

Université de Montréal

La place des chercheurs québécois francophones dans le développement des
sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent
entre 1920 et 1978

par

Isabelle Bourgeois

Département d'histoire

Faculté des arts et des sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Philosophiae Doctor (Ph.D.)
en histoire des sciences

mai 1997

© Isabelle Bourgeois, 1997



Q
125
US4
1998
U. 001

Université de Montréal

La thèse présentée en vue de l'obtention du grade de
maître ès sciences de l'éducation et du Collège de Saint-Laurent
en 1998

par

Isabelle Bouillon

École des études supérieures

Faculté des arts et des sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
maître ès sciences de l'éducation et du Collège de Saint-Laurent
en 1998



1998

Isabelle Bouillon, 1998

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée:

La place des chercheurs québécois francophones dans le développement des
sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent
entre 1920 et 1978

présentée par:

Isabelle Bourgeois

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

René Duchesne
Othmar Keel
Marcel Fournier
Raymond Duchesne
Daniel Boisclair

Thèse acceptée le : *98.06.11*

SOMMAIRE

La présente thèse, qui porte sur le développement des sciences biomarines ⁽¹⁾ de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, entre 1920 et 1978, vise à montrer la "place" des chercheurs québécois francophones dans ce développement. Cette recherche s'inscrit dans le prolongement de travaux réalisés par des historiens et des sociologues des sciences, depuis le début des années 1970, sur le développement scientifique au Canada et singulièrement au Québec. Alors que la majorité de ces travaux, tout au moins jusqu'au début des années 1980, ont eu tendance à voir dans l'évolution des structures académiques le principal critère d'évaluation du développement d'un secteur scientifique, une révision amorcée au Québec francophone par quelques-uns de ces chercheurs, à compter de 1982, allait amener ces derniers à tenir davantage compte des conditions sociales, politiques, économiques et culturelles qui ont accompagné ce développement.

Dans le prolongement de cette nouvelle approche, nous avons décidé d'ajouter, quant à nous, l'analyse de certaines conditions internes du développement des sciences biomarines, à savoir les concepts qui sont à la base de ces disciplines, notamment, ceux de la synthèse écologique, sans oublier les pratiques particulières liées à ce développement. Pour ce faire, nous avons poursuivi les objectifs suivants:

- 1) *examiner les conditions internes (épistémologiques, scientifiques et techniques) et externes (économiques, politiques, sociales et culturelles) qui ont prévalu au développement en question, au cours des années: 1920-1951, 1951-1963 et 1963-1978;*
- 2) *évaluer le niveau d'approfondissement des sciences biomarines par les principaux chercheurs impliqués dans ce développement, à chacune des trois étapes mentionnées;*
- 3) *montrer comment ce développement scientifique se situe en regard du processus d'institutionnalisation de l'ensemble des disciplines biologiques, au Québec francophone, pendant les trois étapes désignées.*

¹ Dans l'expression "sciences biomarines" nous englobons: la biologie marine, l'écologie marine, la biologie des pêches ainsi que l'océanographie biologique.

Tout en procédant à l'analyse de ces trois paramètres, nous avons pu voir la "place" des chercheurs concernés par ce développement se dessiner, pour ainsi dire, d'elle-même. C'est ainsi qu'au cours des années 1931-1951, nous avons vu un certain nombre de ces chercheurs passer d'une perspective qualitative et descriptive de la biologie marine à une approche semi-quantitative de l'écologie marine, avec les travaux qu'ils ont réalisés à la Station biologique du Saint-Laurent, d'abord dans la région de Trois-Pistoles entre 1930 à 1938, puis dans celle de Grande-Rivière de 1938 à 1951. Quant aux travaux qui ont été effectués à la Station de biologie marine de Grande-Rivière, entre 1951 et 1968, ils ont donné lieu à un approfondissement graduel de cette perspective quantitative, notamment en ce qui a trait aux travaux réalisés sur la chaîne alimentaire de la morue. Au tournant des années 1970, à l'occasion d'une étude réalisée sur le phytoplancton et la production primaire dans la Baie-des-Chaleurs, étude faisant appel à des méthodes mathématiques avancées, la recherche biomarine québécoise s'est engagée sur la voie de l'océanographie biologique. Suite à la création du GIROQ (Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec) en 1970, nous avons vu cette nouvelle approche appliquée à l'étude de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Grâce aux remarquables programmes de recherche mis en place par le GIROQ, notamment à celui qui est mis sur pied en 1975, programme désigné du nom d'ECOVARIATE, la recherche océanographique québécoise accédait à l'étape de la "science lourde" alors que dans l'ensemble des départements des sciences biologiques, au Québec francophone, on ne faisait que consolider les structures académiques.

Le développement scientifique analysé dans cette thèse n'est pas linéaire. Il comporte des chevauchements, à chacune des trois étapes étudiées, où s'intercalent des recherches en biologie des pêches, recherches commandées par les besoins des pêcheries maritimes québécoises.

Cette thèse comporte deux parties. Une première, qui se présente comme un complément essentiel au sujet annoncé, retrace l'évolution du développement des sciences biomarines en Occident, depuis la fin du XVIIIe siècle jusqu'au milieu des années 1960. Cette étude complémentaire, dans laquelle la perspective écologique est

prédominante, permet d'évaluer les productions des chercheurs québécois francophones par rapport à leur niveau d'approfondissement du paradigme de l'écologie marine. Quant à la seconde partie de cette thèse, elle comprend quatre chapitres. Un premier, portant sur la situation antérieure à l'avènement du mouvement scientifique québécois des années 1920, où se trouvent présentées les premières contributions des naturalistes canadiens et québécois sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les trois autres, sur lesquels porte l'objet principal de notre analyse, traitant respectivement de chacune des trois étapes du développement scientifique visé par cette thèse. Ces trois chapitres faisant état des conditions, des productions ainsi que du processus institutionnel en cours dans les universités québécoises francophones, entre 1920 et 1978.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
TABLE DES MATIERES	iv
LISTE DES TABLEAUX	xvi
LISTE DES FIGURES	xvii
LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS	xviii
DEDICACE	xix
INTRODUCTION	1

PREMIERE PARTIE

DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES EN OCCIDENT

Introduction	22
1. CIRCONSTANCES AYANT FAVORISE LE DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES EN OCCIDENT	23
1.1. Des innovations techniques essentielles à la pénétration du milieu marin ..	24
1.2. L'apport des naturalistes voyageurs au service des besoins économiques et sociaux des métropoles européennes aux XVIIIe et XIXe siècles	24
1.3. L'impact scientifique de la révélation de la DIVERSITE du monde vivant ..	25
1.4. L'émergence de naturalistes classificateurs au milieu du XVIIIe siècle	26
2. DEVELOPPEMENT DE LA BIOLOGIE MARINE EN FRANCE A TRAVERS CELUI DE LA BIOLOGIE GENERALE	29
2.1. Création de chaires professorales sur les espèces marines en 1793	30
2.2. Le transformisme de Lamarck développé à partir de l'étude des invertébrés	30

2.3.	Le système anatomique de Cuvier élaboré à partir de l'examen de Mollusques	32
2.4.	Geoffroy Saint-Hilaire et l'idée de l'unité de la composition organique	34
2.5.	La biologie marine comme champ principal de recherches en France	37
2.5.1.	Jean-Vincent Félix Lamouroux et l'application de la perspective biogéographique à l'étude des organismes des rivages marins	38
2.5.2.	L'impact des travaux de Victor Audoin et d'Henri-Milne Edwards sur le développement de la biologie marine en France	39
2.6.	Création de laboratoires maritimes en France et poursuite du développement des recherches biomarines à travers ce cadre	43
	Conclusion	49
3.	DE LA BIOLOGIE MARINE A L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE EN ANGLETERRE	50
3.1	Questionnement sur la répartition des organismes marins: du créationisme à l'évolution des espèces avec Lyell, Darwin et Wallace	50
3.2.	Edwards Forbes et la recherche de la vie marine des profondeurs	54
3.2.1.	Poursuite des explorations maritimes d'Edwards Forbes avec John Gwyn Jeffreys jusqu'au tournant des années 1870	57
3.2.2.	Effort persistant des Britanniques pour établir les limites de la vie marine en profondeur au tournant des années 1870	58
3.3.	Circonstances politiques, économiques, scientifiques et techniques favorables à une expédition maritime d'envergure en Angleterre au tournant des années 1870	59
3.3.1.	Coincidence entre les objectifs du Challenger et les prérequis à poser pour établir la future science de l'OCEANOGRAPHIE	60
3.3.2.	Impact de l'expédition du Challenger sur le développement de la biologie marine	60
3.4.	Promotion de la biologie marine en Angleterre à travers le mouvement d'institutionnalisation de la biologie générale des années 1870	61
3.5.	Développement d'une approche dynamique au laboratoire de Plymouth au tournant des années 1870	66

3.6.	L'activité scientifique remarquable du laboratoire maritime de Plymouth entre 1920 et 1958	69
	Conclusion	74
4.	L'EXPERIENCE ALLEMANDE DANS LE DOMAINE DES RECHERCHES BIOMARINES	75
4.1	Les approches biogéographiques de A. Von Humbolt et de A. P. De Candolle appliquées au milieu marin	75
4.2.	Développement de la biologie marine dans le cadre de celui de la biologie générale en territoire germanique	76
4.2.1.	Création du concept de BIOCENOSE par le zoologiste Karl Moebius	79
4.2.2.	Orientation de Victor Hensen vers une approche quantitative de l'étude du plancton	81
4.3.	Mise sur pied de la Commission de Kiel en 1870	82
4.4.	Passage de la biologie marine à l'océanographie biologique en Allemagne entre 1871 et 1911	84
4.4.1	Application de l'approche quantitative à l'étude de la productivité du plancton par Victor Hensen et son équipe de chercheurs	84
4.4.2.	La révélation de l'existence du "nanoplancton" par Hans Lohmann	87
4.4.3.	L'hypothèse de Karl Brandt sur le cycle de l'azote	89
	Conclusion	92
5.	L'IMPLICATION DES SCANDINAVES DANS LE DEVELOPPEMENT DES SCIENCES DE LA MER	93
5.1.	Un intérêt pour la biologie marine partagé par le père et le fils dans la famille Sars	93
5.2.	La participation de Johan Hjort au développement de la biologie des pêches	97
	Conclusion	98
6.	L'ACTIVITE DES RUSSES DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE BIOMARINE	100

6.1.	Création des premières stations de biologie marine en Russie	100
6.2	La présence russe à la Station zoologique maritime de Villefranche-sur-mer	100
6.3.	Intérêt des chercheurs soviétiques pour les études biomarines quantitatives à compter des années 1920	102
	Conclusion	103
7.	LA CONTRIBUTION DE L'ITALIE AU DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES	104
7.1.	Le comte de Marsilli, précurseur de l'étude du benthos méditerranéen ...	104
7.2.	Importance de la Stazione Zoologica de Naples mise en place en 1872 ..	107
7.3.	Apport de Vito Volterra et d'Umberto d'Anconna au développement de l'écologie marine	109
	Conclusion	110
8.	L'ACCES DES ETATS-UNIS AU DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES	111
8.1.	Intérêt relativement récent des historiens des sciences américains pour les premiers développements de la biologie marine de leur pays	111
8.2.	Circonstances du développement des sciences biomarines aux Etats-Unis	112
8.3.	Principales réalisations des chercheurs américains dans le domaine des sciences biomarines	113
8.3.1.	Implication d'Alexander Dallas Bache dans les premières études biomarines américaines	113
8.3.2.	Initiatives de Spencer Fullerton Baird à la tête de la U. S. Fish Commission de 1871 à 1887 pour développer les sciences biomarines	116
8.3.3.	Organisation de cours d'été sur la Côte Est entre 1873 et 1886	118
8.3.4.	Etablissement du Marine Biological Laboratory à Woods Hole en 1888 à partir de l'équipement de l'Annisquam Sea-side Laboratory	119
8.3.5.	L'apport d'Alexander Agassiz au développement des sciences biomarines entre 1873 et 1890	120

8.3.6. Complexité des circonstances ayant mené à la création de l'Institut Océanographique de Woods Hole (WHOI) en 1930	122
8.3.7. Activités scientifiques en cours au WHOI à compter des années 1930 ...	126
8.3.8. Développement des sciences biomarines sur la Côte Ouest américaine ..	130
8.4. Apport des chercheurs américains à l'élaboration de la synthèse écologique appliquée aux sciences biomarines	136
8.4.1. "L'approche biogéographique" des naturalistes du XIXième siècle	138
8.4.2. "Le dynamisme des communautés végétales et animales"	138
8.4.3. "La théorie écosystémique" née d'une approche physicienne au début des années 1940	142
8.4.3.1. La théorie trophique-dynamique de l'ECOSYSTEME de Lindeman	143
8.4.4. De la limnologie à l'océanographie biologique avec Gordon Riley	144
8.4.5. Développement et évolution du concept d'ECOSYSTEME avec les frères Odum	148
Conclusion	151

DEUXIEME PARTIE

DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE SAINT-LAURENT DE LA CONQUETE A 1978

CHAPITRE I

LES ANTECEDENTS À L'INSTITUTIONNALISATION DES SCIENCES BIOMARINES AU CANADA FRANÇAIS DE LA CONQUETE À 1920

1. Maintien de l'intérêt des Canadiens français pour les sciences naturelles après la Conquête	153
2. Incidences des premières explorations dans les domaines de l'hydrographie, de la géologie et des pêcheries du Saint-Laurent marin sur le développement des connaissances de la biologie de ce milieu	153

2.1.	Contribution de l'hydrographe Henry Wolsey Bayfield au développement des premières connaissances de la vie marine du Saint-Laurent	154
2.2.	L'apport des géologues de la Commission géologique du Canada au développement de la biologie marine du Saint-Laurent	156
2.3.	L'implication des naturalistes dans la gestion des ressources du Saint-Laurent et leur impact sur une meilleure connaissance de sa vie marine	161
2.3.1.	Les retombées scientifiques de l'approche rationnelle de Pierre Fortin dans sa gestion des ressources du Saint-Laurent marin	163
2.3.2.	Un projet de pisciculture réalisé à Québec au tournant des années 1860 par un apprenti-biologiste, le naturaliste Richard Nettle	167
3.	Avènement des premières institutions canadiennes de recherches sur la biologie des pêches à la fin du XIXième siècle	170
3.1.	Création du Conseil d'administration de la Station de biologie marine du Canada en 1898	173
3.2.	Un laboratoire mobile comme première station de biologie marine au Canada	174
3.3.	Etablissement d'un station biologique permanente à St. Andrews	177
3.4.	Fondation du <u>Conseil de Biologie du Canada</u> en 1912	180
4.	Une expédition sur les pêcheries maritimes de l'Est du Canada dirigée par le norvégien Johan Hjort en 1915	182
5.	Un chimiste québécois francophone parmi les chercheurs de la Station biologique de St. Andrews à compter de 1916	184
	Conclusion	186

CHAPITRE II

1920-1951: UNE ETAPE MARQUEE PAR UN DEVELOPPEMENT ETONNANT DES SCIENCES BIOMARINES DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT AU MOMENT OU S'AMORCE LE PROCESSUS INSTITUTIONNEL DANS L'ENSEMBLE DES SCIENCES BIOLOGIQUES AU QUEBEC FRANCOPHONE

1.	Conditions économiques, politiques, sociales, institutionnelles, scientifiques et individuelles ayant favorisé l'émergence des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent au tournant des années 1930	189
1.1.	La présence d'individus intéressés par le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent au sein des nouveaux cadres de l'enseignement supérieur des sciences du Québec francophone à compter des années 1920	189
1.2.	Coincidence entre la vision des scientifiques impliqués dans le mouvement scientifique québécois des années 1920-1930 et les objectifs visés par le développement des sciences biomarines, à l'époque, au Québec francophone	191
1.2.1.	L'implication de l'abbé Alexandre Vachon dans le mouvement scientifique des années 1920-1930 au Québec francophone	192
1.2.2.	L'engagement de Georges Préfontaine dans le débat sur la formation scientifique au tournant des années 1920	194
1.2.3.	"La science au service de l'Etat" avec le frère Marie-Victorin	196
1.2.4.	Le rôle médiatif de Mgr Philius Fillion dans l'avènement de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles	198
1.3.	Importance du rôle de la Société Provancher dans l'avènement de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles	200
1.3.1.	Ouverture des membres de la Société Provancher aux développements en cours dans les différents domaines des sciences biomarines	200
1.3.2.	Explorations biologiques entreprises dans l'estuaire du Saint-Laurent par des membres de la <u>Société Provancher</u> à compter de l'été 1922	201
1.3.3.	Des appuis gouvernementaux qui tardent à venir	203
1.3.4.	Georges Préfontaine, "une addition précieuse à la bonne cause"	204
1.4.	Circonstances de la mise en place de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles par l'Université Laval en 1931	209
1.4.1.	Pertinence du choix de Trois-Pistoles comme site pour établir une station de biologie marine dans l'estuaire du Saint-Laurent	209
1.4.2.	Une institution qui s'organise en s'inspirant de modèles éprouvés	210
1.4.3.	Concrétisation du projet de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles	211

2.	Développement important des sciences biomarines à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles entre 1931 et 1937	212
2.1.	L'été 1931	212
2.2.	L'été 1932	218
2.3.	L'été 1933	222
2.4.	L'été 1934	225
2.5.	L'été 1935	229
2.6.	L'été 1936	230
2.7.	L'été 1937	233
2.8.	Remise en cause de l'orientation scientifique de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles à compter de l'automne 1937	237
2.9.	Implications tardives des gouvernements provincial et fédéral dans le secteur des pêcheries maritimes québécoises	238
2.9.1.	Création du Service des pêcheries maritimes du Québec en 1925	239
2.9.2.	Mise en place de la Station expérimentale de Grande-Rivière en 1936	240
2.9.3.	Remplacement de l'Office biologique du Canada par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada en 1937	242
2.9.4.	Création de l'École Supérieure des Pêcheries de Ste-Anne-de-la-Pocatière par le gouvernement du Québec en 1938	243
3.	De l'océanographie à la biologie marine, la Station biologique du Saint-Laurent poursuit son développement scientifique entre 1938 et 1950	245
3.1.	Déplacement de l'activité scientifique des chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent de Trois-Pistoles vers Grande-Rivière	245
3.2.	Nouveau rôle de la Station biologique du Saint-Laurent suite à la création du Département des pêcheries maritimes du Québec en 1940	249
3.3.	Principales réalisations des chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière entre 1940 et 1950	249
3.3.1.	La saison d'été 1940	250
3.3.2.	Une approche plus pragmatique des recherches à compter de 1941	251

3.3.3. Création d'un comité d'orientation des recherches en 1942	254
3.3.4. En dépit des inconvénients de la Guerre les travaux de recherches se poursuivent à la <u>Station biologique du Saint-Laurent</u> en 1943	256
3.3.5. Aménagement d'un établissement d'élevage du Homard en 1944	257
3.3.6. Nouvel essor donné à la recherche à compter de l'été 1945	260
3.3.7. Le projet d'élevage du Homard atteint le stade IV en 1946	264
3.3.8. Des recherches qui débouchent en 1947 sur la rédaction de thèses de doctorat portant sur la biologie marine du Saint-Laurent	267
3.3.9. Implication du gouvernement du Québec dans le financement des recherches appliquées aux pêcheries en 1948 et 1949	270
4. Institutions impliquées dans le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent en dehors de l'Université Laval	277
4.1. Développement de la biologie marine à l'Université de Montréal	277
4.1.1. Création d'un laboratoire d'hydrobiologie et d'ichtyologie en 1938	279
4.2. L'apport de l'Ecole Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière au développement des sciences biomarines	282
4.3. Contribution de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada au développement des sciences biomarines du Saint-Laurent	284
4.3.1. Implication québécoise dans la formation du Comité des recherches sur le Hareng de l'Atlantique en 1944	285
4.3.2. Le support de la Station expérimentale de Grande-Rivière aux pêcheries québécoises	287
5. Le développement des recherches biomarines sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en regard de celui de l'ensemble des sciences biologiques au Québec francophone entre 1920 et 1951	288
5.1. Spécificité du développement du secteur des sciences biomarines dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques	289
5.2. Le développement particulier des sciences biomarines au Québec francophone entre 1920 et 1951: un exemple parmi d'autres dans les développements scientifiques québécois de l'époque	290
Conclusion	298

CHAPITRE III

1951-1963:	DE LA BIOLOGIE DES PECHES A L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE A L'HEURE DU DEVELOPPEMENT DES STRUCTURES ACADEMIQUES DANS LE DOMAINE DES SCIENCES BIOLOGIQUES AU QUEBEC FRANCOPHONE	
1.	Incidences de la nouvelle conjoncture économique, sociale, académique et politique sur le développement des sciences biomarines au Québec à compter du tournant des années 1950	303
1.1.	Contribution minimale des universités québécoises francophones au développement des sciences biomarines pendant les années 1951-1965	304
1.2.	Apport des gouvernements provincial et fédéral au développement des sciences biomarines du Québec au cours des années 1951-1963	305
2.	Impact du Service de biologie du Département des Pêcheries du Québec sur le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent entre 1951 et 1963	305
2.1.	La Station de Biologie marine de Grande-Rivière comme théâtre principal des activités scientifiques du Service de biologie de 1951 à 1963	307
2.1.1.	Conditions matérielles et intellectuelles de la recherche à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière entre 1951 et 1963	307
2.1.2.	L'activité scientifique à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière entre 1951 et 1962	310
2.1.2.1.	L'année 1951	310
2.1.2.2.	L'année 1952	311
2.1.2.3.	L'année 1953	313
2.1.2.4.	L'année 1954	316
2.1.2.5.	L'année 1955	318
2.1.2.6.	L'année 1956	320
2.1.2.7.	L'année 1957	321
2.1.2.8.	L'année 1958	322

2.1.2.9.	L'année 1959	325
2.1.2.10.	L'année 1960	331
2.1.2.11.	L'année 1961	333
2.1.2.12.	L'année 1962	337
2.1.2.13.	L'année 1963	342
2.2.	L'apport des autres organismes du <u>Service de biologie</u> au développement des sciences biomarines de l'estuaire du Saint-Laurent de 1951 à 1963 ..	346
3.	Le développement du secteur des sciences biomarines en regard de celui des autres secteurs des sciences biologiques, au Québec francophone, au cours de la seconde phase de l'institutionnalisation de ce domaine scientifique	348
3.1.	Analogies entre le développement de la botanique et celui des sciences biomarines au Québec francophone au cours des années 1951-1963	349
3.2.	Développements importants de la recherche biomédicale au cours des années 1951-1963 au Québec francophone	351
	Conclusion	355

CHAPITRE IV

1963-1978: UNE PERSPECTIVE QUANTITATIVE DE L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE QUI EVOLUE VERS LA SCIENCE LOURDE ALORS QU'AU QUEBEC FRANCOPHONE LES STRUCTURES ACADEMIQUES SE CONSOLIDENT DANS LE DOMAINE DES SCIENCES BIOLOGIQUES

1.	1963-1970: Période de remise en question des conditions ayant prévalu au développement des sciences biomarines du Québec avant 1963	358
1.1.	Participation de chercheurs de la <u>Station de biologie marine de Grande-Rivière</u> au <u>Programme biologique international</u>	361
1.2.	Collaboration des chercheurs de la <u>Station de biologie marine de Grande-Rivière</u> au BAEQ.....	362
1.3.	Implication des chercheurs anglophones du Québec dans les recherches sur	

le golfe du Saint-Laurent à compter du milieu des années 1960.....	367
1.4. Colloque de l'ACFAS portant sur "l'océanographie au Québec" en 1969 . .	370
2. Conjoncture favorable au développement des sciences biomarines au Québec, à compter des années 1970	374
2.1. Circonstances de la fondation du GIROQ et ses premières réalisations . .	375
2.2. Elan donné au GIROQ avec les projets ESTUAIRE II et ECOVARIATE.....	379
2.3. Rimouski comme second théâtre du développement océanographique de l'Estuaire du Saint-Laurent	382
2.4. Symposium sur "L'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent" tenu à Rimouski en avril 1978	384
3. L'accès du secteur des sciences biomarines à l'étape de la "science lourde" à l'heure de la consolidation des structures académiques dans l'ensemble des secteurs des sciences biologiques au Québec francophone	388
Conclusion	392
CONCLUSION GENERALE	395
BIBLIOGRAPHIE	408

LISTE DES TABLEAUX

- I. LES CINQ ETAPES DE L'INSTITUTIONNALISATION SCIENTIFIQUE . . . 4a

- II. REPARTITION DU NOMBRE DE DIPLOMES DECERNES EN SCIENCES BIOLOGIQUES PAR LES UNIVERSITES QUEBECOISES FRANCOPHONES SELON LE CYCLE D'ETUDES ET LA PERIODE, EN % . . . 288a

LISTE DES FIGURES

I.	LE HARENG ET LES ESPECES QUI LUI SERVENT DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT DE NOURRITURE	70a
II.	RELATIONS EXISTANT ENTRE LES DIVERS ORGANISMES PLANCTONIQUES	72a
III.	REPRESENTATION DU DOUBLE FILET VERTICAL A PLANCTON TEL QUE CONÇU PAR VICTOR HENSEN	85a
IV.	RELATIONS EXISTANT ENTRE LES FACTEURS BIOLOGIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS UN ECOSYSTEME MARIN	147a
V.	LIMITES ET SUBDIVISIONS DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT ...	210a
VI.	CARTE DE LA BAIE-DES-CHALEURS	247a
VII.	L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE SUR LES PECHES AU QUEBEC (1940-1950)	305a
VIII.	LIMITES DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (incluant les subdivisions de l'estuaire)	369a
IX.	LES ONZE REGIONS BIOGEOGRAPHIQUES DU GOLFE DU SAINT- LAURENT.....	369b

LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS

ACFAS	Association canadienne-française pour l'avancement des sciences
BAAS	British Association for the Advancement of Science
BAEQ	Bureau d'aménagement de l'Est du Québec
GIROK	Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MBA	Marine Biological Association of the United Kingdom
MBL	Marine Biological Laboratory of Woods Hole
NAS	National Academy of Sciences of the United States
NDRC	National Defense Research Committee
NRC	National Research Council of the United States
RGMCPPQDPM	Rapport général du ministre de la Chasse et des Pêcheries maritimes de la province de Québec concernant les activités du Département des pêcheries maritimes
SCRIPPS	Scripps Institution for Biological Research
WHOI	Woods Holes Oceanographic Institution

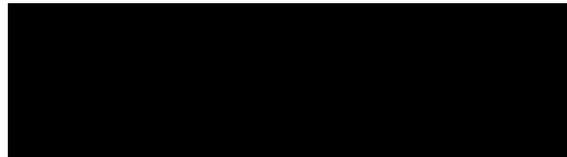
DEDICACE

A tous ces chercheurs, québécois francophones et autres, qui ont contribué à l'approfondissement des connaissances sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent,

Aux pêcheurs des régions maritimes du Québec, en particulier à mes oncles des Iles-de-la-Madeleine, qui ont si souvent sillonné cette mer nourricière en quête d'une ressource autant imprévisible que généreuse,

Enfin, à tous ceux qui ont été conquis ou simplement attirés par ce majestueux cours d'eau,

Je dédie cette thèse!



INTRODUCTION

Depuis le début des années 1970, des travaux de plus en plus nombreux ont été réalisés sur le développement scientifique québécois. Parmi ces travaux, aucun n'avait porté à ce jour sur les réalisations des chercheurs québécois francophones du secteur des sciences biomarines ⁽¹⁾, si l'on excepte l'ouvrage récent de Jacques Saint-Pierre: Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent ⁽²⁾. Notre thèse diffère de cet ouvrage tant par la délimitation du sujet et les objectifs visés, que par la méthodologie employée, bien qu'il y ait forcément des points de recoupement dans la documentation utilisée. Alors que l'ouvrage de Jacques Saint-Pierre met surtout l'accent sur la politique de recherche dans le domaine des pêcheries maritimes ainsi que sur les transformations de l'industrie et des techniques des pêches du Saint-Laurent de la Conquête à 1963, la présente thèse, dont le déroulement se poursuit jusqu'en 1978, vise à montrer comment un certain nombre de chercheurs québécois francophones ont réussi à approfondir le paradigme de l'écologie marine à travers les recherches qu'ils ont menées sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent entre 1930 et 1978.

I. GENÈSE ET PRÉSENTATION DE L'OBJET DE CETTE THÈSE

Cette thèse fait suite à notre mémoire de maîtrise qui portait sur la singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau dans le processus de l'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone, entre 1920 et 1977 ⁽³⁾. Ce travail, qui mettait en relief les travaux écologiques de Pierre Dansereau, avait été l'occasion d'étudier le développement du paradigme de l'écologie auquel la biologie marine a fourni

¹ Dans l'expression "sciences biomarines" nous englobons: la biologie marine, l'écologie marine, la biologie des pêches ainsi que l'océanographie biologique.

² Jacques Saint-Pierre, Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, Québec, IQRC, 1994.

³ Isabelle Bourgeois, La singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone (1920-1977), Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 1990.

d'importantes contributions. L'histoire du développement des sciences biomarines ne nous était donc pas complètement inconnue. Par ailleurs, l'idée de passer de l'étude d'une trajectoire scientifique particulière à celle d'un secteur scientifique spécifique, celui des sciences biomarines du Saint-Laurent, représentait pour nous un défi intéressant. Il s'agissait cette fois de déterminer la "place" des chercheurs québécois francophones dans le développement des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent entre 1920 et 1978. Pour évaluer le développement scientifique en question, nous avons donc poursuivi les trois objectifs suivants:

- 1) *examiner les différentes conditions externes (sociales, économiques, politiques, culturelles) et internes (épistémologiques, scientifiques, techniques) qui ont prévalu au développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, pendant les périodes 1920-1951, 1951-1963 et 1963-1978;*
- 2) *considérer les principales productions des chercheurs québécois francophones à chacune de ces trois étapes et voir comment elles s'inscrivent en regard de la production internationale dans le domaine;*
- 3) *situer ce développement par rapport à celui de l'ensemble des sciences biologiques dans les universités québécoises francophones, à chacune des étapes désignées.*

Cette recherche s'inscrit dans le prolongement des travaux entrepris sur l'histoire du développement de l'activité scientifique au Canada et singulièrement en territoire québécois depuis les années 1970. Parmi ces travaux, réalisés par des historiens et des sociologues des sciences, la plupart de ceux qui ont été produits entre 1973 et 1982 ont traité du phénomène de l'institutionnalisation scientifique ainsi que de l'histoire comparée des universités en ces endroits ⁽⁴⁾. S'inspirant de schémas d'analyse élaborés à compter

⁴ Marcel Fournier, "L'institutionnalisation des sciences sociales au Québec", Sociologie et sociétés, vol. V, n° 1, mai 1973, pp. 27-59.

Morris Zaslow, Reading the Rocks: The Story of the Geological Survey of Canada, 1842-1972, Toronto, Macmillan of Canada Limited, 1975.

Kenneth Johnstone, The Aquatic Explorers. A History of the Fisheries Research Board of Canada, Toronto, University of Toronto Press, 1977.

Raymond Duchesne, La science et le pouvoir au Québec (1920-1965), Québec, Editeur officiel, 1978.

des années 1960 tant aux États-Unis qu'en Europe ⁽⁵⁾, certains des auteurs des travaux

Lewis Pyenson, "The Incomplete Transmission of a European Image: Physics at Greater Buenos Aires and Montreal, 1890-1920", Proc. of the American Philosophical Society, 2: 122, 1978, pp. 92-114.

Y. M. Rabkin et T. O. Eisemon, "Spécificités nationales de la science et de la technologie: une étude de deux universités montréalaises", Recherches Sociographiques, XX, janvier-avril, 1979, pp. 87-101.

Richard Jarrell, "Two Scientific Revolutions that Failed: the Truncation of Science and Colonialism in Ireland and French Canada", HSTC Bulletin, 18, 1981, pp. 150-165.

Othmar Keel et Peter Keating, "Autour du Journal de médecine de Québec (1826-1827): Programme scientifique et programme de médicalisation", In Problèmes cruciaux de l'histoire de la science, de la technologie et de la médecine au Canada, Deuxième conférence de l'histoire de la science, de la technologie et de la médecine au Canada, Kingston, Ontario, 1981.

Raymond Duchesne, "Science et société coloniale: les naturalistes du Canada français et leurs correspondants scientifiques (1860-1900)", HSTC Bulletin, No 18, mai 1981, pp. 99-139.

Yves Gingras, "La physique à Mc Gill entre 1920 et 1940: la réception de la mécanique quantique par une communauté scientifique périphérique", HSTC Bulletin, 5:1, 1981, p. 15-39.

M. Farley, Oth. Keel et C. Limoges, "Les commencements de l'administration montréalaise de la santé publique", HSTC Bulletin: Journal of the History of Canadian Science technology and Medecine, no 20, 1982, p. 24-46, no 21, 1982, p. 85-109.

⁵. Donald Fleming, "Science in Australia, Canada and the United States: Some Comparative Remarks", Ithaca, (Dixième Congrès International d'Histoire des Sciences), Paris, Hermann, 1962. Cette analyse porte sur le développement scientifique associé aux demandes socio-économiques dans trois sociétés périphériques: le Canada, les États-Unis et l'Australie. Elle révèle un niveau de productions scientifiques proportionnel aux demandes générées par chacune de ces trois sociétés.

Thomas S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, The University of Chicago Press, Chicago, 1962. Cet ouvrage introduit le concept de "science normale" lequel, selon l'auteur, fait suite à l'élaboration d'un nouveau paradigme scientifique. Ce concept permet de comprendre les difficultés rencontrées par certains développements scientifiques considérés comme marginaux par rapport à cette idée de "science normale".

Derek J. De Solla Price, Little Science, Big Science, Columbia University Press, 1963. A l'aide de statistiques, les auteurs de cet ouvrage étudient le développement de l'activité scientifique en terme de volume de productions, au cours de très longues périodes.

dont nous venons de parler ont tenté d'appliquer ces modèles étrangers au développement scientifique du Canada français. Dans leur analyse du phénomène de l'institutionnalisation des sciences sur ce territoire, ces auteurs ont constaté que dans le cas des disciplines qu'ils avaient considérées ce processus institutionnel ne s'était réalisé, au Québec francophone, qu'au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale. Quant aux raisons apportées pour expliquer cet état de fait, elles allaient donner lieu à deux interprétations différentes. Alors que la majorité y voyaient les raisons suivantes: a) un intérêt mitigé de la part des classes dirigeantes francophones pour les problèmes liés à l'industrialisation; b) le contrôle exercé par certains membres du clergé et des communautés religieuses sur un système d'enseignement dans lequel la science était peu valorisée; c) une certaine méfiance de l'Eglise catholique au Canada français face à la progression des idées scientifiques, trois d'entre eux: Lewis Pyenson, Y. M. Rabkin et T.O. Eisemon, se basant sur des critères académiques et économiques évoquaient l'idée de mentalités traditionalistes pour expliquer le soit-disant "retard" qu'ils disaient y observer par rapport

George Basalla, "The Spread of Western Science", Science, No 156, 1967, pp.611-622. Il s'agit d'une étude présentant le développement scientifique, généralement celui des sciences naturelles, dans les pays ayant subi l'influence des nations européennes, comme un processus obligé en trois phases évolutives. Une première, au cours de laquelle les "coloniaux" procèdent à l'observation directe de la nature ainsi qu'à la collecte de spécimens qu'ils font parvenir aux "métropolitains" en vue d'en vérifier l'identification. La seconde, marquée par un début d'activité scientifique dans les institutions nationales, institutions qui demeurent sous la dépendance de celles de la Métropole tant pour les besoins de l'enseignement, manuels et souvent professeurs, que pour la définition des normes du travail scientifique. Une troisième, caractérisée par l'organisation progressive du développement scientifique par les coloniaux eux-mêmes, par le biais d'échanges entre scientifiques nationaux, par la reconnaissance des travaux des chercheurs nationaux par leurs pairs, enfin, par la constitution d'une première communauté scientifique nationale.

Joseph Ben-David, The Scientist's Role in Society, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1971. Cet ouvrage étudie, entre autres, les "mouvements scientifiques", comme celui que l'on observe au Québec francophone, au cours des années 1920, période où en cet endroit on associe alors le développement de la science à l'idée de progrès, à la solution de problèmes sociaux ainsi qu'au nationalisme.

Terry N. Clark, "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique", Revue internationale des sciences sociales, 24 (4), 1972, pp. 699-714. Ce modèle d'analyse qui tient compte du paradigme ainsi que de la capacité des individus à l'exploiter tend malheureusement à associer trop facilement le niveau de développement d'un secteur scientifique à l'évolution des structures académiques (voir le schéma des cinq phases de l'institutionnalisation scientifique de Terry Clark à la page 4a).

Tableau I

Les cinq étapes de L'institutionnalisation scientifique

Etapes	Chercheur isolé	Petites organisations professionnelles	Chaires universitaires pour quelques spécialistes	Programme de formation supérieure	Vaste communauté professionnelle
1. L'homme de science isolé	+	0	0	0	0
2. L'amateurisme scientifique	+	+	0	0	0
3. La science académique	0	+	+	0	0
4. La science organisée	0	+	+	+	0
5. La science lourde	0	0	+	+	+

Source: Terry N. Clark, "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique", dans Revue internationale des Sciences sociales, vol. XXIV (1972), No 4, p.703

au niveau de développement scientifique du Canada anglais ⁽⁶⁾.

L'étude du développement des sciences biomarines, tout comme celle de n'importe lequel autre secteur scientifique du Québec francophone, étant susceptible d'être confrontée à cette problématique du "retard", il importe d'élucider davantage cette question avant de présenter la démarche que nous avons poursuivie dans le développement de cette thèse.

La problématique du "retard" dans le développement scientifique des sociétés dépendantes. Origine de cette problématique au Québec francophone.

Cette problématique du "retard" se retrouve au coeur de plusieurs travaux concernant le développement scientifique dans les sociétés dépendantes. Recourant trop facilement à l'argument de "mentalités traditionalistes" pour expliquer le soit-disant "retard" dans le développement scientifique de ces communautés, ces études, généralement trop globales, ne tiennent pas suffisamment compte des circonstances particulières ayant prévalu au développement scientifique dans ces sociétés. Il s'agit, en fait, d'une approche évolutionniste des développements scientifiques à laquelle nous répondons, dans cette thèse, par un questionnement basé sur l'évaluation, soit sur celui d'un "retard par rapport à quoi?".

Au Québec francophone, cette problématique a souvent été reliée à un cliché dont l'origine remonte, d'une façon paradoxale, à un des acteurs les plus importants sur la scène de l'éducation au Canada français pendant la seconde moitié du 19ième siècle, Pierre-Joseph-Oliver Chauveau (1820-1890). Tant à titre de surintendant de l'Instruction publique de 1855 à 1867 qu'à celui de premier ministre du Québec de 1867 à 1873, et aussi comme collaborateur d'Urgel-Eugène Archambault dans la mise en place de l'Ecole polytechnique de Montréal en 1873, Chauveau a grandement contribué à promouvoir le

⁶ L. Pyenson, "The Incomplete Transmission of a European Image: Physics at Greater Buenos Aires and Montreal, 1890-1920", op.cit., pp. 94 et 103.

Y.M. Rabkin et T.O. Eisemon, "Spécificités nationales de la science et de la technologie: une étude de deux universités montréalaises", op.cit., pp. 89 et 97.

développement de l'éducation au Canada français, notamment celui de l'enseignement des sciences appliquées. En 1876, sans doute pour expliquer le manque d'intérêt des québécois francophones pour la nouvelle Ecole polytechnique qu'il avait contribué à mettre sur pied, Chauveau disait avoir observé chez les anglophones du Canada des "affinités naturelles" pour les sciences physiques, mathématiques et naturelles, alors que les francophones auraient été portés plus naturellement vers la culture philosophique, historique et littéraire ainsi que vers les beaux-arts (⁷). Pendant plus d'un siècle, cette idée du manque de dispositions des Québécois francophones pour les sciences allait être reprise pour expliquer le développement scientifique tardif de ce groupe social. Ce cliché devait toutefois être soumis à un sérieux examen au début des années 1980.

Nouvel éclairage apporté à la problématique du "retard" dans le développement de la science au Canada français, à compter de l'automne 1982

En septembre 1982, un groupe de discussion, réunissant des chercheurs, des professeurs et des étudiants de différentes disciplines, se constituait à l'Université de Montréal pour faire une évaluation critique des travaux produits sur l'histoire et la sociologie des sciences au Québec, depuis le début des années 1970. Dans l'ouvrage qui en est résulté: Sciences & Médecine au Québec: perspectives sociohistoriques (⁸), on voit que cet exercice a permis de nuancer certaines approches trop restrictives de l'histoire récente du développement scientifique du Québec francophone, dont cette problématique du "retard" dans le processus de son institutionnalisation. Ainsi, dans les deux articles qu'ils présentent dans ce collectif, Robert Gagnon et Richard Jarrell montrent comment la demande pour un enseignement scientifique pratique, exprimée par l'élite libérale canadienne-française dans la seconde moitié du XIXe siècle, a engendré un conflit idéologique avec le clergé soucieux de conserver son monopole sur l'éducation. Selon ces deux auteurs, par un effet pervers, le refus des autorités cléricales d'accéder à cette demande des Libéraux de l'époque a contribué à freiner la mise en marche du processus

⁷ P.-J.-O. Chauveau, L'instruction publique, Québec, 1876, p. 311.

⁸ Fournier, M., Gingras, Y. et Keel, O., Science et médecine au Québec: perspectives sociohistoriques, Institut Québécois de Recherche sur la Culture, 1987, 210 pages.

de l'institutionnalisation scientifique au Québec francophone, en regard de celle du Canada anglais ⁽⁹⁾. Dans son article, Richard Jarrell précise toutefois que ce n'est pas d'abord à l'ultramontanisme qu'il faut relier ce soit-disant "retard" dans la pratique scientifique des Canadiens français de l'époque, mais bien au fait qu'ils aient été réduits à une approche culturelle de la science comme moyen d'affirmation nationale dans un contexte d'incertitude politique créé par les événements de 1837-38. Il s'exprime ainsi: "L'idéologie ultramontaine au Canada n'était pas en principe opposée à la science en général: les Canadiens français ont toujours favorisé la culture scientifique, suivant ainsi le courant culturel européen ⁽¹⁰⁾". Jarrell veut ici marquer une distinction entre pratique et culture scientifiques chez ce groupe linguistique.

Dans les quatre autres articles présentés dans le même collectif, les auteurs analysent les conditions sociales ayant prévalu au développement de l'activité scientifique, au Canada français, au cours de la seconde moitié du 19e siècle et, pour certains, jusqu'en 1945 ⁽¹¹⁾. Ces différents travaux illustrent, chacun à leur manière, la possibilité d'établir des comparaisons dans la mise en place d'un processus institutionnel de la science sur ce territoire partagé par deux groupes sociaux dont les références sont complètement différentes.

⁹ Robert Gagnon, "Les discours sur l'enseignement pratique au Canada français: 1850-1900", Ibid., p. 19-39.

Richard A. Jarrell, "L'ultramontanisme et la science au Canada français", Ibid., p. 41-68.

¹⁰ R. Jarrell, Ibid., p. 61.

¹¹ Yves Gingras, "La réception des rayons X au Québec: radiographie des pratiques scientifiques", op. cit., p. 69-86.

Michael Farley, Peter Keating et Othmar Keel, "La vaccination à Montréal dans la seconde partie du 19e siècle: pratiques, obstacles et résistances", op. cit., p. 87-127.

George Weisz, "Origines géographiques et lieux de pratique des diplômés en médecine au Québec de 1834 à 1939", op. cit., p.129-170.

Marcel Fournier, "Entre l'hôpital et l'université: l'Institut du cancer de Montréal", op. cit., p. 171-199.

Les articles présentés dans le collectif dont il vient d'être question nous ont montré qu'à partir des années 1850 une approche scientifique différente existait déjà entre les deux sociétés canadiennes, la francophone et l'anglophone.

A leur approche résolument culturelle de la science, plusieurs des membres de l'élite canadienne-française joignent, à compter de la deuxième moitié du 19^{ième} siècle, un attrait particulier pour les professions libérales, notamment pour la médecine et le droit. Ces deux professions, qui accordent un certain statut social à leurs membres, sont cependant loin de générer des revenus financiers susceptibles de pouvoir concurrencer les apports provenant de l'industrie et du commerce, domaines privilégiés des capitalistes anglais. Quant à ceux qui, chez les Canadiens français, auraient souhaité s'orienter du côté des activités industrielles et commerciales, les opportunités qui leur étaient alors offertes étaient plutôt minces. Devant une telle disparité économique, comment l'élite canadienne-française pouvait-elle songer à entrer en compétition avec sa contre-partie anglaise pour soutenir les coûts engendrés par la réalisation de travaux scientifiques?

Certains chercheurs, se limitant toujours à des analyses générales de la situation culturelle des Canadiens français de l'époque, continuent à faire appel aux "mentalités traditionnalistes" pour expliquer le soit-disant "retard" scientifique de ce groupe social. Ainsi, dans un article paru dans *Minerva*, au printemps 1984 ⁽¹²⁾, deux d'entre eux, Yakov M. Rabkin et J. Ann Lévi-Lloyd, se basant presque uniquement sur des questions linguistiques, ethniques et d'attitudes mentales face à la science, en arrivent à une comparaison désavantageuse de la situation de la recherche et de l'enseignement à l'École polytechnique de Montréal, par rapport à celle qui a prévalu à McGill, au cours des 100 dernières années. Réagissant à cet article, deux autres chercheurs, rompus à la nouvelle approche de cette problématique du "retard" dans le développement scientifique québécois francophone, répliquaient alors dans le même périodique en faisant état des différences fondamentales existant entre les deux groupes considérés, quant aux

12

Yakov M. Rabkin et J. Ann Lévi-Lloyd, "Technology and Two Cultures: One Hundred Years of Engineering Education in Montreal", *Minerva*, vol. 22, no 1, printemps 1984, p.67-95.

conditions sociales ainsi qu'aux opportunités économiques ⁽¹³⁾.

Si, pour montrer la "place" des chercheurs québécois francophones dans un développement scientifique poursuivi entre 1920 et 1978 il importe de se positionner en regard de la problématique du "retard", cette question peut prendre une importance plus ou moins grande suivant la discipline concernée. Ainsi, dans le cas du développement des sciences biomarines du Saint-Laurent entre 1920 et 1978, cette question d'une délimitation socio-linguistique compte pour bien peu, comme nous le verrons, du fait que l'élément anglophone québécois y est peu présent, tout au moins jusqu'au milieu des années 1960, avec la mise en place du Projet du Golfe du Saint-Laurent du Programme biologique international et, notamment la création du GIROQ (Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec) en 1970, dont l'Université McGill fera partie.

Quoiqu'il en soit, en plus d'avoir contribué à élucider la problématique du soit-disant "retard" dans le développement des sciences au Québec francophone, la révision amorcée à l'automne 1982 a surtout permis d'élargir certaines perspectives concernant l'institutionnalisation scientifique en cet endroit. A compter de cette date, la plupart des travaux qui porteront sur ce sujet tiendront davantage compte de l'ensemble des conditions sociales, politiques, économiques et culturelles qui ont accompagné ce phénomène. La recherche présentée en 1984 par un groupe de sociologues de l'Université de Montréal: "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique" ⁽¹⁴⁾ est typique de ce souci de connaître davantage le contexte social et culturel ayant marqué le développement scientifique québécois francophone. De la même façon, la plupart des thèses de doctorat produites sur l'institutionnalisation de disciplines scientifiques, au Canada comme au Québec, tiendront également compte, à compter de cette date, de l'ensemble des conditions sociales et culturelles relatives au développement des domaines qu'elles

¹³ Yves Gingras and Robert Gagnon, "Engineering Education and Research in Montreal: Social Constraints and Opportunities", Minerva, vol. 26, no 1, Spring 1988, p. 53-65.

¹⁴ L. Maheu, F. Descaries-Bélanger, M. Fournier et C. Richard, "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique", Rev. canad. Soc. & Anth., vol. 21, no 3, 1984, p. 247-274.

étudieront ⁽¹⁵⁾.

Alors que sociologues et historiens des sciences, tant du Canada que du Québec, se convainquaient de la nécessité de tenir compte des conditions sociales et culturelles ayant prévalu au développement scientifique du Québec francophone, certains d'entre eux, à compter du milieu des années 1980, commençaient à appliquer ces nouvelles perspectives à l'étude de trajectoires scientifiques particulières ou encore à des développements scientifiques spécifiques réalisés sur ce territoire ⁽¹⁶⁾. Selon nous, une telle approche, jointe à l'analyse des aspects conceptuels et institutionnels du

¹⁵ Yves Gingras, Les physiciens canadiens: généalogie d'un groupe social (1850-1950), Ph.D., Université de Montréal, 1984;

Raymond, Duchesne, Sciences, culture savante et pouvoir politique, Ph.D., Université de Montréal, 1984;

Francine Descaries-Bélanger, Production des savoirs spécialisés et développement de la science au Québec, Ph.D., Université de Montréal, 1984;

Peter Keating, L'institutionnalisation de la psychiatrie au Québec: 1800-1914, Ph.D., Université de Montréal, 1986.

Robert Gagnon, Les ingénieurs canadiens-français entre 1871-1960: généalogie d'un groupe social, Ph.D., Université de Montréal, 1989.

¹⁶ Rita Desjardins, "Hôpital Sainte-Justine. Montréal. Québec (1907-1921)", Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 1989.

Isabelle Bourgeois, La singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone (1920-1977), Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 1990.

Danielle Ouellet, L'émergence de deux disciplines scientifiques à l'Université Laval entre 1920 et 1950: la chimie et la physique, Ph.D., Université Laval, 1991.

Robert Gagnon: Histoire de l'École polytechnique de Montréal, Montréal, Editions du Boréal, 1991.

Andrée Yanacopoulo, Hans Selye ou la cathédrale du stress, Montréal, Editions Le Jour, 1992.

Jacques Saint-Pierre, Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, Québec, IQRC, 1994.

développement scientifique considéré, permet de cerner un phénomène scientifique d'une façon plus exacte, en plus de mettre en question la problématique "du retard" dans les sociétés au passé colonial. Notre propre analyse de la trajectoire scientifique de l'écologiste Pierre Dansereau nous l'ayant largement démontré, en nous permettant de découvrir chez ce chercheur un niveau de production scientifique d'envergure internationale dans un contexte institutionnel où, dans les universités québécoises francophones, la plupart des secteurs des sciences biologiques ne faisaient qu'accéder à l'étape de la science académique ⁽¹⁷⁾, c'est donc dans cette perspective que nous avons décidé d'orienter notre démarche pour évaluer le développement des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, par les chercheurs québécois francophones, entre 1920 et 1978.

L'évaluation d'un développement scientifique comme celui des sciences biomarines devant tenir compte, en plus, d'un certain nombre de conditions liées à la pratique de la recherche dans ce domaine, conditions à la fois matérielles, institutionnelles, techniques et scientifiques, il nous semble pertinent de les indiquer avant de préciser l'approche méthodologique poursuivie dans cette thèse.

Exigences particulières liées à la pratique des sciences biomarines:

1. recours à l'interdisciplinarité

Les recherches biomarines ne peuvent être dissociées de la connaissance des facteurs abiotiques du milieu marin étudié, d'où la nécessité pour le biologiste marin de pouvoir disposer des apports de la **chimie** pour l'analyse des propriétés de l'eau de mer: salinité, teneur en gaz dissous, mesure du pH (alcalinité ou acidité), teneur en sels nutritifs, analyse des polluants, etc.; de la **physique** pour étudier les mouvements de la mer (courants, houles, vagues, marées) et pour connaître le cycle de l'eau, ses échanges avec l'atmosphère, sa température, sa densité ainsi que ses propriétés optiques (ces dernières renseignant sur la pénétration des radiations solaires indispensables à la vie marine); enfin de la **géologie** pour étudier le fond de la mer, c'est-à-dire sa profondeur (mesure bathymétrique), sa composition (sédiments meubles ou roches consolidées) ainsi que pour faire l'analyse des formes sous-marines;

2. nécessité d'un laboratoire situé à proximité de la mer pour effectuer les

¹⁷ Isabelle Bourgeois, La singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone (1920-1977), *op. cit.*, pp. 75 à 125.

analyses hydrographiques qui ne se font pas en mer ainsi que pour préserver les espèces prélevées avant qu'elles ne soient identifiées. Idéalement, ce laboratoire doit être pourvu d'une circulation continue d'eau de mer;

3. **nécessité de disposer d'un bateau de recherche** muni des équipements voulus pour faire les observations, les prélèvements d'organismes et les analyses en pleine mer, ainsi que **d'un personnel technique rompu aux difficiles conditions du travail en mer;**
4. **difficulté à estimer le temps requis pour réunir les données biologiques nécessaires** pour faire l'étude d'un phénomène particulier, celui du frai par exemple, ou encore pour identifier correctement telle ou telle espèce spécifique;
5. **importance des moyens méthodologiques à maîtriser:** techniques de mesure et de prélèvement en mer, techniques d'analyse en laboratoire, techniques d'analyse des données: méthodes statistiques classiques, méthodes statistiques sophistiquées ou autres outils mathématiques, comme par exemple la modélisation pour établir les relations entre les variables physiques, chimiques et biologiques, si l'on veut accéder à la "science lourde". A la maîtrise de ces moyens méthodologiques, il faut encore ajouter la capacité des chercheurs concernés d'organiser des programmes de formation supérieure permettant à des collaborateurs de s'intégrer à la communauté scientifique en question.

II. APPROCHE METHODOLOGIQUE

Un développement scientifique dont les conditions requises par la pratique de la recherche posent de telles exigences ne peut certainement pas être évalué en fonction du seul critère du développement des cadres académiques (chaires, départements, nombre de diplômes supérieurs, etc.) dans le domaine. Voilà pourquoi en tenant compte de la complexité de l'évaluation à faire du développement de la recherche dans ce secteur scientifique, nous avons eu recours, dans la présente thèse, à trois types de modèles d'analyse en les faisant se compléter les uns par les autres.

1. **Le modèle d'un développement scientifique et de son institutionnalisation proposé par Terry N. Clark en 1972 tel que modifié par nous**

Le modèle d'analyse d'un développement scientifique proposé par Terry Clark en

1972, dans son article intitulé: "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique" ⁽¹⁸⁾, tient compte de trois éléments fondamentaux applicables à la plupart des disciplines scientifiques: l'existence d'un paradigme, la présence d'individus de talent capables de l'exploiter ainsi que la mise en place de structures institutionnelles pour la conservation et la diffusion des connaissances produites. Clark présente son modèle comme une synthèse très générale des modèles proposés par les historiens et les sociologues des sciences: Ben David, Kuhn, Basalla, etc. De fait, ce modèle très général, en dépit du fait qu'il se limite à l'université comme cadre d'institutionnalisation des disciplines scientifiques, est celui qui demeure universellement admis pour faire l'étude d'un développement scientifique.

En ce qui a trait au premier volet de ce modèle, soit la prise en compte du paradigme de la discipline considérée, la question est d'une telle importance pour cette thèse qu'elle nous a conduit à consacrer la première partie de notre travail à explorer le développement des sciences biomarines en Occident, de la fin du XVIII^{ème} siècle aux années 1960. Comment, en effet, apprécier un développement scientifique aussi complexe que celui des sciences biomarines sans connaître la façon dont les connaissances sur le milieu marin occidental ont été acquises à ce jour par les chercheurs les plus éminents du domaine? Le développement en question, qui s'amorce au tournant du XIX^{ème} siècle avec l'émergence des premières études sur les espèces marines, s'inscrit très tôt dans une approche écologique. Les trois grands paradigmes qui vont constituer cette nouvelle perspective: l'approche biogéographique, la mise en évidence du dynamisme des communautés animales et végétales ainsi que la théorie écosystémique devront beaucoup aux chercheurs du domaine des sciences de la mer.

Par ailleurs, les sciences biomarines appartenant au groupe des disciplines empirico-formelles, c'est-à-dire à ces disciplines pour lesquelles les chercheurs utilisent des représentations graphiques ou encore des constructions théoriques comme cadres d'analyses pour leurs résultats expérimentaux, nous verrons dans la première partie de cette thèse que c'est à travers de telles représentations graphiques et théoriques que les

¹⁸

Terry N. Clark, "Les étapes de l'institutionnalisation Scientifique", *op. cit.*, note 4, p. 4; voir à la page 4a pour son schéma des cinq étapes de l'institutionnalisation scientifique.

principaux développements des sciences biomarines ont été réalisés et illustrés. Comme c'est à travers ces cadres d'analyse que les chercheurs québécois francophones poursuivront leurs recherches sur le Saint-Laurent marin, c'est en nous y référant que nous pourrions apprécier leurs travaux.

Le second volet du modèle de Clark, celui qui porte sur l'apport des individus de talent au développement scientifique, touche également à un aspect auquel nous sommes particulièrement sensible. Il s'agit en fait de la façon dont les scientifiques concernés arrivent à décrire la réalité matérielle qu'ils étudient. Nous croyons, quant à nous, qu'il en est de la création scientifique comme de toute autre création, c'est-à-dire qu'elle est le produit du travail et du talent d'individus oeuvrant au développement d'un paradigme scientifique particulier, individus qui, dans un ensemble de conditions données, sont susceptibles de déterminer et de modifier le cours de ce développement. Nous avons déjà fait état de la singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau, singularité qui nous a été révélée en examinant autant les conditions internes qu'externes qui ont prévalu au développement écologique particulier réalisé par ce dernier ⁽¹⁹⁾. Voilà pourquoi, au lieu d'aborder l'examen du développement des sciences biomarines simplement par le biais des conditions externes: structures universitaires, socio-politiques ou autres, comme nous le voyons le plus souvent ⁽²⁰⁾, nous nous proposons, quant à nous, de montrer comment,

¹⁹ Voir note 16 p. 11

²⁰ La thèse de Frances Anderson: Policy Determination of Government Scientific Organization: a Case Study of the Fisheries Research Board of Canada 1963-1973, produite à l'Institut d'histoire et de sociopolitique des sciences de l'Université de Montréal, en 1988, est typique à cet égard. Cette thèse vise effectivement à étudier les activités du Conseil des Recherches sur les Pêcheries du Canada, entre 1963 et 1973, à partir d'une simple approche socio-politique caractérisée par trois modèles: 1) le modèle de l'acteur rationnel (selon lequel le gouvernement fédéral agit comme un acteur qui poursuit un ensemble d'objectifs cohérents: politique des pêcheurs, de l'environnement ainsi que des réformes administratives); 2) le modèle de la politique bureaucratique (selon lequel la politique gouvernementale est le résultat de négociations entre les acteurs de l'intérieur et de l'extérieur du gouvernement); 3) le modèle de processus organisationnel (selon lequel les politiques gouvernementales sont le résultat des activités des grandes organisations qui fonctionnent selon leurs propres intérêts). Par ailleurs, une autre thèse de doctorat à laquelle nous nous référons dans la première partie de notre travail, thèse s'intitulant: Les commencements de la biologie: ses bases conceptuelles et institutionnelles dans l'Angleterre victorienne produite par Joseph Caron à l'Université de Montréal en 1986, nous

à travers les productions des individus concernés, se dégagent les structures de leur pratique scientifique, à chacune des trois étapes considérées dans cette thèse.

Quant au dernier volet du modèle de Clark, celui qui concerne le processus institutionnel, il est beaucoup moins pertinent pour la discipline que nous étudions du fait qu'il associe trop facilement le niveau de développement d'un domaine scientifique à celui des structures académiques. Nous avons déjà fait état des exigences particulières liées à la pratique de la recherche dans le domaine des sciences biomarines, exigences à la fois matérielles et institutionnelles qui font appel à des conditions spécifiques de terrain que ne peut offrir à lui seul le cadre universitaire. Voilà pourquoi nous estimons que le modèle de Terry Clark se doit d'être enrichi de perspectives plus larges, notamment en ce qui concerne les lieux de production des connaissances, afin de pouvoir évaluer correctement le domaine scientifique en question.

2. Cinq modèles d'analyse réalisés en Europe dans le domaine de la médecine

Certains travaux réalisés en Europe depuis la fin des années 1970, notamment dans le domaine de la médecine, ont ouvert des perspectives qui sont devenues des modèles dans l'investigation de développements scientifiques spécifiques. Nous ferons une brève analyse de cinq d'entre eux.

Dans l'article qu'il présente en 1977, dans le collectif Pour une histoire de la statistique, article intitulé: "Médecins et observateurs sociaux: Les Annales d'Hygiène publique et de médecine légale (1820-1850)" ⁽²¹⁾, Bernard-Etienne Lécuyer, historien et sociologue des sciences, tente de retracer les débuts de l'hygiène publique et de la médecine légale en France. A travers l'étude de quatre tableaux produits à partir de la

a permis de situer certains aspects du développement des sciences biomarines en Occident, en raison des bases conceptuelles et institutionnelles plus larges sur lesquelles elle s'appuie (notre thèse pp. 61-62).

21

B.-E. Lécuyer, "Médecins et observateurs sociaux: Les Annales d'Hygiène publique et de médecine légale (1820-1850)", dans M. Perrot et all. (éds): Pour une histoire de la statistique, Paris, (INSEE), 1977, pp. 445-455.

compilation d'articles parus dans les Annales d'hygiène: un premier portant sur des caractéristiques socio-professionnelles de 46 agents publiant dans ce périodique, un second présentant les différents thèmes et sous-thèmes abordés dans ce journal et les deux autres décortiquant la structure elle-même de ces articles, l'auteur fait l'analyse des aspects sociaux et cognitifs qui s'en dégagent. En reliant ces deux aspects à l'hygiène et à la recherche sociale, il voit s'entrecroiser des pratiques et des mouvements de pensée qui vont contribuer à donner naissance à ces deux sciences médicales que seront l'hygiène publique et la médecine légale en France.

Un second modèle nous est fourni par l'historien des sciences Othmar Keel, lequel, dans un article paru en Angleterre en 1985 ⁽²²⁾, traite du développement de la médecine clinique dans les pays européens, au cours de la seconde moitié du 18^{ième} siècle. Dans cet article, l'auteur vise à élucider la problématique hospitalière de l'Ecole de Paris, posée à la fin du 18^{ième} siècle et au début du 19^{ième}, en regard des modèles ayant existé auparavant dans certains autres pays d'Europe. Pour ce faire, il oriente d'abord sa démarche sur l'étude des conditions sociales et idéologiques relatives au processus de médicalisation ayant eu cours dans ces pays (contexte d'une politique d'expansion démographique), puis sur certains aspects conceptuels de la maladie de même que sur les lieux et les modes des premiers enseignements dispensés en fonction d'une formation et d'une pratique cliniques. Il arrive à montrer que le développement de la médecine clinique s'est opéré dans plusieurs pays européens, au cours de la deuxième moitié du 18^{ième} siècle, non pas dans les chaires de clinique universitaires mais bien à l'intérieur des hôpitaux eux-mêmes. Il constate que c'est là que l'enseignement de cette discipline était dispensé librement, par l'intermédiaire des médecins et des chirurgiens qui s'y trouvaient en fonction. L'auteur fait également état de plusieurs travaux scientifiques ayant été réalisés dans ce cadre, et ce, jusqu'à la fin des années 1820.

22

O. Keel, "The politics of health and the institutionalisation of clinical practices in the second half of the eighteenth century" in: W.F. Bynum et R. Porter (eds) William Hunter and the Eighteenth Century Medical World, Cambridge University Press, 1985, pp. 207-256.

Dans Pasteur et la révolution pastorienne ⁽²³⁾, un ouvrage collectif publié à Paris en 1986 sous la direction de Claire Salomon-Bayet, on peut retracer l'histoire du développement de la médecine préventive avant, pendant et après Pasteur. Abordant, chacun à leur manière, les différents aspects de ce développement scientifique singulier: les concepts, les pratiques, les conditions sociales ainsi que les institutions ayant permis le développement de la bactériologie, les six auteurs qui collaborent à ce collectif arrivent à retracer un portrait fort intéressant de ce développement scientifique.

Dans l'article qu'elle publie elle-même dans ce collectif, article intitulé: "Penser la révolution pastorienne" ⁽²⁴⁾, Claire Salomon-Bayet présente la révolution pastorienne comme un "phénomène global", plus précisément comme le: "théâtre de la convergence de plusieurs déterminations et modes d'influences, ne s'identifiant ni au mythe de la "science pure" ni à la seule analyse des processus sociaux ⁽²⁵⁾". Pour ce faire, Salomon-Baillet interroge à la fois des concepts: ceux des virus et des vaccins; des pratiques: celles des milieux de culture et des colorants; des conditions sociales: en l'occurrence les besoins relatifs à la préservation de la soie et de la vigne; enfin, des institutions et autres moyens institutionnels de reproduction des connaissances: l'Institut Pasteur, les Annales de l'Institut Pasteur ainsi que le Journal de microbiologie.

L'historien Jacques Léonard, un des collaborateurs du collectif dirigé par Claire Salomon-Bayet, présente, pour sa part, une approche socio-culturelle qui constitue un autre modèle applicable à l'étude de n'importe lequel développement scientifique. Dans l'article qu'il signe dans ce collectif, article intitulé: "Comment peut-on être pastorien?" ⁽²⁶⁾, Jacques Léonard montre comment la discipline bactériologique passe d'abord par l'expérience du terrain avant de franchir les rangs des structures académiques. S'appuyant sur le terrain de l'hygiène, l'auteur décrit certaines prises de position de médecins hygiénistes montrant que la pratique a précédé l'institution officielle. Il s'exprime

²³ C. Salomon-Bayet, Pasteur et la révolution pastorienne, Paris, Payot, 1986.

²⁴ C. Salomon-Bayet, "Penser la révolution pastorienne", Ibid, pp. 17 à 64.

²⁵ C. Salomon-Bayet, Ibid, p. 11.

²⁶ J. Léonard, "Comment peut-on être pasteurien?", Ibid, pp. 144-179.

ainsi:

“Toute l'histoire de l'hygiénisme semble appeler implicitement des grilles de lecture prépasteuriennes. Les médecins qui mettent en oeuvre la législation sur les quarantaines ou les "instructions contre le choléra" agissent ordinairement comme si la présence nocive des germes était avérée. D'où des lazarets et des baraquements d'isolement de contagieux. Les médecins hygiénistes n'ont pas attendu que la microbiologie produise ses preuves pour suggérer aux administrations des directives concernant la désinfection des prisons, hôpitaux, logements, literies, habits et autres objets contaminés. Ils font fermer des puits suspects, bien avant qu'Eberth ne découvre son bacille “(27).

Quant aux recherches qui vont contribuer à élaborer le paradigme de la science microbiologique, recherches qui supposent des connaissances générales sur les "trois règnes" ainsi que des améliorations dans les domaines de la microscopie et de la micrographie, Léonard montre qu'elles se feront d'abord dans des institutions latérales comme les laboratoires militaires, les écoles vétérinaires et les petits laboratoires des hôpitaux, avant d'être effectuées dans les facultés universitaires.

Un dernier modèle, celui que développe Roy Porter dans un article paru à Londres en 1986: "Medical education in England before the teaching hospital: some recent revisions" (28), offre une argumentation si bien étayée, qu'en plus de contribuer à retracer les débuts de la médecine clinique moderne en Angleterre, il permet de suivre le cheminement d'une science qui se fait, qui s'institutionnalise et qui se fige dans le phénomène de la professionnalisation.

S'appuyant sur une dénonciation du philosophe Francis Bacon (1561-1626), suivant laquelle l'esprit humain, en raison de "quatre traits" qui lui sont propres, ne pourrait

²⁷ J. Léonard, *Ibid*, pp. 149-150.

²⁸ R. Porter, "Medical education in England before the teaching hospital: some recent revisions", in "The Professional Teacher", Proceedings of the 1985 Annual Conference of the History of Education Society of Great Britain, J. Wilkes, editor, London, History of Education Society, 1986.

appréhender les phénomènes naturels de façon objective ⁽²⁹⁾, Roy Porter dénonce, à son tour, quatre mythes qui, selon lui, programment notre pensée de façon inconsciente, contribuant ainsi à forger en nous de fausses perspectives en ce qui concerne l'éducation en général et, ce faisant, l'histoire du développement de l'éducation médicale, objet de son propos. Voici ces quatre mythes tels qu'appliqués par l'auteur au développement de l'éducation médicale en Angleterre aux 18^{ième} et 19^{ième} siècles:

1. celui de croire que l'histoire de ce développement ne peut être retracé qu'à travers l'enseignement dispensé par les institutions hospitalières et universitaires de l'époque;
2. celui qui incite l'historien à penser que les principales réalisations dans ce domaine se limitent à celles qui ont été reconnues et sanctionnées par les institutions officielles, les sociétés savantes et les chartes collégiales, notamment par le biais des programmes académiques imprimés ainsi que des procédures d'examens consignés;
3. celui qui suggère que les réformes entreprises dans le domaine de l'éducation médicale, à compter du début du 19^{ième} siècle, ont modifié radicalement les acquis médicaux importants réalisés pendant le 18^{ième} siècle;
4. celui qui lie le phénomène de la professionnalisation, qui s'amorce en Angleterre au début du 19^{ième} siècle, à une meilleure qualité de l'enseignement médical.

Après avoir démonté ces quatre mythes en questionnant les pratiques et surtout les lieux où ont été réalisés les principaux développements de la médecine clinique en Angleterre, au cours des 18^{ième} et 19^{ième} siècles, Porter en arrive à dire qu'il n'y a pas eu, comme plusieurs le prétendent, de mouvement important de réforme de la médecine anglaise au 19^{ième} siècle. Il conclut en disant que les changements intervenus dans le but de favoriser l'hôpital comme lieu de formation médicale dans ce pays au cours du 19^{ième} siècle, sont davantage le produit d'un pouvoir médical que celui d'une politique scientifique de nature à aider le développement de la médecine clinique ⁽³⁰⁾.

²⁹ Francis Bacon, Novum Organum, p. 181-182, "Les idoles et causes d'erreur de l'esprit humain", texte traduit par Lorquet et cité par Alfred Fouillée dans F.-J. Thonnard A.A., Extraits des grands philosophes, Belgique, Desclée & Co., p. 403-404.

³⁰ R. Porter, op. cit., p. 40.

Des cinq modèles de l'histoire de la médecine que nous venons d'analyser, modèles qui tiennent compte des aspects sociaux, conceptuels et institutionnels des développements scientifiques considérés, une constante se dégage: ces cinq développements scientifiques ont tous été produits en dehors du cadre universitaire. En fait, nous pouvons voir que dans chacun des cas la pratique de la recherche et de la reproduction des connaissances a été mise en place, puis s'est institutionnalisée en dehors des milieux académiques. A l'Institut Pasteur par exemple, dans ce haut lieu de production scientifique, on sait qu'il n'y a pas de professeurs universitaires en permanence, ce qui n'empêche pas que des cours et un enseignement régulier y soient dispensés. Ces cours et cet enseignement, de très haut niveau, s'adressent notamment à des médecins, à des biochimistes, à des vétérinaires, à des agents de santé publique ou encore à des pharmaciens, lesquels viennent y parfaire leur formation en microbiologie ou autres sciences connexes. Parmi les nombreux écrits parus sur l'histoire du développement de cette institution, notamment à l'occasion du centenaire de sa fondation en 1888, un des articles publiés dans le collectif dirigé par Michel Morange en 1991, porte précisément sur l'enseignement dispensé dans cette institution depuis le début de ses activités en 1889⁽³¹⁾. On y apprend, entre autres, que la microbiologie a été enseignée dans cette institution pendant plus de cinquante ans avant de commencer à l'être dans les facultés des sciences et de médecine de France, après la Deuxième Guerre mondiale. On y voit surtout que même après 1945 l'Institut Pasteur a continué à dominer ce champ d'enseignement.

Pour en revenir aux sciences biomarines, à Woods Hole, là où d'importantes études ont été réalisées dans le domaine de l'écologie marine depuis le tournant des années 1890, il a fallu attendre l'année 1962 pour qu'un programme d'études en écologie marine soit dispensé sur une base annuelle au Marine Biological Laboratory⁽³²⁾. De la

³¹ Marguerite Faure, "Cent années d'enseignement à l'Institut Pasteur", pp. 62 à 74, in Michel Morange, L'Institut Pasteur. Contributions à son histoire, sous la direction de:, Editions La Découverte, Paris, 1991.

³² Robert P. McIntosh, The Background of Ecology: Concept and Theory, New York: Cambridge University Press, 1985, p. 55.

même façon, il ne faudra pas s'étonner qu'au Québec, il ait fallu attendre la fin des années 1960 pour qu'on puisse parler de reproduction de la recherche et des connaissances en sciences biomarines du St-Laurent dans les universités québécoises francophones ! Ce qui ne veut pas dire qu'il n'y avait pas eu reproduction de ces connaissances auparavant sur le terrain ou encore dans les stations biologiques concernées.

3. Le modèle développé en 1984 par quatre sociologues québécois francophones: Louis Maheu, Francine Descaries-Bélanger, Marcel Fournier et Claudette Richard: "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique" ⁽³³⁾

Cette étude, qui porte sur le développement de deux disciplines scientifiques particulières: la biologie et la psychologie, traite des conditions culturelles, politiques et économiques qui accompagnent le processus d'institutionnalisation de ces deux domaines d'activité scientifique. Compte tenu des données qu'elle fournit sur l'institutionnalisation de l'ensemble des sciences biologiques au Québec francophone, au cours des années 1920-1977, elle représente un intérêt particulier pour la présente thèse, dont un des objectifs est précisément de situer les réalisations du secteur des sciences biomarines en regard de l'ensemble des sciences biologiques, au Québec francophone, au cours des années 1920-1978.

Présentation de la thèse

La présente thèse comprend deux parties. Une première, où se trouve retracée l'histoire du développement des sciences biomarines en Occident et, notamment, celle de la perspective écologique depuis la fin du XVIII^e siècle jusqu'au milieu des années 1960. Rédigé à partir de sources primaires et secondaires, cet historique nous est apparu indispensable pour mesurer de manière comparative les réalisations des chercheurs québécois francophones dans ce domaine ainsi que leur degré d'approfondissement des paradigmes écologiques concernés, ce qui constitue le deuxième aspect de notre

33

L. Maheu, F. Descaries-Bélanger, M. Fournier et C. Richard, "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique", *op. cit.*, note 11, p. 8.

approche méthodologique. La seconde partie, qui porte sur le développement des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent de la Conquête à 1978, comporte quatre chapitres. Un premier, qui porte sur la situation antérieure à l'avènement du mouvement scientifique québécois des années 1920, où sont présentés les premiers travaux des naturalistes canadiens et québécois sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les trois autres, qui constituent l'objet principal de notre recherche, traitent respectivement de chacune des trois étapes du développement scientifique poursuivi par les québécois francophones dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, au cours des périodes suivantes: 1920-1951, 1951-1963 et 1963-1978.

La méthodologie employée dans cette thèse comporte trois volets. Le premier concerne l'analyse des différentes conditions internes et externes qui ont prévalu au développement des sciences biomarines, au Québec francophone, au cours des années 1920-1951, 1951-1963 et 1963-1978. Après avoir examiné les conditions qui ont marqué chacune de ces étapes, nous considérons les travaux réalisés par les chercheurs québécois francophones impliqués dans le développement en question. L'évaluation de ces travaux est faite en regard de la production internationale, tant dans le secteur des sciences biomarines elles-mêmes que dans celui de l'écologie, compte tenu des apports considérables du secteur des sciences biomarines à l'établissement de la synthèse écologique, et surtout de la nécessité croissante de recourir à cette perspective pour comprendre la complexité des écosystèmes marins. Quant au troisième volet de notre méthodologie, il vise à situer le développement des sciences biomarines en regard du processus d'institutionnalisation de l'ensemble des autres secteurs des sciences biologiques, au Québec francophone, à chacune des étapes considérées. Pour ce faire, nous nous référons aux modèles d'analyse dont il a été question précédemment, compte tenu des acquis méthodologiques qu'ils représentent pour notre travail. Nous nous référons, notamment, à l'étude de L. Maheu et all. dont nous venons de faire état ainsi qu'au modèle de Terry N. Clark, modèle dont s'inspirent d'ailleurs les auteurs de l'étude dont nous venons de parler. Il sera intéressant de voir comment les réalisations des chercheurs québécois francophones impliqués dans le secteur des sciences biomarines figureront dans ce cadre analytique!

PREMIÈRE PARTIE

Développement des sciences biomarines en Occident

On peut faire remonter l'histoire du développement des sciences biomarines à l'Antiquité, notamment aux premières observations réalisées par Aristote sur les organismes marins des bords de la mer Egée ⁽³⁴⁾. Poursuivies dans des conditions très modestes, tout au moins jusqu'à l'avènement des Temps Modernes, ces observations sur la faune et la flore marines s'étendront graduellement à d'autres rivages de la Méditerranée et de l'Atlantique. Ces différentes investigations seront à l'origine des travaux qui mèneront à l'émergence de la biologie marine en Occident, au début du XIX^{ème} siècle. A compter de cette date, ce développement scientifique intégrera les acquis de la biologie générale tout en contribuant à l'élaboration de la synthèse écologique. Au cours des années 1870, certains pays occidentaux parmi les mieux nantis: l'Allemagne, l'Angleterre et la Scandinavie, convaincus de l'importance d'une meilleure connaissance des éléments abiotiques du milieu marin pour améliorer leur industrie des pêches, contribueront à faire passer une partie importante du développement de la biologie marine sous le parapluie de la science océanographique. Selon nous, c'est à cette conjoncture qu'il faut attribuer le fait qu'on trouve peu de traités portant sur l'histoire générale de la biologie marine, en dépit des nombreux travaux produits à ce jour sur différents aspects de ce développement spécifique. En effet, outre quelques écrits préliminaires ⁽³⁵⁾, les ouvrages qui décrivent l'ensemble des réalisations de cette science se trouvent surtout axés sur le milieu marin ou océanique. C'est ce que nous révèlent les titres des principaux d'entre eux : La vie dans les mers, publié par René Legendre en 1948 ⁽³⁶⁾; Océanographie biologique et biologie marine, présenté en deux volumes par Jean-Marie Pérès respectivement en 1961

³⁴ Aristote, Histoire des animaux, Paris, Les Belles Lettres/Denoel, 1969.

³⁵ B. H., McConnaughey, Introduction to Marine Biology, St-Louis, C.V. Mosby Compagny, 1970, 449 pp.

J. L., Sumich, An Introduction to the Biology of Marine Life, Dubuke, Iowa, Wm. C. Brown Compagny Publishers, 2e éd., 1976, 359 pp.

³⁶ R. Legendre, La vie dans les mers, Paris, Les Presses Universitaires de France, 1948.

et 1963 ⁽³⁷⁾; La vie dans l'océan, du même auteur, paru en 1966 ⁽³⁸⁾, ainsi que Biological Oceanography: An Early History, 1870-1960, un ouvrage produit par Eric Mills en 1989 ⁽³⁹⁾. Le dernier de ces ouvrages, le seul à se présenter comme un véritable travail historique, ne manque pas d'intérêt pour illustrer notre propos. En effet, en limitant son étude aux seuls pays ayant disposé, dans les années 1870, des moyens financiers nécessaires pour amorcer leur développement des sciences océanographiques, l'auteur de cet ouvrage se trouve à négliger l'apport de pays comme la France, la Russie et l'Italie, lesquels, bien qu'ayant connu à l'époque des conditions plus modestes pour effectuer leurs recherches biomarines, n'en ont pas moins contribué à l'enrichissement de ce domaine scientifique. En effet, tant dans les différents secteurs de la biologie générale des organismes marins que dans celui des études biologiques quantitatives, notamment en ce qui concerne l'Union soviétique, ces pays ont joué un rôle important dans le développement des recherches biomarines. Ceci étant dit, nous tenons à souligner la valeur de l'ouvrage d'Eric Mills qui, en tenant compte des aspects conceptuels ainsi que des conditions sociologiques, psychologiques, économiques et politiques qui ont marqué le développement de l'océanographie biologique, constitue une référence incontournable pour celui qui veut entreprendre l'étude du développement de cette discipline.

1. CIRCONSTANCES AYANT FAVORISE LE DEVELOPPEMENT DE LA BIOLOGIE MARINE EN OCCIDENT

Le développement de la biologie marine, en raison de sa dépendance d'un milieu physique difficile à pénétrer: la MER, a été, et continue d'être, plus que tout autre développement scientifique, le produit de circonstances techniques, sociales, économiques et scientifiques tout à fait particulières.

³⁷ J.-M. Pérès, Océanographie biologique et biologie marine, Tome I, Paris, Les Presses Universitaires de France, 1961; Tome II, même édition, 1963.

³⁸ J.-M. Pérès, La vie dans l'océan, Paris, Coll. Microcosme: le rayon de la science, no. 26, Editions du Seuil, 1966, 192 pp.

³⁹ Eric Mills, Biological Oceanography: An early History, 1870-1960, Cornell University Press, Ithaca, NY, 1989, 378 pp.

1.1. Des innovations techniques essentielles à la pénétration du milieu marin

Parmi les circonstances qui vont concourir au développement de ce secteur scientifique, signalons quelques innovations techniques: l'invention du microscope en 1665, permettant de révéler l'existence de micro-organismes marins invisibles à l'oeil nu ainsi que leurs organes de reproduction; l'usage de la drague, à compter des années 1750, fournissant le moyen de recueillir les animaux des fonds littoraux; enfin les progrès de la navigation hauturière et surtout ceux de la chronométrie, à la fin du XVIIIe siècle, grâce auxquels on pourra désormais obtenir des calculs de longitude plus précis et, de ce fait, retrouver en mer un endroit déjà identifié.

1.2. L'apport des naturalistes voyageurs mis au service des besoins économiques et sociaux des métropoles européennes au cours des XVIIIe et XIXe siècles

Les grands voyages de découvertes territoriales des XVIe et XVIIe siècles ayant démontré l'existence de produits et de matières premières d'un grand intérêt pour les nations européennes, ces dernières ne tarderont pas à considérer comme autant de nécessités ces produits et matières premières disponibles dans certaines régions d'outre-mer. Outre les produits de consommation courante: sucre, café, thé, cacao et tabac, elles chercheront à obtenir, à compter du milieu du XVIIIe siècle, du coton et des plantes tinctoriales pour alimenter leurs industries textiles. Les explorations maritimes des XVIIIe et XIXe siècles, entreprises dans le but premier de dresser l'inventaire de ces ressources naturelles, se trouveront dans bien des cas investies d'objectifs proprement scientifiques. Conduites par des navigateurs qui étaient souvent de véritables savants, ces expéditions se verront adjoindre des hydrographes, des cartographes, des minéralogistes et surtout des naturalistes capables de réaliser des observations importantes sur les différents milieux visités.

Certains de ces naturalistes voyageurs, plus particulièrement intéressés par le milieu marin, rapporteront de ces expéditions un matériel fort précieux pour l'étude la vie marine. Il en est ainsi du navigateur anglais James Cook (1728-1779) qui, lors de son premier voyage dans le Pacifique entre 1768 et 1771, recueillera d'intéressants spécimens de la faune et de la flore marines des îles de la Société et de la Nouvelle-

Zélande. A l'occasion de son second voyage, de 1772 à 1775, voyage au cours duquel il atteindra l'océan Antarctique, Cook sera accompagné des naturalistes allemands Forster, père et fils, lesquels s'adonneront avec lui à des observations sur le milieu océanique. Quant à Alexander von Humboldt (1769-1859), cet aristocrate d'origine prussienne à la fois physicien et géographe de formation, il est l'exemple typique du voyageur naturaliste. En compagnie de son ami Aimé Bonpland (1773-1858), botaniste français, Humboldt quitte l'Espagne en 1799 pour un périple de cinq ans en Amérique du Sud. Il est alors chargé d'explorer les ressources végétales et animales de l'Amérique espagnole. Au cours de la première année de son voyage, il recueille de précieuses observations sur la végétation et la faune marines des côtes du Vénézuéla. En raison de sa participation à l'élaboration d'une étape importante de la synthèse écologique, nous aurons l'occasion de revenir sur ses autres réalisations. Un autre savant capitaine anglais, Sir John Ross (1777-1856), se rend, pour sa part, dans les régions arctiques et plus précisément au niveau de la mer de Baffin, d'où il ramène des Vers annélides, des étoiles de mer et des crustacés. Enfin, entre 1837 et 1840, le navigateur français Dumont d'Urville (1790-1842) réalise une expédition en Océanie, en compagnie de deux de ses compatriotes: Quoy et de Gaimard. En rentrant au pays, l'équipage rapporte dans sa cargaison une bonne quantité de Bryozoaires, dont plusieurs spécimens se retrouvent encore au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

1.3. L'impact scientifique de la révélation de la DIVERSITE du monde vivant

Parmi les retombées scientifiques des grandes explorations maritimes des XVIIIe et XIXe siècles, celle qui est la plus importante est sans nul doute la découverte de l'immense variété du monde vivant. D'abord le fait des naturalistes des régions terrestres, l'engouement pour l'étude des multiples sortes d'êtres vivants ne tarde pas à s'étendre aux tenants de la vie marine. C'est ainsi que les nombreuses observations consignées sur le milieu marin, de même que les coquillages, les carapaces, les spécimens de poissons et de plantes marines, recueillis tant par les naturalistes voyageurs que par les savants observateurs des régions côtières européennes, viennent à leur tour enrichir les différents musées d'histoire naturelle d'Europe. Reste encore à faire l'inventaire de ce précieux matériel marin.

1.4. L'émergence de naturalistes classificateurs au milieu du XVIIIe siècle

Devant la croissance des collections d'organismes qui s'accumulent dans les cabinets et les musées européens, certains naturalistes du milieu du XVIIIe siècle sentent le besoin de créer des modèles qui leur permettraient d'établir une classification plus commode des êtres de la nature. S'inspirant de la philosophie mécaniste qui tend à ramener l'ensemble des phénomènes de l'univers à un certain nombre de lois, ces naturalistes s'appliquent à nommer, à décrire et à classifier les différentes espèces animales et végétales recueillies. Au départ philosophique, l'approche de ces naturalistes vis-à-vis la classification des espèces vivantes acquerrait bientôt un caractère scientifique. Voici les systèmes que mettront en place les deux plus célèbres d'entre eux, Linné et Buffon.

Le système de la nature de Linné

Carl von Linné (1707-1778), naturaliste suédois, a choisi de faire du "genre" la base de sa classification. Tenant à la fois du dogme créationniste et de la logique essentialiste, Linné croit qu'il existe dans la nature un certain nombre de genres, créés comme tels, dont l'essence se manifeste par un mode spécifique de fructification, c'est-à-dire par l'agencement des organes sexuels des espèces. Pour lui, il existe autant de genres naturels que de groupes comprenant des espèces déterminées par leur structure de fructification, les recherches taxonomiques consistant à découvrir le nombre de ces genres. En 1764, il aura lui-même réussi à établir une liste de 1239 genres ⁽⁴⁰⁾.

Dans son ouvrage principal: Systema Naturae ⁽⁴¹⁾, publié en 1735, Linné présente sa méthode de classification basée sur une nomenclature binaire. En permettant de caractériser un être vivant à partir d'une terminologie latine composée du genre suivi de l'espèce, la formule de Linné allait révolutionner complètement le domaine de la classification des espèces. Dotée d'un vocabulaire international, le latin, la taxonomie

⁴⁰ Ernst, Mayr, Histoire de la biologie, Paris, Fayard, 1989, p. 179.

⁴¹ C. Von Linné, Systema Naturae, Leyden, 1735,

pouvait désormais apporter une plus grande précision dans la classification des espèces. Contrairement au botaniste Tournefort, son prédécesseur, qui utilisait la forme des corolles des plantes comme critère de classification, Linné, en prenant comme base de son système de classification les organes sexuels de celles-ci: étamines et pistil, apportait un critère nettement plus déterminant que celui d'une simple comparaison entre diverses formes de corolles. Il établissait de plus, au sein des règnes animal et végétal, un système hiérarchique à quatre niveaux: la classe, l'ordre, le genre et l'espèce. Dans sa classification du règne animal, Linné ajoutait enfin l'embranchement des mammifères. Cet embranchement, qui existe toujours, plaçait, à côté des Cétacés, des Lémuriens, des Singes inférieurs et des Anthroïdes, le groupe des Primates dont l'homme fait partie. En laissant ainsi l'homme à sa place parmi les animaux, alors qu'il continuait à ne pas transgresser le dogme créationiste, Linné témoignait de l'ambiguïté de sa position philosophique.

Après avoir présenté sa méthode générale de classification des espèces, Linné élaborait un cadre d'analyse visant à expliquer les rapports intraspécifiques au sein du grand système de la nature. En 1749, il produisait un essai remarquable et remarqué dans lequel il proposait une perception globale du monde vivant. Il s'agit de sa vision de l'"ECONOMIE DE LA NATURE", présentée sous le titre de: Oeconomia Naturae. Dans cet ouvrage, l'ECONOMIE DE LA NATURE est définie comme "la très sage disposition des Etres naturels, instituée par le Souverain Créateur, selon laquelle ceux-ci tendent à des fins communes et ont des fonctions réciproques ⁽⁴²⁾". Selon Donald Worster ⁽⁴³⁾, dans Oeconomia Naturae Linné présente un portrait géo-biologique des principales interactions que l'on peut observer dans la nature. Il considère la terre comme un ensemble où se déroulent d'une façon concomitante des cycles naturels tels ceux de l'eau, des saisons et des organismes vivants: végétaux, animaux et humains. L'interprétation écologique que donne Worster de ce dernier ouvrage de Linné se trouve accréditée du fait qu'à compter de 1742, après avoir observé des "mutations" chez

⁴² Carl von Linné, L'équilibre de la nature, (Camille Limoges, éd.), Paris, Vrin, 1972, p.57.

⁴³ Donald Worster, Nature's Economy: A History of Ecological Ideas, Cambridge University Press, 1985, pp. 33-34.

certaines plantes, Linné parle d'immutabilité du genre alors que les espèces, selon lui, pourraient se modifier sous l'influence du milieu.

La "philosophie biologique" de Buffon

Dans le premier volume de son Histoire naturelle et des Epoques de la nature, publiée entre 1749 et 1788, le naturaliste français Buffon (1707-1788) déclare, quant à lui, que la nature ne connaît ni espèces, ni genres ou autres catégories, comme le prétend alors Linné, mais seulement des êtres individuels. Dans sa façon de considérer le règne animal, Buffon procède déjà à la manière d'un biologiste. Convaincu que c'est seulement par l'expérimentation que l'on pourra comprendre la notion d'espèce, il tient en compte, lorsqu'il étudie le phénomène de la reproduction, d'aspects très concrets tels: la durée de gestation, l'âge où commence et finit l'aptitude à la reproduction, le degré de fécondité de même que certaines possibilités de croisement. S'inspirant de l'approche globale de l'Univers définie par Newton en 1687, approche induite à partir des lois mécaniques du Cosmos, Buffon développe sa propre vision unitaire de la nature. En tentant de concevoir les phénomènes biologiques dans leur totalité, il est amené à considérer le fait qu'il n'existerait pas de limite entre le règne végétal et le règne animal, d'où son idée d'une certaine continuité dans la nature.

En dépit des faiblesses de ses descriptions anatomiques, l'oeuvre de Buffon aura une portée considérable sur ses successeurs. Sa "philosophie biologique", comme la qualifie Jean Rostand dans l'ouvrage qu'il publie en 1962 ⁽⁴⁴⁾, en plus d'avoir marqué profondément la pensée française du XVIIIe siècle ⁽⁴⁵⁾, sera déterminante sur les travaux des premiers biologistes français du XIXe siècle.

⁴⁴ J. Rostand, Esquisse d'une Histoire de la Biologie, Gallimard, Paris, 1962.

⁴⁵ Roger, Jacques, Les sciences de la vie dans la pensée Française du XVIIe et XVIIIe siècle, Paris: Armand, 1963.

2. DEVELOPPEMENT DE LA BIOLOGIE MARINE EN FRANCE A TRAVERS CELUI DE LA BIOLOGIE GENERALE

Après les premières observations réalisées sur les êtres marins, les différentes tentatives des nomenclateurs pour les identifier et les classer, des analyses plus approfondies seront entreprises par les naturalistes sur ces espèces vivantes, au tournant du XIXe siècle, afin de comprendre les différents aspects de leur **organisation**. Il en sera d'ailleurs ainsi de l'ensemble des espèces animales et végétales à l'époque et ce, dans la plupart des pays occidentaux. Le biologiste français François Jacob reconnaît, quant à lui, dans le besoin que manifestent alors les naturalistes d'aller au-delà de la structure visible des êtres vivants pour appréhender leur organisation profonde, la condition épistémologique qui va rendre possible l'avènement de la science biologique. Dans son ouvrage: La logique du vivant, il s'exprime ainsi:

"Avec la seconde moitié du XVIIIe siècle et le passage au siècle suivant, se transforme peu à peu la nature même de la connaissance empirique. L'analyse et la comparaison tendent à s'exercer, non plus seulement sur les éléments qui composent les objets, mais sur les rapports internes qui s'établissent entre ces éléments. C'est au-dedans des corps que vient progressivement se loger la possibilité même de leur existence. ... La surface d'un être est commandée par la profondeur et le visible des organes, par l'invisible des fonctions. Ce qui régit la forme, les propriétés, le comportement d'un être vivant, c'est son organisation". L'auteur conclut en disant: "Avec le tournant du XVIIIe au XIXe siècle, va ainsi apparaître une science nouvelle qui a pour but, non plus la classification des êtres, mais la connaissance du vivant et pour objet d'analyse, non plus la structure visible, mais de l'organisation" (46).

Parmi les travaux réalisés selon cette nouvelle perspective, notamment dans les domaines de la paléontologie, de l'anatomie comparée et de la physiologie, les naturalistes français apporteront des contributions fort intéressantes au secteur de la biologie marine. Quant à l'idée d'une transformation graduelle des espèces vivantes, idée déjà présente au XVIIIe siècle, elle sera sous-jacente à l'ensemble des études entreprises par les naturalistes du XIXe siècle. Grâce aux progrès continus de la géologie et de la paléontologie, de nombreux fossiles seront mis à jour, lesquels, tout en démontrant les origines de plus en plus lointaines de la planète, vont révéler de nouvelles "variations"

⁴⁶ François Jacob, La logique du vivant. Une histoire de l'hérédité, Paris: Gallimard, Collection "Tel", 1970, pp. 87-88.

dans les espèces végétales et animales. Devant de telles révélations, les tenants des sciences naturelles seront amenés à poursuivre leurs interrogations sur la possibilité d'une modification de ces espèces. En regard de cette perspective, certains naturalistes français vont également jouer un rôle prépondérant par le questionnement qu'ils apporteront sur la possibilité de modification des espèces marines, tant chez les Invertébrés que chez les Vertébrés. Parmi ceux-ci se démarqueront Lamarck, Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire.

2.1. Création de Chaires professorales portant sur les espèces marines en 1793

En 1793, dans le cadre de la réorganisation des institutions scientifiques françaises par la Convention, le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris remplace l'institution reconnue jusqu'alors comme le Jardin du Roi. En mettant sur pied de nouvelles institutions scientifiques, la Convention va donner lieu à la multiplication de chaires scientifiques ce qui permettra aux jeunes chercheurs d'accéder à des postes autrefois difficiles à obtenir. Pour sa part, le Muséum d'Histoire Naturelle, désormais chargé de l'enseignement public des sciences naturelles, sera doté de douze nouvelles chaires professorales qui pourront disposer des collections conservées dans les Galeries de l'Institution pour fins d'étude de la zoologie ⁽⁴⁷⁾. Parmi les douze chaires nouvellement créées, deux concerneront l'enseignement des organismes marins. L'une d'elles, celle de la "Zoologie des Insectes, des Vers et des Animaux microscopiques" sera alors confiée au naturaliste français Lamarck (1744-1829), tandis que la deuxième, celle de la "Zoologie des reptiles et des poissons", ira à Lacépède (1756-1825), un ancien collaborateur de Buffon. Pour des raisons politiques, Lacépède n'occupera ce poste qu'en 1794.

2.2. Le transformisme de Lamarck développé à travers l'examen des Invertébrés

Après avoir travaillé pendant plusieurs années à titre de botaniste au Jardin du

⁴⁷ Jean-Loup D'Hondt, "Origine des collections de Bryozoaires actuels du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris", Histoire et Nature, Cahiers de l'Association pour l'histoire des sciences de la nature, No 30, 1993, p. 56.

Roi, Lamarck intégrera, à compter de 1793, sa nouvelle fonction de professeur de zoologie au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Vers la fin des années 1790, ayant pris charge de la collection des mollusques de cette institution, en remplacement de son ami Bruguière récemment décédé, il se consacrera à l'étude des organismes actuels et fossiles contenus dans cette collection. Il ne tardera pas à découvrir que plusieurs espèces actuelles de moules et autres mollusques marins qu'il étudie ont leurs copies analogues parmi les espèces fossiles. Rompu aux connaissances récentes de la géologie, de la paléontologie et de l'anatomie comparée, il aura tôt fait d'investiguer la possibilité de nouvelles filiations chez ces "animaux sans vertèbres". Peu de temps après, il se rendra compte qu'il obtient non pas des espèces séparées, mais bien une continuité d'espèces. Dans son Histoire de la biologie, Ernst Mayer explique comment, tout en classant ces espèces actuelles et fossiles de mollusques dont il disposait, Lamarck en est arrivé à conclure à une modification de ces espèces dans le temps.

"... il était souvent possible de ranger les fossiles des couches anciennes et récentes du tertiaire selon une série chronologique se terminant par une espèce actuelle. Dans les cas où le matériel était complet, il était même possible d'établir des séries phylétiques virtuellement sans rupture. Dans d'autres cas, l'espèce récente remontait plus loin dans les couches tertiaires. La conclusion devint inévitable que de nombreuses séries phylétiques avaient subi un changement lent et graduel au cours du temps. Probablement aucun autre groupe d'animaux, à part les mollusques marins, ne pouvait fournir une telle conclusion" (48).

En l'espace d'un an, soit de 1799 à 1800, Lamarck se trouve à être passé d'une conception fixiste, héritée du botaniste A.-L. Jussieu (1748-1836) et de l'Ecole de Linné, à une perspective transformiste qu'il précisera au cours des dix prochaines années. Dès 1801, il fait paraître son Système des animaux sans vertèbres, à partir duquel il élaborera sa monumentale Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, une oeuvre qui sera diffusée entre 1815 et 1822. La publication de ses Recherches sur l'organisation des corps vivants en 1802 montre comment sa nouvelle démarche, en plus d'avoir contribué au renouvellement de la classification des Invertébrés ainsi qu'au développement de l'anatomie comparée, a modifié sa conception du vivant. C'est dans cet ouvrage qu'il emploie le nouveau terme de "Biologie" pour désigner une discipline qui, comme il le dit: "comprend tout ce qui se rapporte aux corps vivants et particulièrement à leur organisa-

⁴⁸ Ernst, Mayr, Histoire de la biologie, op. cit., p. 331.

tion, à leur développement, à leur complication croissante dans l'exercice prolongé des mouvements de la vie" (⁴⁹). Dans sa Philosophie zoologique, qu'il fait paraître en 1809, Lamarck montre comment les facteurs du milieu, qu'il qualifie de "circonstances d'habitation", peuvent être à l'origine de variations chez l'être vivant. Il ne fait cependant pas intervenir le mécanisme de la sélection naturelle pour expliquer cette transformation comme le fera Darwin plus tard. Nous lui devons néanmoins d'avoir élaboré la première théorie générale et cohérente du transformisme. Par ailleurs, grâce à l'importance qu'il accordait à la comparaison de caractères distinctifs (moyens de locomotion, de respiration, de défense, de reproduction, etc.) dans son système de classification, Lamarck est arrivé à déterminer des catégories animales supérieures ou inférieures suivant la stabilité ou la variabilité des caractères considérés. Dans les catégories supérieures, il a ainsi pu établir la division majeure entre Vertébrés et Invertébrés. Il lui revient également d'avoir créé les groupes des Crustacés et des Arachnides, deux classes de la division actuelle des Arthropodes.

2.3. Le système anatomique de Cuvier élaboré à partir de l'examen de mollusques

Georges Cuvier (1769-1832), zoologiste français, sera à l'origine de développements majeurs dans les domaines de la classification, de l'anatomie comparée ainsi que de la paléontologie animales. Entre 1788 et 1795, échappant à la tourmente révolutionnaire, Cuvier est précepteur dans une famille établie sur la côte normande. Profitant de ce séjour sur les bords de la mer, il effectue des dissections sur certains mollusques et crustacés de la région. Ces expériences seront suivies de travaux remarquables sur l'anatomie et la morphologie des Invertébrés marins des régions côtières de la Normandie. Ces travaux ne tarderont pas à déboucher sur une nouvelle orientation de la classification animale.

En 1795, Cuvier est nommé professeur d'histoire naturelle à l'Ecole centrale du Panthéon. A la fin de cette même année, à la demande de Geoffroy Saint-Hilaire, il accepte un poste d'enseignement de l'anatomie comparée au Muséum d'Histoire naturelle

⁴⁹ Lamarck, Recherches sur l'organisation des corps vivants, 1802, cité par Jean Théodoridès, dans Histoire de la biologie, Paris, P.U.F., 1971, p. 71.

de Paris. Il n'est alors âgé que de 26 ans. Peu de temps après son arrivée au Muséum, il présente un mémoire sur les Invertébrés à la Société d'Histoire Naturelle. En présentant l'objectif de ce mémoire, Cuvier indique d'entrée de jeu son intention de rompre avec une classification basée sur la description des genres et des espèces, à la manière de Linné ou de Réaumur. Il entend, quant à lui, faire appel aux systèmes physiologiques pour caractériser les animaux.

"Après tout, je n'ai pas jeté cette esquisse de division pour aider les débutants à trouver les noms des espèces: qu'ils emploient pour cela le système artificiel qu'ils trouveront le plus facile, cela est juste. Mon but a été de faire connaître la nature et les vrais rapports des animaux à sang blanc (les invertébrés), en réduisant à des principes généraux ce que l'on connaît de leur structure et de leurs propriétés"⁽⁵⁰⁾.

Ce mémoire représente une modification radicale de la conception existante de la classification animale. C'est qu'à travers la dissection d'une quantité importante d'Invertébrés marins, Cuvier a découvert de nouvelles informations sur l'anatomie interne de ces organismes. De nouveaux caractères comme de nouveaux types d'organisation lui sont apparus. Du même coup, il a pris conscience de l'aspect hétéroclite du taxon reconnu par Linné sous le nom de Vermes. Ses expériences récentes l'amènent donc à reconnaître six nouvelles classes chez les Invertébrés: les mollusques, les crustacés, les insectes, les vers, les échinodermes et les zoophites.

Cuvier aura l'occasion de préciser la philosophie sous-jacente à son système anatomique de classification dans les Leçons d'anatomie comparée qu'il fera paraître entre 1800 et 1805. A la fois essentialiste et fixiste, Cuvier a choisi la "corrélacion des parties" (formes et fonctions), comme principe central de son système.

"Tout être organisé forme un ensemble, un système unique et clos, dont les parties se correspondent mutuellement, et concourent à la même action par une réaction réciproque. Aucune de ces parties ne peut changer sans que les autres changent aussi. Chacune d'elle prise séparément, indique et donne toutes les autres"⁽⁵¹⁾.

⁵⁰ Georges Cuvier, Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités, des animaux auxquels on a donné le nom de vers, Mémoire lu à la Société d'Histoire Naturelle, le 22 floréal de l'An III.

⁵¹ G. Cuvier, Leçons d'anatomie comparée, recueillies par C. Duméril, Paris, Beaudoin, (An VIII), 1800, Tome I, p. 51.

Selon Cuvier, il existe une telle interdépendance entre les parties essentielles d'un organisme que celles-ci doivent nécessairement se retrouver dans une configuration stable dans tout organisme. Il estime qu'à partir de la seule denture, un anatomiste peut déduire l'ensemble des caractéristiques de groupes d'animaux tels que les Carnivores, les Rongeurs et les Ruminants. Ne pouvant ignorer l'existence de variabilités, Cuvier dit qu'elles ne peuvent concerner que les caractères superficiels des organismes. Dans son grand ouvrage paru en 1817: Le Règne animal, Cuvier ramène son classement animal à quatre groupe principaux: Vertébrés, Mollusques, Articulés et Radiés. Il reconnaît à l'intérieur de ces classes, un certain plan de base à partir duquel les divers embranchements d'organismes se différencient tout en ne variant pas. Tant par les principes que par les méthodes qu'il apporte à l'anatomie comparée, on peut considérer Cuvier comme le fondateur de cette discipline.

L'apport de Cuvier en paléontologie n'est pas moins remarquable. Grâce à ses observations judicieuses, il réussit à démontrer que plus la position d'une strate est basse, plus sa faune diffère de celle qui existe dans le présent. Il apporte également la preuve que des extinctions ont bel et bien eu lieu en montrant qu'il est impossible que des espèces de tailles aussi importantes que celles des proboscidiens (une espèce qu'il a bien décrite avec le prototype des éléphants), peuvent avoir survécu dans une quelconque région du monde, en demeurant ignorées, comme on commençait à le croire, à l'époque, dans le cas des organismes marins. Ses Recherches sur les ossements fossiles, diffusées en 1812-1813, son Discours sur les révolutions à la surface du globe, présenté en 1825 ainsi que son Histoire naturelle des poissons parue en 1828, attestent de la valeur de sa production dans le domaine paléontologique. Il poursuivra son travail au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris jusqu'à sa mort survenue en 1832.

2.4. Geoffroy Saint-Hilaire et l'idée de l'unité de la composition organique

Le naturaliste français Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) est également de ceux qui intègrent le Muséum d'Histoire Naturelle en 1793. Il y est d'abord nommé professeur de zoologie des Mammifères (quadrupèdes, cétacés et reptiles) et des Oiseaux, en remplacement de Lacépède qui, comme nous l'avons déjà dit, s'est vu empêché d'occuper ce poste jusqu'en 1794 pour des raisons politiques. Par la suite, Geoffroy

collabore à des recherches sur la vie animale avec son collègue et ami Georges Cuvier. Dès 1795, il présente, en collaboration avec ce dernier, un mémoire sur la classification des mammifères ⁽⁵²⁾. Dans ce mémoire, les auteurs énoncent le principe de la subordination des caractères en indiquant que chez les espèces animales ces caractères ne sont pas tous d'égale valeur, les plus variables étant subordonnés aux plus stables. Geoffroy, pour sa part, ne tarde pas à marquer sa distance vis-à-vis une classification basée globalement sur les formes et les fonctions, une méthode alors utilisée par Cuvier. Il adopte, quant à lui, une méthode lui permettant de rapprocher entre eux les êtres vivants plutôt que de les distinguer. On parlerait aujourd'hui d'approche systémique. Pour ce faire, Geoffroy souhaite utiliser son art de la comparaison dans une démarche presque exclusivement anatomiste. De 1798 à 1801, il participe à l'expédition d'Egypte, organisée par Bonaparte, à titre de représentant de la Commission des Sciences et des Arts. Ce voyage lui fournit l'occasion de tester sa nouvelle perspective scientifique. A son retour en France, en 1802, alors qu'il réintègre sa fonction au Muséum d'Histoire Naturelle, Geoffroy décide de mettre un terme à son projet de monter un catalogue des collections de mammifères. Déjà marqué par les idées transformistes de Lamarck avant son départ pour l'Egypte, Geoffroy considère de plus en plus la possibilité d'une modification des espèces dans le passé sous l'action du milieu environnant. Les importantes observations qu'il a réalisées au cours de cette expédition sur les Reptiles, les Poissons et, notamment, sur les Autruches, lui ont permis de faire une lecture de ces espèces impliquant l'idée d'évolution. Décrivant l'aile de l'autruche, voici ce qu'il en dit

"Quoique inutiles dans cette circonstance, ces rudiments de fourchettes n'ont pas été supprimés, parce que la nature ne marche jamais par sauts rapides, et qu'elle laisse toujours des vestiges d'un organe, lors même qu'il est tout à fait superflu, si cet organe a joué un rôle important dans les autres espèces de la même famille" ⁽⁵³⁾.

A compter de 1802, Geoffroy oriente ses travaux dans une perspective visant à démontrer l'unité de composition organique des espèces. En s'appuyant sur l'idée d'analogie, il entend montrer que tous les animaux sont constitués des mêmes éléments,

⁵² G. Cuvier & E. Geoffroy Saint-Hilaire, Mémoire sur la classification des Mammifères, 1795.

⁵³ E. Geoffroy Saint-Hilaire, "Observation sur l'aile de l'autruche", La Décade égyptienne, vol. I, PP. 46-51.

en même nombre et munis des mêmes connexions. Dans son ouvrage principal, Philosophie anatomique ⁽⁵⁴⁾, paru en 1822, Geoffroy expose les quatre principes qui sont à la base de son système: 1) celui de **l'analogie de certains caractères embryonnaires** de Vertébrés supérieurs avec les caractères permanents des inférieurs, ex.: la similitude entre le développement du crâne d'un fœtus humain et l'état permanent de celui d'un poisson, donnant à penser que tous les êtres vivants pourraient dériver d'un même prototype ancestral; 2) son fameux **principe des connexions** (nous parlerions aujourd'hui d'homologies) suivant lequel la position, les relations et les interdépendances des parties sont les mêmes chez des organismes extrêmement différents, comme entre un mammifère et un poisson; 3) le **principe des affinités électives des éléments organiques** par lequel Geoffroy étudie la façon dont s'adaptent les éléments adjacents; 4) le **principe de balancement des organes** (aussi appelé de composition) selon lequel les structures homologues sont toutes composées des mêmes sortes d'éléments ⁽⁵⁵⁾. En établissant un tel système et surtout en le mettant si bien en pratique, Geoffroy Saint-Hilaire fournissait des moyens considérables de connaître les relations intimes entre les vivants, des moyens encore utilisés de nos jours. Malheureusement, la faveur étant accordée à la classification, à l'époque, et surtout le renom de Cuvier étant tel, le résultat d'un débat public opposant les deux hommes, en 1830, allait masquer l'impact réel des réalisations de Geoffroy. Ce débat, désormais célèbre, qui se déroula à l'Académie des Sciences, visait à comparer l'organisation de deux animaux marins reconstitués: un mollusque céphalopode ainsi qu'un vertébré, plus précisément une seiche. Alors que Geoffroy Saint-Hilaire, voyant dans son principe de connexion l'idée de l'unité de composition organique, pouvait étendre sa méthode analytique à l'ensemble du monde vivant et, de ce fait, aux mollusques, Cuvier, se limitant toujours à la forme et à la fonction pour établir ses comparaisons animales, s'en prit vivement aux différences fondamentales entre les organes du mollusque et du vertébré et gagna le débat. Cette controverse, qui passionna tant les adversaires que les tenants des idées évolutionnistes dans toute l'Europe cultivée d'alors, allait cesser pour un temps à la mort de Cuvier survenue en

⁵⁴ E. Geoffroy Saint-Hilaire, Philosophie anatomique, Paris, Baillière, 1818-1822, 2 vol.

⁵⁵ Lucie Laurin-Lefebvre, L'origine et l'évolution des principes de la classification biologique, Mémoire de Maîtrise, Université de Montréal, 1972, pp. 31-34.

1832. La cause de l'évolution n'était pas morte pour autant!

2.5. La biologie marine comme champ principal de recherches en France

Jusqu'à maintenant, nous avons vu comment, en France, les premiers travaux concernant le domaine de la biologie marine sont nés à travers ceux de la biologie générale. A compter des années 1820, nous verrons comment cette future discipline va connaître un développement de plus en plus autonome. Elle le fera d'abord à partir d'une perspective biogéographique, perspective qui va constituer un des jalons importants de l'élaboration du paradigme écologique au XIXe siècle.

Déjà présente dans les travaux botaniques de Linné, de Tournefort et de Buffon, la perspective biogéographique a connu sa première expression concrète dans le mémoire présenté par Humboldt, à la suite de son expédition en Amérique du Sud de 1799 à 1804, mémoire intitulé: Essai sur la géographie des plantes ⁽⁵⁶⁾. Dans cet essai, Humboldt montre comment certains facteurs du milieu tels que: la température, l'humidité, l'ensoleillement, la nature des sols ainsi que la topographie donnent lieu à une stratification distincte dans la distribution des plantes en altitude. Selon lui, la température demeure toutefois le facteur déterminant dans ce processus. Dans cette même étude, Humboldt explique comment le mode de regroupement des plantes détermine la physionomie du paysage. Il a pu observer que certaines espèces végétales se trouvaient à l'état isolé dans la nature, alors que d'autres avaient tendance à se regrouper en véritables "associations". Ce qui ajoute encore à l'intérêt de ce mémoire, c'est la planche gravée qui l'accompagne. Sous le titre: "Tableau physique des Andes et pays voisins", cette planche, qui représente une coupe synthétique de la Cordillère des Andes au niveau du volcan Chimborazo, fournit des observations sur la géologie, les températures ainsi que sur la répartition de la flore et de la faune suivant des régions distinctes. La planche met surtout en évidence l'étagement des zones de végétation. Ces étages de végétation se trouvent regroupés selon le double critère de l'altitude et de la latitude.

⁵⁶ A. Von Humboldt, Essai sur la géographie des plantes, Paris, Strasbourg, 1805, Réédition: Nanterre, Editions européennes Erasme, 1990.

Présenté à l'Institut de Paris dès janvier 1805, le mémoire de Humboldt aura un impact considérable sur les travaux d'un bon nombre de naturalistes désireux d'appliquer à leurs études locales ce qu'il est maintenant convenu d'appeler "l'archétype montagnard" (⁵⁷). Nous verrons comment les premiers naturalistes français qui se consacreront à l'étude de leur milieu marin appliqueront le modèle explicatif proposé par Humboldt à l'étude de la distribution topographique de la faune et de la flore des rivages de France.

2.5.1. Jean-Vincent Félix Lamouroux et l'application de la perspective biogéographique à l'étude des organismes des rivages marins

Selon J. Feldman, auteur d'une biographie du naturaliste Jean-Vincent Félix Lamouroux (1776-1825), parue en 1973 (⁵⁸), ce dernier aurait été à l'origine de la première étude réalisée sur la flore marine des rivages à partir d'une perspective biogéographique. S'inspirant du modèle proposé par Humboldt suivant lequel les étages de végétation se trouvent regroupés en fonction de l'altitude, Lamouroux aurait réussi à déterminer des étages de végétation sous-marine en substituant le critère de la profondeur à celui de l'altitude. Partant du fait que l'intensité lumineuse qui pénètre dans l'eau de mer diminue avec la profondeur, il aurait réussi à établir la distinction entre les algues vertes, les algues brunes et les algues rouges.

Lamouroux se serait également intéressé à la faune marine côtière de la France. En effet, certains spécimens d'invertébrés qu'il aurait récoltés sur les côtes normandes au cours du premier quart du XIXe siècle, spécimens conservés en herbier au Jardin Botanique de la ville de Caen et préservés par bonheur lors du bombardement de cette ville en 1945, ont été récupérés en 1986 par les autorités responsables du Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Ces spécimens viennent s'ajouter à ce qui existait déjà au Muséum National sous l'étiquette

⁵⁷ Jean-Marc Drouin s'intéresse à ce concept écologique de "l'archétype montagnard" et étend ses applications à la biologie marine dans son ouvrage: Réinventer la nature, l'écologie et son histoire, Paris: Editions de Brouwer, 1991, pp. 117-120.

⁵⁸ J. Feldman, Dic. Sci. Biogr., 1973, 7:609-610.

de: Collections de Lamouroux (1809-1824) ⁽⁶⁰⁾.

2.5.2. L'impact des travaux de Jean-Victor Audouin et d'Henri-Milne Edwards sur le développement de la biologie marine en France

Les travaux remarquables réalisés par Jean-Victor Audouin (1797-1841) et Henri-Milne Edwards (1800-1885) sur la faune marine des côtes de la Normandie et de la Bretagne, entre 1826 et 1829, ont donné une telle impulsion au développement de la biologie marine en France que les historiens des sciences en font le point de départ de cette discipline dans ce pays ⁽⁶¹⁾. Voyons d'abord qui étaient ces deux hommes de science.

Parisien d'origine, Jean-Victor Audouin reçoit une formation en médecine, en pharmacie et en sciences naturelles. C'est toutefois dans le domaine des sciences naturelles qu'il fera carrière. Dès 1824, il contribue à la fondation des Annales des Sciences naturelles avec Adolphe Brongniart, son futur beau-frère, et Jean-Baptiste Dumas. En 1825, à titre de suppléant de Lamarck et de Latreille au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, il travaille à compléter l'analyse des Invertébrés récoltés par Savigny lors de l'expédition française d'Egypte ⁽⁶²⁾. Reçu médecin en 1826, il épouse Mathilde Brongniart, fille du célèbre minéralogiste Alexandre Brongniart, l'année suivante. Quant au belge Henri-Milne Edwards, il détient également une formation en sciences naturelles et en médecine. Ses études médicales terminées en 1823, il épouse la même année Laure Trézel qui l'accompagnera lors de sa seconde expédition scientifique, en 1828, aux îles Chausey. Sa collaboration avec Jean-Victor Audouin remonte à 1826.

⁶⁰ Jean-Loup D'Hondt, "Origine des collections de Bryozoaires actuels du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris", Histoire et Nature, op. cit., p. 57.

⁶¹ Georges Petit, L'histoire de la biologie marine en France et la création des laboratoires maritimes, Paris, Palais de la Découverte, 1962, (Conférence donnée au Palais de la Découverte le 6 mai 1961), Histoire des sciences, D 80, p. 10.

Jean Théodoridès, "Les débuts de la Biologie marine en France: Jean-Victor Audouin et Henri-Milne Edwards, 1826-1829", dans "Premier Congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966", op. cit., pp.417-437.

⁶² J. Théodoridès, ibid., p. 420.

Lors de leur premier voyage d'exploration, qui se déroule à l'automne 1826, Audouin et Edwards se rendent sur les côtes normandes où ils s'établissent à Granville, un petit village situé en bordure de l'Atlantique. Après avoir consigné certaines observations sur les différentes activités économiques de la région, notamment sur la pêche, à propos de laquelle ils ont pris le temps de reproduire les divers engins utilisés pour la cueillette des poissons, des huîtres et des crustacés ⁽⁶²⁾, les deux zoologistes entreprennent l'étude des crustacés décapodes, notamment des crabes et des homards, au double point de vue anatomique et physiologique. Le mémoire présenté à l'Académie des Sciences par Audouin et Edwards, à la suite de cette première expédition, ne manque pas de retenir l'attention des deux rapporteurs présents à la séance du 15 janvier 1827: Cuvier et Duméril. Dans le compte-rendu qu'ils remettent sur le mémoire qu'ils ont examiné, les rapporteurs soulignent l'intérêt des recherches réalisées à Granville par Audouin et Edwards.

"Il résulte de ces recherches anatomiques que MM. Audouin et Milne Edwards ont tout-à-fait démontré le mode de circulation dans les trois grandes familles de l'ordre des crustacés; qu'ils ont ainsi relevé plusieurs erreurs consignées dans des ouvrages d'ailleurs très estimables; qu'ils ont démontré d'une manière positive le mode de circulation branchiale que l'auteur des Leçons d'Anatomie comparée (Cuvier) avait indiquée; enfin, ils ont les premiers parfaitement apprécié les usages des sinus veineux, qui ont la plus grande analogie avec les appendices de même nature que le même M. Cuvier avait observés dans les Mollusques Céphalopodes, et en particulier dans le calmar" ⁽⁶³⁾.

Au cours de leur seconde expédition sur les côtes normandes, en août 1828, Audouin et Edwards, accompagnés de leurs épouses, séjournent aux îles de Chausey situées à environ sept milles marins au nord-ouest de Granville. Dans un état d'isolement inhabituel mais charmant, les deux chercheurs s'adonnent à la prospection et à l'étude des espèces d'invertébrés de ce milieu insulaire. Ils profitent des marées basses pour recueillir moult crustacés, annélides, mollusques et zoophytes. Quant à leurs compagnes, elles se chargent d'exécuter les croquis des spécimens recueillis par leurs maris. Dans

⁶² J.-V. Audouin et H.-M. Edwards, Recherches pour servir à l'Histoire naturelle du littoral de France ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux de nos côtes, Paris, Librairie Clochard, 1832, Tome I, pp. 10-50.

⁶³ G. Cuvier et A. Duméril, 1827.- Rapport sur deux mémoires de MM. Audouin et Milne Edwards, contenant des recherches anatomiques. Ann.Sci.nat., 10, pp. 394-399.

une lettre qu'il fait parvenir à son ami Geoffroy Saint-Hilaire, Audouin fait état de l'activité scientifique intense qui marque ce deuxième voyage.

"Nos recherches anatomiques et zoologiques ne nous permettent que de rares excursions et déjà nous avons découvert et observé un grand nombre d'espèces inconnues ou mal connues. Le temps nous manque quoique nous travaillions en conscience pour quatre, et quoique nous nous bornions aux animaux sans vertèbres" (64).

En plus d'effectuer des recherches anatomiques et physiologiques sur les invertébrés qu'ils recueillent, Audouin et Edwards entreprennent, au cours de ce même voyage, l'étude de leur répartition à travers les divers biotopes des îles Chausey. L'intérêt de ces deux naturalistes pour établir des relations entre les êtres marins et leur milieu est de plus en plus manifeste.

Le troisième voyage d'Audouin et d'Edwards, réalisé au cours de l'été 1829, les mène le long des côtes de la Manche et de la Bretagne jusqu'au cap Fréhel. Pour réaliser ce périple, ils bénéficient des avantages du navire dont dispose l'académicien des sciences Beautemps-Beaupré qui effectue alors des recherches hydrographiques dans la région de la Manche. La possibilité qui leur est offerte de naviguer tant au large qu'en vue des côtes va leur permettre de recueillir des données marines précieuses qu'on pourrait déjà qualifier d'écologiques. Dans le rapport qu'ils produisent à la suite de cette expédition, on peut voir comment le fait d'avoir eu accès à ce navire leur a permis, non seulement d'ajouter à leurs explorations, mais également d'approfondir leur perspective de recherche.

"A l'aide des secours qui nous ont été généreusement fournis par ce savant (Beautemps-Beaupré), il nous a été facile ... de nous transporter sur les principales îles et sur les nombreux écueils, qui se découvrent à basse mer; nous avons pu, non seulement recueillir les animaux qui les habitent, mais quelquefois il nous a été possible de les étudier sur les lieux, et de déterminer les diverses profondeurs, en quelque sorte les régions où ils se tiennent, ainsi que la nature des fonds qu'ils semblent préférer. Des excursions au large nous ont permis de draguer ou de sonder, pendant des journées entières, sur des fonds qu'on avait sans doute jamais explorés; nous nous sommes procuré ainsi des espèces qui

⁶⁴ Extrait d'une lettre inédite de Jean-Victor Audouin à Geoffroy Saint-Hilaire datée du 12 août 1828. Cette lettre, citée par Jean Théodoridès (1968), op. cit., p. 426, est conservée à la Wellcome Historical Medical Library de Londres.

vivent loin du rivage, et nous avons acquis des connaissances assez précises sur la formation et la destruction successives des bancs d'huîtres, ainsi que sur leur étendue et leur position" (65).

Tout en indiquant de façon précise la localisation des spécimens recueillis lors de leurs différents déplacements le long des côtes, les deux scientifiques se sont intéressés à leur distribution topographique. De retour de ce troisième périple, alors qu'ils procéderont à l'analyse de ces divers spécimens, ils tenteront de répartir ce matériel marin en zones bien distinctes.

"L'archétype Montagnard" appliqué à l'étude de la distribution de la faune des rivages marins

Alors que Jean-Vincent Félix Lamouroux a réussi, quelques années auparavant, à transposer le modèle de Humboldt à l'étude de la répartition des algues à diverses profondeurs de la mer, Audouin et Edwards vont appliquer le même modèle, à la suite de leur troisième voyage, à l'étude de la distribution de la faune des rivages marins. C'est à partir des observations qu'ils ont recueillies sur les invertébrés, de la côte de Granville au cap Fréhel, que ces deux zoologistes vont reconnaître dans la distribution des organismes marins littoraux cinq zones de peuplement entre les limites des plus hautes et des plus basses eaux. Voici comment ils établissent ces cinq zones:

1 - Zone des balanes (restant à sec pendant les marées ordinaires).

2 - Zone au-dessous du niveau de la mer haute pendant la morte-eau peuplée par les Mollusques Gastéropodes (patelles, pourpres, nasses), des actinies (faciès rocheux); talitres et **Orchestia**, térébelles, arénicoles (plages de sable fin); **Nephtys** et siponcles (sol vaseux).

3 - Zone à Corallines, découverte seulement aux fortes marées: moules, patelles, actinies, ascidies composées, étrilles, porcellanes, **Doris**, Pleurobranches, Haliotides, **Polynoe**, **Serpula**, Planaires; dans les herbiers à **Zostera**: **cérites et Rissoa**; dans le sable: bucardes, **Venus**, **Solen**, **Terebella**, etc.

4 - Zone à laminaires; **Patella pellucida** Lam., astéries, actinies, callianasses, axes, thies.

⁶⁵ J.-V. Audouin et H.-M. Edwards, Recherches I, op. cit., pp. 86-87.

5 - Zone jamais exondée: huîtres, Calyptrées; Crustacés Décapodes (**Portunus, Maia, Inachus, Pisa, Pilumnus**, etc.) Annélides Polychètes (**Aphrodite, Serpula, Phyllodoce, Polynoe**).⁽⁶⁶⁾

Parlant de cette classification des Invertébrés établie par Audouin et Edwards au début des années 1830, Georges Petit considère qu'elle en a fait les premiers bionomistes. Cent trente ans plus tard, Petit maintient toujours que: "Leurs recherches établissent avec exactitude la distribution topographique des animaux, les traits essentiels de leur répartition verticale et de ses modifications latérales"⁽⁶⁷⁾. Nous savons, quant à nous, que cette classification sera systématiquement évoquée pendant plus d'un siècle par les tenants de la distribution des organismes marins littoraux. Nous aurons l'occasion d'y revenir à propos des chercheurs québécois francophones qui s'y réfèrent encore dans les années 1930.

Après ces trois saisons d'investigation sur les Invertébrés marins des côtes de la Normandie et de la Bretagne, Jean-Victor Audouin se consacra à l'enseignement de l'Entomologie au Muséum d'Histoire Naturelle de 1833 à 1841, année de sa mort. Quant à Henri-Milne Edwards, il partagera son temps entre l'enseignement et la recherche sur la physiologie des invertébrés. Il effectuera également des voyages d'exploration en mer en compagnie du naturaliste français De Quatrefages (1810-1892), du scientifique allemand Carl Vogt (1817-1895) ainsi que de son fils Alphonse (1835-1900). Ce dernier s'attaquera à l'exploration de la faune abyssale, notamment à l'étude des mammifères, pendant la seconde moitié du XIXe siècle.

2.6. Création de laboratoires maritimes en France à compter des années 1850 et poursuite du développement de la biologie marine à travers ce cadre

Le survol que nous ferons de la mise en place de l'infrastructure maritime française repose en bonne partie sur une publication de Georges Petit: L'histoire de la biologie marine en France et la création des laboratoires maritimes, une publication à laquelle nous venons tout juste de faire référence. Dans l'analyse qu'il fait des raisons qui

⁶⁶ J.-V. Audouin et H.-M. Edwards, Recherches I, op. cit., pp. 235-237.

⁶⁷ G. Petit, (1962), op. cit., p. 14.

ont donné naissance aux laboratoires maritimes en France, Georges Petit évoque les problèmes rencontrés par les naturalistes qui s'adonnaient aux recherches biomarines avant l'avènement de ces installations côtières permanentes. Les situations engendrées tant pour acheminer leur matériel de recherche sur les rivages que pour réaliser leurs premières analyses scientifiques relevaient souvent de l'héroïsme sinon du burlesque.

"Ces biologistes passaient le plus souvent pour des originaux, peut-être non sans raison; la nature de leurs bagages les caractérisait déjà assez bien et quand il les voyait arriver, un hôtelier grincheux pouvait s'écrier, non sans inquiétude: "Encore un naturaliste!" (68).

Georges Petit raconte que l'un d'entre eux, Lacaze-Duthiers, séjournant à Saint-Quay, dans un petit village côtier du nord de la Bretagne, au cours de l'été 1855, aurait créé tout un émoi chez la cuisinière de sa logeuse qui, l'ayant surpris à utiliser son microscope, l'aurait pris pour un sorcier (69). En partie pour de tels motifs, mais sans doute pour obtenir de meilleures conditions de recherche, certains naturalistes français se mirent à penser à l'aménagement de stations maritimes permanentes, à compter des années 1850.

C'est sur les côtes du Finistère, plus précisément à Concarneau, que sera fondé en 1859 le premier laboratoire maritime français. Celui qui réalise alors ce projet est un méditerranéen, Victor Coste (1807-1873), un ancien collaborateur du chirurgien Delpech à l'Ecole de Médecine de Montpellier. Après avoir remplacé De Blainville à la Chaire d'Anatomie comparée du Muséum National, Coste deviendra titulaire de la première Chaire d'Embryologie comparée créée au Collège de France. C'est dans les laboratoires de cette institution que Coste va s'initier aux techniques de repeuplement des fleuves et à la mise en culture de la mer. Promu directeur de l'Etablissement de Pisciculture de Huningue, une agglomération située près de Bâle, ses recherches, notamment sur la pisciculture des Salmonidés, soulèveront un réel intérêt tant en France qu'à l'étranger. Le fait que le laboratoire qu'il a aménagé à Concarneau en 1859 se trouve à avoir remplacé d'anciennes installations de vivriers à homards et à langoustes a fait dire à

⁶⁸ Ibid, p. 18.

⁶⁹ Ibid, p. 18.

Georges Petit que: "... la science appliquée a fait naître ... (en France) le premier laboratoire maritime ⁽⁷⁰⁾". Ce laboratoire porte aujourd'hui le nom de Laboratoire de Biologie marine du Collège de France. Il oriente actuellement ses recherches sur la Biochimie des êtres marins.

La Station biologique d'Arcachon, située sur le Golfe de Gascogne, doit son existence à une initiative du physiologiste et homme politique Paul Bert (1833-1886) qui, en 1863, organisait une Exposition internationale de pêche et d'agriculture sur le site actuel de cette Station. Cet événement ayant donné lieu à la construction d'un certain nombre de locaux, Paul Bert obtint en 1867 que ceux-ci soient convertis en une station biologique. L'aménagement définitif de ce centre de recherches ne devait toutefois être complété qu'en 1883. Depuis 1948, cette institution porte le titre de Station de Biologie Marine de la Faculté des Sciences de Bordeaux à laquelle elle se trouvait déjà rattachée.

La fondation du troisième établissement du genre en France, la Station zoologique de Roscoff, également située sur les côtes du Finistère, a lieu en 1871 à l'instigation d'Henri Lacaze-Duthiers (1821-1901), un scientifique haut en couleurs, comme nous le révèlent ses "carnets" intimes ⁽⁷¹⁾. Ce dernier sera également à l'origine de la création du Laboratoire Arago à Banyuls-sur mer en 1881. Selon Petit, c'est à Lacaze-Duthiers que l'on doit d'avoir saisi très tôt toute l'importance d'une station marine. Voici ce qu'il en dit:

"Il (Henri Lacaze-Duthiers) eut le grand mérite de se rendre très rapidement compte qu'une station marine devait être non point seulement le pied-à-terre permanent souhaité tout au début, en même temps qu'un lieu de collection et de ravitaillement en matériel, mais un centre de recherches, bien équipé, s'adaptant aux progrès de l'investigation scientifique" ⁽⁷²⁾.

⁷⁰ Ibid, p. 23.

Selon A. Kemna, auteur d'un ouvrage paru à Anvers chez Buschmann en 1897: P.J. van Beneden. La vie et l'oeuvre d'un zoologiste, le premier laboratoire maritime aurait été mis en place en 1842, à Ostende en Belgique, par Pierre Jean van Beneden.

⁷¹ Georges Petit, "Henri de Lacaze-Duthiers (1821-1901) et ses "carnets" intimes", dans "Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966", op. cit., pp. 453-465.

⁷² G. Petit, (1961), op. cit., p. 24.

En dépit de son caractère difficile, Lacaze-Duthiers possédait de réelles dispositions pour les recherches biomarines. En 1854, à Saint-Jacut sur les côtes de la Normandie, il entreprendra des recherches sur la morphologie marine, notamment sur le développement du Dentale, un mollusque marin vivant dans le sable ou dans la vase. Par la suite, il étendra ses travaux sur les Invertébrés à différents littoraux marins, tant à l'étranger qu'en France. Sa production sera importante. En 1872, il fondera les Archives de Zoologie expérimentale et générale. Il est considéré comme une des figures marquantes de la Zoologie française au XIXe siècle.

En 1874, Alfred Giard (1817-1901), professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Lille, met en place le Laboratoire maritime de Wimereux, situé non loin de Boulogne dans le Pas de Calais. Intéressé par la faune maritime côtière, Giard explore d'une façon particulière celle des côtes du Boulonnais. Il a souvent maille à partir avec Lacaze-Duthiers qui lui voue une inimitié sans réserve. Quant à la Station maritime de Wimereux, détruite durant la Seconde Guerre mondiale, elle sera reconstruite au début des années 1960.

L'Université de Montpellier, pour sa part, ouvre en 1879 une Station zoologique sur la cote méditerranéenne, à Sète, un emplacement favorable à l'étude de la biologie des eaux saumâtres. Les biologistes Sabatier, Calvet, Duboscq et Edouard Chatton y réaliseront d'importants travaux.

Désireux d'avoir accès à du matériel marin vivant et non seulement à des collections mortes, certains professeurs du Muséum National d'Histoire Naturelle, encadrés par Edmond Perrier obtenaient en 1887 que soit installé un laboratoire maritime sur l'île Tatihou, une île située à l'extrémité de la presqu'île du Cotentin. On sait l'intérêt que présente l'île de Tatihou pour les naturalistes, en raison du jeu des marées qui en font tantôt une île, tantôt une presqu'île. Des zoologistes célèbres comme J.-V. Audouin, H.-Milne Edwards et De Quatrefages ainsi que les botanistes Thuret et Bornet y avaient déjà prospecté la faune et la flore. Après avoir poursuivi ses activités en cet endroit jusqu'à l'avènement du Premier Conflit mondial, le Laboratoire maritime du Muséum d'Histoire Naturelle allait être déménagé à Saint-Servan en 1923, afin de faciliter le recrutement des travailleurs que l'isolement de l'île Tatihou rendait difficile. En 1935, ce laboratoire était

de nouveau transféré, cette fois à Dinard, où il se trouve depuis. Etabli dans une villa entourée de jardins, Le Laboratoire du Muséum compte aujourd'hui parmi ses installations un aquarium de même qu'un musée de la mer.

L'histoire de la Station zoologique de Villefranche a fait l'objet de différentes interprétations. Nous savons de façon certaine qu'elle a été propriété russe de 1886 à 1915. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur cette période de l'activité russe à Villefranche lorsque nous traiterons du développement de la biologie marine dans ce pays. Pour l'instant, voyons l'activité scientifique intense qu'y a déployé l'allemand Carl Vogt (1817-1895) à compter de 1847. Réfugié politique arrivé en France au cours de l'année 1839, Vogt, qui est médecin de formation, manifeste un intérêt réel pour les sciences naturelles. Après avoir passé plusieurs étés sur les côtes normandes et bretonnes, au cours desquelles il a réalisé des recherches sur l'embryogénie des mollusques gastéropodes, Vogt découvre l'intérêt que présente la faune marine de la Méditerranée. Fasciné par la baie de Villefranche-sur-mer, il y revient de saison en saison, à compter de 1847, et y effectue d'importantes études sur la faune pélagique. Entre 1853 et 1868, ces études font l'objet de publications remarquées. Désireux d'approfondir ses recherches sur cette faune particulière, un souhait que partagent alors plusieurs autres zoologistes étrangers, Gogt forme le projet d'établir une station de zoologie marine à Villefranche-sur-mer. En raison d'un conflit politique impliquant la France et l'Italie, ce projet ne sera réalisé qu'en 1886, et ce, dans des circonstances bien différentes. Comme on le verra plus tard, en traitant du développement de la biologie marine en Russie, c'est à un zoologiste russe du nom de Korotneff que reviendra le fait d'avoir mis en place Le Laboratoire de zoologie marine de Villefranche-sur-Mer ⁽⁷³⁾. En 1915, après le déclenchement du Premier Conflit mondial, ce laboratoire sera pris en charge par la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. En 1931, il sera rattaché au Laboratoire Arago, tel que le souhaitait Lacaze-Duthiers au tournant des années 1890 ⁽⁷⁴⁾.

⁷³ Grégoire Trégouboff, "Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer", dans "Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966", op. cit., p. 468.

⁷⁴ G. Petit, (1962), op. cit., p. 27.

La fascination des naturalistes étrangers pour les ressources fauniques de la Méditerranée ne pouvait échapper aux zoologistes Français. Dans le but de favoriser des échanges entre savants français et étrangers, notamment avec les zoologistes russes, F. Marion (1846-1900), professeur de biologie à la Faculté des Sciences de Marseille, avait fait aménager des aquariums dans des locaux de la Faculté de cette université en 1878. Au tournant des années 1880, alors qu'il faisait l'étude de la topographie zoologique du golfe de Marseille, Marion avait demandé qu'une station appropriée au travail d'océanographie biologique qu'il effectuait soit installée dans cette région de la France. Après bien des pourparlers avec les représentants du gouvernement français, Marion obtenait en 1888 que cette station soit établie à Andoume. La réticence de l'Etat français à favoriser l'orientation des recherches à caractère océanographique entreprises par Marion, un mouvement dans lequel s'étaient engagées résolument l'Angleterre et l'Allemagne depuis le début des années 1870, allait perdurer. En effet, outre les travaux réalisés dans cette région de la Méditerranée par l'intermédiaire du prince Albert Ier de Monaco (1848-1922), mécène devenu océanographe qui consacra une partie de sa fortune et de sa vie à scruter la faune benthique des côtes françaises, il faudra attendre les années 1950 pour que la Station Marine d'Andoume retrouve sa vocation initiale. A compter de ce moment, grâce surtout aux travaux remarquables qu'y réalisera le biologiste Jean-Marie Pérès sur la vie benthique, cette station se verra rapidement hissée au niveau international. En plus d'assumer la direction de cette station marine, Pérès sera promu, au cours de la même décennie, premier titulaire de la chaire d'océanographie biologique nouvellement créée à la Faculté des Sciences de Marseille. Pour le bénéfice de ses étudiants comme pour celui des futurs chercheurs du domaine de l'océanographie biologique, Pérès réunira l'essentiel de ses recherches dans un ouvrage dont nous avons déjà fait mention: Océanographie biologique et biologie marine. Cet ouvrage deviendra en peu de temps la référence pour l'étude de la vie benthique et pélagique, aussi bien à l'étranger qu'en France. En faisant appel à ces deux disciplines biomarines: océanographie biologique et biologie marine pour qualifier son oeuvre, Pérès s'inscrit alors dans la tradition française qui a toujours accordé à l'étude de la vie marine priorité sur celle du fonctionnement des océans. Outre les laboratoires maritimes dont nous venons de parler, la France détient également, à l'aube des années 1960, un Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques, le C.R.E.O., dont les trois laboratoires se

trouvent situés respectivement à Boulogne-sur-mer, à Larochele ainsi qu'à Antibes ⁽⁷⁵⁾. A cette infrastructure déjà imposante, s'ajoutent encore les Laboratoires de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes dont dépendent les célèbres Stations expérimentales françaises de Conchyliculture: celles de Cancale, de Rochefort, de Marennes et d'Oléron.

Conclusion

Au terme de son histoire de la création des laboratoires maritimes français, Georges Petit évoque les deux façons de concevoir la recherche biomarine en France à l'aube des années 1960. Il oppose alors l'activité scientifique qui se déploie dans les petits laboratoires de son pays, où prévaut "... La liberté de créer et la dispersion qui en résulte", à celle qui s'effectue dans les grands centres d'enseignement et de recherches qui sont, selon lui, les seuls à pouvoir se permettre de maintenir: "... l'arsenal scientifique que réclame... l'évolution des diverses disciplines océanographiques qui doivent s'y concentrer ⁽⁷⁶⁾". Nous reconnaissons là des façons de penser le développement des sciences biomarines apparentées à celles qui ont eu cours au Québec francophone, à la fin des années 1960, avant que les tenants de ce développement scientifique ne décident de mettre en place le Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, le (GIROQ), en 1970.

⁷⁵ Ibid, p. 30.

⁷⁶ Ibid, pp. 31-32.

3. DE LA BIOLOGIE MARINE A L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE EN ANGLETERRE

Le développement de la biologie marine en Angleterre, à tout le moins jusqu'au tournant des années 1910, s'inscrit dans une perspective biogéographique. Alors que les travaux de Charles Lyell, de Charles Darwin, d'Alfred Russel Wallace, d'Edward Forbes et de John Gwyn Jeffreys donnent assez tôt à cette perspective une connotation écologique, ceux de W. B. Carpenter et de Charles Wyville Thomson l'orientent vers une plus grande connaissance des espèces marines à travers le développement de la biologie générale, au début des années 1870. L'expédition du Challenger de 1872 à 1876, un événement qui va contribuer à donner naissance à la science océanographique, apportera une modification profonde dans le développement des sciences biomarines dans ce pays en faisant appel aux sciences physiques et chimiques pour expliquer le dynamisme de l'ensemble du milieu marin.

3.1. Questionnement sur la répartition des organismes marins au XIXe siècle: du créationisme à l'évolution des espèces avec Lyell, Darwin et Wallace

Parmi les britanniques qui, au XIXe siècle, vont faire appel aux organismes marins dans des travaux à caractère biogéographique, il faut d'abord mentionner le géologue Charles Lyell (1797-1875) qui, dès la première édition de ses Principles of Geology ⁽⁷⁷⁾, un ouvrage en trois volumes paru en 1833, traite de ces organismes. L'objectif poursuivi par l'auteur de cette étude vise alors à expliquer les MECANISMES DE LA REPARTITION DES ESPECES. Dans le troisième volume de son ouvrage, Lyell, en plus de reconnaître l'importance des fossiles marins pour les besoins de la stratigraphie, montre comment des mollusques bien décrits peuvent servir d'indicateurs pour identifier des environnements anciens. Bien que créationiste, comme la plupart de ses contemporains naturalistes qui croient que chaque espèce a été introduite séparément et qu'il y a, en principe, autant de centres de création qu'il existe d'aires de distribution d'espèces disjointes, Lyell s'interroge sur l'apparition et la disparition des espèces. Une démarche réductionniste l'amène

⁷⁷ Charles Lyell, Principles of Geology, London, John Murray, 1833.

graduellement à se positionner sous l'angle de l'évolution des espèces concrètes. Il se questionne alors à savoir si ces espèces sont constantes ou si elles ne pourraient pas se modifier sous l'action de certains facteurs de leur environnement. Lyell ne peut toutefois se résoudre à répondre à ses propres questions et, partant, à transgresser le paradigme créationniste en cours. Nous trouvons là un exemple typique de réticence à abandonner un paradigme traditionnel, une position décrite par l'historien des sciences Thomas Kuhn dans son ouvrage: La structure des révolutions scientifiques ⁽⁷⁸⁾. Reprenant le questionnement de Lyell, Charles Darwin et Alfred Russel Wallace y verront, quant à eux, un phénomène évolutif.

L'approche darwinienne de l'évolution des espèces

Mettant à profit les idées émises par Linné, A.-P. De Candolle (1778-1841) ⁽⁷⁹⁾ et Charles Lyell, le naturaliste et physiologiste anglais **Charles Darwin** (1809-1882), de retour de son périple sur le Beagle (1831-1836), au cours duquel il a pu observer entre autres de nombreux organismes marins, va élaborer une oeuvre d'une portée considérable pour l'établissement du paradigme écologique. Pendant ce voyage, il s'est intéressé de façon particulière à la formation ainsi qu'à la vie des récifs de corail, notamment aux espèces de polypiers, lorsqu'il a côtoyé les longues barrières récifales de coraux en Tahiti, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Dans une publication qu'il fait paraître en 1842: The Structure and Distribution of Coral Reefs, Darwin décrit les conditions à la fois abiotiques et biotiques de cette vie marine. Dans sa description des conditions abiotiques, l'auteur parle de l'état de l'eau, de la température ainsi que de l'action des tremblements de terre sur les animaux marins présents. Quant aux conditions biotiques, l'auteur les présente comme des relations obligées entre différentes espèces, comme par exemple que certaines doivent fournir abri aux autres alors que d'autres

⁷⁸ Thomas Kuhn, La structure des révolutions scientifiques, op. cit., pp. 71-81.

⁷⁹ Dans son "Essai élémentaire de géographie botanique", publié à Paris en 1822, in Dictionnaire d'Histoire naturelle, volume 18, pp. 359-422, le botaniste suisse Auguste-Pyrame De Candolle aborde la question de "l'état de guerre " entre espèces. Bien que fixiste, A.-P. De Candolle voit dans cette question non plus une simple lutte pour la vie par le moyen de la prédation, à la manière de Linné, mais bien l'idée moderne de compétition.

s'entredévorent⁽⁸⁰⁾. Dans la même publication, Darwin reconnaît que les relations existant entre ces organismes et leur milieu, tout autant que celles qui existent entre les organismes eux-mêmes, paraissent si complexes qu'elles sont pour l'heure inexplicables en raison du manque de connaissances sur le sujet. Il conclut ainsi: "The relations ... which determine the formation of reefs on any shore, by the vigorous growth of the efficient kinds of coral, must be very complex, and with our imperfect knowledge quite inexplicable⁽⁸¹⁾". L'effort de Darwin pour résoudre la complexité de ces relations écologiques l'amènera à rejeter les notions de déterminisme géographique et à remettre en cause l'immuabilité des espèces vivantes. Pour arriver à de telles conclusions, il s'est basé, d'une part, sur les multiples observations qu'il a réalisées au cours de son voyage sur le Beagle et, d'autre part, sur les recherches qu'il a effectuées dans les domaines de l'agriculture et de l'horticulture à la suite de ce périple. Les données qu'il a ainsi recueillies ont été appliquées à de nombreuses populations animales et végétales avant d'être soumises à des formules mathématiques, un peu à la manière de Lyell, dont il s'est inspiré⁽⁸²⁾. Les réflexions qui le mènent à conclure que: "la lutte pour la vie provoque la survivance des espèces les plus aptes", sont donc le résultat d'un travail scientifique bien fondé. Dans son célèbre ouvrage, De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle, paru en 1859⁽⁸³⁾, Darwin peut faire la preuve, face au public et surtout aux scientifiques de son temps déjà enclins à privilégier l'expérience du laboratoire, que la connaissance du vivant passe également par le terrain.

⁸⁰ Charles Darwin, The Structure and Distribution of Coral Reefs, London, Smith, 1842, pp. 13-19.

⁸¹ C. Darwin, (1842), ibid, p. 63.

⁸² Dans l'ouvrage de Lyell: Principles of Ecology, il est question de la répartition des espèces. Lyell y analyse, entre autres, le phénomène d'interaction entre prédateur et proie et conclut que le prédateur a une densité de population qui est fonction de celle de sa proie. Cette analyse dynamique des populations de Lyell, bien que faiblement quantifiée, tient ici lieu de référence pour Darwin. Haeckel y aura recours dans ses travaux au tournant des années 1870. Quant à Elton, il la développera d'une façon mathématique au cours des années 1920 pour en faire la base de la "chaîne alimentaire".

⁸³ Charles Darwin, On the Origin of Species, London, John Murray, 1859.

Presque en même temps que Darwin, **Alfred Russel Wallace** (1825-1913), autre naturaliste anglais, abandonne lui aussi le fixisme en 1845 après avoir lu l'ouvrage de l'écossais Robert Chambers (1802-1871): Vestiges of the Natural History of the Creation, paru à Edimbourg en 1844. Cet écrit est alors considéré comme si peu orthodoxe par son auteur, écrivain et éditeur à Edimbourg, que celui-ci a pris soin de garder l'anonymat. Dans son étude sur l'histoire de l'écologie au XIXe siècle, le botaniste Roger Dajoz nous montre comment l'ouvrage de Chambers présentait déjà une perspective résolument transformiste pour l'époque:

"Cet ouvrage rassemblait et exposait avec beaucoup de clarté tous les faits nouveaux en faveur de la transformation des espèces, qui, depuis Lamarck, avaient été découverts par les naturalistes et les géologues". Il montrait à l'aide de fossiles que le monde animé était graduellement parvenu en l'état où il se trouve aujourd'hui" (84).

En 1858, à la suite d'un séjour dans l'archipel malais où il a eu l'occasion de se livrer à d'intéressantes recherches biogéographiques, Wallace expose sa propre théorie de la sélection naturelle, à partir d'une étude réalisée sur les facteurs de régularisation des populations. Cette étude intitulée: "On the tendency of variety to depart indefinitely from original types" (85) sera présentée à la Société Linéenne de Londres le 30 juin 1858, en même temps que celle de Darwin. Malheureusement pour Wallace, l'étude de Darwin était accompagnée d'une lettre que ce dernier avait adressée au naturaliste américain Asa Grey en 1857, lettre dans laquelle Darwin mentionnait que ses idées sur la sélection naturelle lui étaient venues dès 1839.

Avec ces deux nouvelles approches de l'évolution des espèces vivantes, Darwin et Wallace venaient de remanier complètement le cadre conceptuel de l'histoire naturelle. Du même coup, les premiers jalons du paradigme écologique étaient désormais posés.

⁸⁴ Roger Dajoz, "Eléments pour une histoire de l'écologie. La naissance de l'écologie moderne au XIXe siècle", Cahiers de l'Association pour l'histoire de la nature, No 24-25, 1984, publication du Laboratoire d'Ethnobotanique du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, p. 52.

⁸⁵ A.R. Wallace, "On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original types", Société Linéenne de Londres, 30 juin 1858.

3.2. Edwards Forbes et la recherche de la vie dans les profondeurs de la mer

L'intérêt d'Edwards Forbes (1815-1854) pour la vie marine remonte à son enfance. Dès l'âge de sept ans, il aurait réalisé sa première collection d'organismes marins sur les rivages de l'île de Man où il est né. En 1832, année où il entreprend des études en médecine à l'Université d'Edimbourg, il effectue sa première expédition de dragage. Davantage intéressé par les sciences naturelles que par les études médicales, il opte définitivement pour la première voie en 1836, après avoir échoué à ses examens de médecine. Entre 1836 et 1841, il séjourne en France à quelques reprises où il assiste à des conférences données par des naturalistes chevronnés tels: Prévost, Beaudet, Blainville et Geoffroy Saint-Hilaire. Au cours de cette période, il joint les rangs de la British Association for the Advancement of Science (BAAS), fondée en 1832, où il est très actif⁽⁸⁶⁾. Désireux d'apporter plus de rigueur dans l'identification des spécimens marins alimentant les collections britanniques et, partant, de contrer la mauvaise habitude de certains naturalistes anglais à vouloir gonfler indûment les collections de leur pays, Forbes souhaite faire adopter un genre de protocole d'identification, les "dredging papers", un système qu'il a lui-même mis au point et qu'il utilise depuis 1833. Il s'agit de rapports où figurent différents renseignements concernant les spécimens recueillis: la date, la localisation, la profondeur, la distance de la rive, la nature des sédiments où les spécimens ont été trouvés ainsi que le niveau de la strate ayant contenu ces spécimens. C'est en bonne partie pour assurer l'intégrité des collections de spécimens marins que Forbes insiste auprès de la BAAS, dès le milieu des années 1830, pour que soit mis sur pied un "Dredging Committee". Il finit par obtenir gain de cause en 1839. A compter de cette date, ceux qui prendront part aux expéditions britanniques de dragage seront appelés à tenir compte de son protocole d'identification. Cette même année 1839, Forbes se voit octroyer, de la part de la BAAS, une subvention de 60 Louis dans le but d'effectuer le dragage systématique des côtes des îles britanniques. Pour préparer le compte-rendu des investigations réalisées sur la vie marine en profondeur dans ces régions, Forbes

⁸⁶ Eric L. Mills, "Edward Forbes, John Gwyn Jeffreys, and British dredging before the Challenger expedition", J. Soc. Bibliophy nat. Hist., (1978) 8 (4): p.509.

compilera 144 de ces "dredgings papers" ⁽⁸⁷⁾.

D'avril 1841 à octobre 1842, Edwards Forbes, disposant cette fois d'un navire mieux adapté aux dragages en profondeur, le H.M.S. Beacon, entreprend l'exploration de la vie marine au large des côtes de la mer Egée. A une profondeur d'environ 420 mètres, il réalise que les animaux marins se font de plus en plus rares. En fait, il ne note que la présence de mollusques du genre Dentalium, de brachiopodes du genre Lingula, d'étoiles de mer fragiles ainsi que de quelques coraux. Une fois dépassé le niveau des boues du fond de la mer, où il trouve encore des foraminifères, il croit avoir atteint le point zéro de la vie. Ce point, qu'il qualifie de "zone azoïque", se situerait, selon lui, à environ 550 mètres de profondeur. Après avoir cartographié la répartition des différents organismes qu'il a dragués, Forbes établit leur distribution en huit régions. Reprenant le modèle français d'étagement du littoral marin, modèle développé par Vincent Lamouroux pour la flore ainsi que par Jean-Victor Audouin et Henri-Milne Edwards pour la faune, le schéma d'Edward Forbes ajoute quatre nouvelles zones sous la barre de la région intertidale déjà établie par les naturalistes français. Pour Forbes, la subdivision du rivage, telle qu'établie par les trois naturalistes français, constitue une représentation miniaturisée de l'ensemble des strates qui se succèdent vers le fond de la mer ⁽⁸⁸⁾. L'approche biogéographique de Forbes s'appuie fortement sur la géologie. Dès 1839, il notait que les changements de niveaux, dans une stratification d'organismes marins en profondeur, étaient caractérisés par un ensemble d'espèces qui pouvaient être retrouvés dans la répartition des couches fossiles. L'expérience de dragage en mer Egée est venue conforter cette idée. En 1844, il publie un article dans The Edinburgh New Philosophical Journal ⁽⁸⁹⁾ dans lequel il présente, un peu à la manière de Lyell en 1833, les dix principes géologiques qui ont sous-tendu ses recherches en biologie marine à ce jour. Par ce travail, Forbes veut surtout montrer comment les recherches en biologie marine et en géologie peuvent s'apporter un éclairage réciproque en tablant non seulement sur

⁸⁷ E. Forbes, "Report on the investigation of British marine zoology by means of the dredge", Rep. Br. Ass. Advmt Sci., Edinburgh, 1850: 192-263.

⁸⁸ Eric L. Mills, (1978), op. cit., pp. 512-514.

⁸⁹ Edward Forbes, "On the light thrown on geology by submarine researches", The Edinburgh New Philosophical Journal, 36, avril 1844, pp. 318-327.

l'histoire des organismes dans l'espace, mais aussi dans le temps. Dès 1846, il fait paraître une monographie remarquable ⁽⁹⁰⁾, malheureusement peu connue, dans laquelle il présente la distribution des flores et des faunes des Iles britanniques comme étant le produit de la période glaciaire. Quant à la composition de ces flores et de ces faunes, Forbes les montre comme le résultat de colonisations successives, en provenance du sud et de l'est, à la suite du Pléistocène. Ce qui étonne dans cet ouvrage, c'est que l'auteur, en dépit de sa croyance en l'immutabilité des espèces, postule que chaque espèce serait issue d'un seul ancêtre, et que, de ce fait, les discontinuités que l'on observe dans les aires de distribution présentes ne seraient que des fragments d'une aire autrefois continue. N'est-ce pas à de semblables conclusions qu'est arrivé Darwin quelques années auparavant?

Entre 1844 et 1854, année de sa mort, Forbes occupera le poste de paléontologiste à la Commission Géologique de Grande-Bretagne, sous la direction de Sir Henry de la Beche. Cette décennie sera consacrée au travail sur le terrain ainsi qu'à la publication d'ouvrages sur la stratigraphie et les fossiles de la région située au sud de l'Angleterre et du pays de Galles ⁽⁹¹⁾. Dans l'article précité, Eric L. Mills résume ainsi les diverses contributions d'Edward Forbes à la science:

"Forbes' brief life was a meteoric one. His influence affected geology, paleontology, marine biology, biogeography, and indirectly, evolutionary theory, and he extended himself to literary reviews, criticism, and the philosophy of science and religion. Ironically, he is best remembered by marine biologists for his speculation that the deep-sea (below a few hundred metres) was azoic. Forbes' influence on marine biology set in motion a sequence of events leading to the disproof of his hypothesis, but far more important, his enthusiasm and ideas inspired nearly twenty years of marine biological research, which, in its evolution, converted British marine biology from small-scale natural history to systematic surveys around the British Isles". ⁽⁹²⁾

⁹⁰ Edward Forbes, "On the connection between the distribution of the existing fauna and flora of the British Isles and the geological changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Dreift, Mem. Geological Survey, U. K., 1: 336-432.

⁹¹ Eric L. Mills, (1978), op. cit., p.509.

⁹² Eric L. Mills, Ibid, p. 507.

3.2.1. Poursuite des explorations maritimes d'Edward Forbes avec John Gwyn Jeffreys jusqu'au tournant des années 1870

Tout comme son compatriote Edward Forbes, John Gwyn Jeffreys (1809-1885) se passionne pour les collections de coquillages depuis l'enfance. Dès l'âge de vingt ans, alors qu'il poursuit des études en droit, il présente sa première publication sur les mollusques et se voit promu membre de la Société Linéenne. Fasciné, plus encore qu'Edward Forbes, à l'idée de vaincre les difficultés d'accès aux Iles Shetland pour y explorer la vie marine, il s'y rend à deux reprises au cours des années 1840. Lors de son premier voyage, en 1841, il y découvre 21 espèces de mollusques non encore répertoriés dans cette région ⁽⁹³⁾. Les spécimens qu'il rapporte en 1848, à l'occasion de son second périple, semblent avoir déjà été repérés dans une formation géologique identifiée comme la Coralline Crag ⁽⁹⁴⁾. Selon Eric Mills, l'attrait de Jeffreys pour les Iles Shetland ne vise pas uniquement l'étude de la faune marine de cette région mais également l'exploration de la paléontologie. Voici ce qu'il en dit:

"The appeal of Shetland lay in its remoteness, the scanty knowledge of its fauna, and the richness of its biota. Unlike most of the rest of the British Isles, Shetland lay very close to deep water, where conditions had changed little, if at all, since preglacial times. By basing field-work there it would be possible to explore the links between the faunas of Norway and Britain, and to sample (Jeffreys hoped) a deep water fauna that represented the rootstock of present-day European marine faunas" ⁽⁹⁵⁾.

L'intérêt persistant de Jeffreys pour les Iles Shetland le ramène à nouveau dans cette région pour y effectuer quatre autres saisons de dragage pendant les années 1860: soient en 1861, 1864, 1867 et 1868. Au cours de cette même décennie, il explore également les abords des Iles Channel en 1865, de même que la Côte Est de l'Ecosse en 1866. En 1869, il participe à la seconde expédition du H.M.S. Porcupine dont le mandat consiste à sonder le niveau de profondeur de la mer à l'Ouest de l'Irlande ainsi

⁹³ J. G. Jeffreys, "A list of testaceous Mollusca collected in the Shetland Isles during a few days residence there in the autumn of this year, and not noticed by Dr. Flemeing in his History of British Animals as indigenous to that country". Ann. Mag. nat. Hist., 1841, 8:165-166.

⁹⁴ J. G. Jeffreys, "Rare and recent British shells, and species considered identical with them in the Crag formation", Rep. Br. Ass. Advmt Sci., 1848, Transactions, p. 71.

⁹⁵ Eric Mill, (1978), *op. cit.*, p. 521.

que les limites d'extention de la vie marine sur ces fonds. Le niveau de profondeur alors atteint demeure imprécis.

Ayant abandonné son travail juridique en 1866, Jeffreys, tout en réalisant de nombreuses expéditions maritimes pendant les saisons d'été, poursuit la publication des résultats de ses recherches sur les mollusques dans une série d'articles. Publiés sous le titre de: British Conchology ⁽⁹⁶⁾, ces articles constitueront son ouvrage principal. Bien que peu connu, John Gwyn Jeffreys, tant par sa contribution à la taxinomie que par son approche à la fois biogéographique et géologique, constitue un exemple typique des naturalistes de son temps.

3.2.2. Effort persistant des Britanniques pour établir les limites de la vie marine en profondeur au tournant des années 1870

Si les limites géographiques des océans sont assez bien connues à compter du milieu du XIXième siècle ⁽⁹⁷⁾, celles des fonds marins, et surtout celles de la distribution des organismes qui s'y trouvent, continuent d'être l'objet de contestations de la part des scientifiques occidentaux, au tournant des années 1870. C'est ainsi qu'à cette date, on en est toujours à s'interroger sur l'existence d'une vie marine au-delà des 550 mètres de profondeur, limite établie par Edward Forbes, comme nous l'avons vu précédemment, lors d'une séance de dragage effectuée dans la la mer Egée en 1841. L'extension de cette limite à plus de 4000 mètres, rapportée par les naturalistes anglais navigant sur le Porcupine au cours de l'été 1869, est loin de faire l'unanimité tant chez les Britanniques que chez les tenants de la biologie marine des autres pays d'Occident. C'est donc en bonne partie pour vérifier cette hypothèse que l'idée d'une expédition marine de grande envergure va germer dans l'esprit de certains biologistes anglais dont, notamment, chez William B. Carpenter (1813-1885), physiologiste et administrateur à l'Université de Londres, ainsi que chez Charles Wyville Thomson (1830-1882), professeur d'histoire naturelle à Belfast, deux tenants de la biologie marine.

⁹⁶ John Gwyn Jeffreys, British Conchology, London, J. Van Voorst, 1862-1869.

⁹⁷ Il ne reste en fait que les latitudes extrêmes des océans Arctique et Antarctique à explorer.

3.3. Circonstances politiques, économiques, scientifiques et techniques favorables à une expédition maritime d'envergure en Angleterre au tournant des années 1870

La présence d'une équipe libérale à la tête du gouvernement britannique, entre 1868 et 1874, sera à l'origine d'une série de réformes dont la biologie marine va tirer profit. Parmi ces réformes, c'est celle de la fiscalité qui va permettre à Gladstone, qui dirige alors le parti libéral, d'apporter son soutien à une entreprise qui répond à la fois à un intérêt scientifique, celui de la biologie marine, ainsi qu'à un besoin de connaissances techniques et scientifiques exprimé par la Marine Royale au sujet de la fabrication, de la pose ainsi que de la surveillance des câbles sous-marins. Profitant de cette conjoncture, William Carpenter obtiendra, en février 1872, grâce à ses appuis tant à la Société Royale que chez certains ministres du Cabinet Gladstone, qu'une somme de 100, 000 livres sterling soit consentie à une expédition maritime d'envergure. Ce sera celle du Challenger ⁽⁹⁸⁾.

Placée sous la direction du professeur Wyville Thomson, qui partage les intérêts de Carpenter pour la biologie marine, l'expédition sera réalisée par un groupe de scientifiques dont les objectifs ont été soigneusement établis par un Comité de "circumnavigation" désigné par la Société Royale. Voici ces objectifs:

- 1) étudier les conditions physiques de la mer en profondeur, c'est-à-dire en mesurer la profondeur, la température, l'éclairement, la pression hydrostatique ainsi que la nature de ses mouvements: marées, vagues et courants;
- 2) établir la composition chimique de l'eau de mer, sa salinité, sa concentration en gaz ainsi que la présence de matières organiques et de particules en suspension;
- 3) déterminer la nature des sédiments marins, les cartographier et en indiquer la provenance;
- 4) étudier la répartition, l'abondance ainsi que l'origine des organismes marins ⁽⁹⁹⁾.

⁹⁸ Eric L. Mills, ONE HUNDRED YEARS OF OCEANOGRAPHY, Essays commemorating the visit of H.M.S. Challenger to Halifax, May 9-19, 1873, Halifax, Dalhousie University in co-operation with The Nova Scotia Museum, 1975, pp. 6-7.

⁹⁹ Eric L. Mills, op. cit., pp. 13-14.

3.3.1. Coïncidence entre les objectifs de l'expédition du Challenger et les fondements de la future science de l'Océanographie

Tout en s'employant à établir les objectifs de l'expédition du Challenger, les membres du Comité de circumnavigation venaient de cerner l'ensemble des domaines qui allaient constituer la future science de l'Océanographie. A compter de ce moment, pour désigner les activités propres aux études de la mer, on parlerait:

A. d'océanographie géologique et géophysique, désignant ainsi: 1) l'étude du fond des océans par la bathymétrie (mesure de la profondeur) et par la géomorphologie (analyse des formes sous-marines), 2) celle des sédiments meubles et des roches consolidées et 3) celle des structures profondes ou géophysiques; B. d'océanographie chimique, pour l'analyse des propriétés chimiques de l'eau de mer: salinité, teneur en gaz dissous, mesure du pH (alcalinité ou acidité), teneur en sels nutritifs, analyse des polluants, etc., l'océan étant une immense solution dont les propriétés sont propices au monde biologique; C. d'océanographie physique, pour l'étude des mouvements de l'océan (courants, houles, vagues, marées), des échanges avec l'atmosphère, du cycle de l'eau, de la température, de la densité, de la salinité ainsi que des propriétés optiques de l'eau de mer (ces dernières propriétés renseignant sur la pénétration des radiations solaires indispensables à la vie végétale marine); enfin, D. d'océanographie biologique, pour désigner l'ensemble des sciences biologiques de l'océan: la systématique, la biogéographie, la morphologie, l'embryologie, la physiologie et l'écologie ⁽¹⁰⁰⁾.

3.3.2. Impact de l'expédition britannique du CHALLENGER (1872-1876) sur le développement des sciences biomarines

Entre décembre 1872 et mai 1876, le CHALLENGER, une corvette de 69 mètres de long, équipée des appareils les plus perfectionnés pour l'époque, sillonna les océans Atlantique, Pacifique et Indien. Tout au long de ce périple, marins et scientifiques s'affaireront sur les lieux de 362 "stations océanographiques" à sonder, draguer, chaluter, faire des traits de filets, mesurer la salinité et la température de l'eau de surface et en

¹⁰⁰ François Carré, Les Océans, Paris, P.U.F., 1983, pp. 11-18.

profondeur, prélever des sédiments du fond et surtout à capturer une quantité importante d'êtres vivants jusque-là inconnus des savants.

Les filets du Challenger ayant recueilli des organismes vivants aussi profondément qu'on avait pu les jeter, soit à une profondeur de 8,183 mètres, on abandonnera pour toujours l'idée de Forbes qui limitait la vie marine à 550 mètres. Les données hydrographiques, chimiques, géologiques et surtout zoologiques recueillies seront considérables, comme en font foi les collections conservées à Edimbourg ainsi qu'au Musée de Londres dans la section réservée à l'histoire naturelle. La publication des Challenger Reports, sous la direction de John Murray (1841-1914), s'étalera sur dix-neuf ans et occupera 50 volumes de grand format, totalisant environ 30,000 pages dont 80% seront consacrées à la zoologie ⁽¹⁰¹⁾.

3.4. Promotion de la biologie marine en Angleterre à travers le mouvement d'institutionnalisation de la biologie générale des années 1870

Le mouvement scientifique qui va donner lieu à l'institutionnalisation de la biologie générale en Angleterre, à compter des années 1870, va également contribuer au développement des recherches biomarines dans ce pays. Selon Joseph Caron, auteur d'une thèse de doctorat portant sur les débuts de la biologie dans l'Angleterre victorienne, le mouvement qui vise alors à développer et à consolider les bases institutionnelles et financières de la science biologique, doit obtenir l'appui du public. Alimenté en bonne partie par le biologiste Thomas H. Huxley (1825-1895) lequel, en 1876, livre un important plaidoyer en faveur d'une biologie élémentaire, pratique et d'intérêt public, ce mouvement est poursuivi par deux autres biologistes: Thiselton-Dyer (1843-1928) et Edwin Ray Lankester (1847-1929), lesquels, d'une autre façon, reprennent le discours du caractère utilitaire de la biologie. Alors que le premier fait la promotion d'une meilleure connaissance scientifique de la nutrition comme solution pratique aux problèmes causés par la pénurie alimentaire dans le monde, le second, parlant des possibilités que présentent les recherches biologiques pour le développement des pêcheries

¹⁰¹ François Carré, Les océans, Paris, P.U.F., 1983, p.7.

commerciales, se fait le promoteur du développement de la biologie marine ⁽¹⁰²⁾.

Lankester se montre également actif dans la promotion et surtout dans la fondation de la Marine Biological Association of the United Kingdom (MBA) qui a lieu en 1884. La même année, des fonds sont consentis par le nouvel organisme pour mettre sur pied un laboratoire maritime. Localisé à Plymouth, ce laboratoire est inauguré en 1888. Cette institution sera destinée à connaître un développement scientifique fort important. Sur cette même lancée, la Liverpool Biological Society est fondée en 1885. Cette société savante s'intéressera principalement au développement de la biologie marine. Comme nous pouvons le voir dans la thèse de Joseph Caron, les Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society publient, dès ses débuts, des résultats descriptifs "sur la fréquence et l'habitat de la faune marine dans une région spécifiée. On y rend également compte de recherches de type anatomique, physiologique et embryologique poursuivies sur les espèces marines dans des établissements de recherche affiliés" ⁽¹⁰³⁾.

Une telle "agitation" scientifique va se traduire par des acquis importants dont profiteront certains tenants de la biologie marine. En effet, tout en donnant lieu à la professionnalisation des sciences biologiques, ce mouvement s'est trouvé à favoriser la création de postes gouvernementaux désormais réservés à des experts scientifiques. Parmi les postes nouvellement créés, certains ont plus d'attraits que d'autres. Il en est ainsi de celui d'inspecteur des pêcheries du saumon, un poste que convoitait Lankester, mais qui sera effectivement occupé par Huxley.

Dans le mouvement scientifique qui a accompagné l'institutionnalisation de la biologie générale en Angleterre, les débats qui ont eu lieu ont révélé des différences importantes dans la façon de concevoir le développement de cette science. Il est alors

¹⁰² Joseph Caron, Les commencements de la biologie: ses bases conceptuelles et institutionnelles dans l'Angleterre victorienne, Ph.D., Université de Montréal, 1986, p. 109-114.

¹⁰³ J. Caron, Ibid, p. 244.

apparu que si l'ensemble des biologistes semblaient opter pour les recherches réalisées exclusivement en laboratoire, à la manière de celles qui prévalaient alors en Allemagne, certains d'entre eux privilégiaient une approche biogéographique enrichie d'une perspective évolutionniste. C'est ainsi qu'en 1889, agacé par l'importance exagérée accordée aux seules études relevant du laboratoire, Edwin Ray Lankester lance un appel en faveur du développement de la perspective écologique dans les recherches zoologiques, perspective qu'il qualifie de "bionomics". Ce zoologiste réclame du même souffle la fin du recours exclusif aux laboratoires des universités pour faire l'étude de la morphologie et de la physiologie animales ⁽¹⁰⁴⁾. On sait qu'à l'époque, l'expérimentation "in vivo", telle que pratiquée dans les stations de biologie marine anglaises, est considérée par la plupart biologistes comme une activité scientifique de moindre valeur. Quant à la position de Lancaster, elle s'explique par son adhésion à la conception évolutionniste de Darwin, conception qu'il exprime à travers ses recherches taxinomiques biomarines ⁽¹⁰⁵⁾. Pour sa part, le physiologiste J. S. Burdon-Sanderson (1828-1905), oeuvrant dans le secteur de la biogénèse, profite de son discours inaugural à la présidence de la BAAS, en 1893, pour reconnaître l'écologie aux côtés de la morphologie et de la physiologie, comme l'une des trois divisions naturelles de la science biologique, et ajoute-t-il: "... by far the most attractive ⁽¹⁰⁶⁾.

Contrairement à ce qui se passe alors en Allemagne où, à l'instigation de l'Ecole de Kiel, des recherches biomarines quantitatives se sont engagées dans une perspective nettement réductionniste depuis le début des années 1870, en Angleterre, l'approche biogéographique descriptive continue à caractériser la plupart de ces recherches. Il en sera ainsi jusqu'au tournant des années 1910. Il suffit de voir les travaux entrepris au Marine Biological Laboratory de Plymouth, entre 1888 et 1910, pour réaliser que cette approche y est encore dominante. En effet, dès 1888, J. T. Cunningham (1859-1935), premier naturaliste à être assigné à ce laboratoire, entreprend un nombre impressionnant de travaux sur la distribution, la reproduction ainsi que sur le développement des

¹⁰⁴ E. R. Lankester, "Zoology", Encyclopedia Britannica, 1889.

¹⁰⁵ Ernst Mayer, op. cit., pp. 230-231.

¹⁰⁶ J. S. Burdon-Sanderson, "Inaugural Address", BAAS Meeting, 1893, pp. 3-31.

pêcheries commerciales ⁽¹⁰⁷⁾. Les recherches entreprises par Cunningham s'étendront sur une durée de dix ans. Quant au célèbre zoologiste E. J. Allen (1866-1942), nommé directeur de l'Institution en 1894, il utilise également cette perspective dans l'importante monographie qu'il réalise en cet endroit, entre 1894 et 1898, monographie intitulée: "On the fauna and bottom deposits near the thirty-fathom line from the Eddystone grounds to Start Point" ⁽¹⁰⁸⁾. Cet ouvrage, qui analyse les relations existant entre les animaux benthiques et leur environnement physique, annonce toutefois une approche écologique de nature plus théorique, approche que son auteur exploitera davantage à compter de 1905. Compte-tenu de l'importance du rôle de ce scientifique, tant comme directeur du laboratoire de Plymouth et du MBA, de 1894 à 1936, que comme initiateur de l'approche quantitative et dynamique qui marquera les recherches biomarines au laboratoire de Plymouth, entre 1921 à 1956, nous aurons l'occasion d'en reparler.

Implication particulière de Walter Garstang dans les activités scientifiques du laboratoire de Plymouth entre 1889 et 1907

La présence du zoologiste et hydrographe Walter Garstang (1868-1949) au laboratoire de Plymouth, entre 1889 et 1907, mérite d'être signalée à plusieurs égards. D'abord, en raison du rôle qu'il a joué face à un problème toujours actuel: celui de la diminution des stocks de poissons de fond. Dans le cadre d'un projet multinational destiné à étudier l'effet de l'utilisation de chalutiers pour augmenter les prises dans la mer du Nord, projet auquel participe Garstang pour le compte du laboratoire de Plymouth, ce dernier arrive à démontrer que les prises réalisées entre 1889 et 1898 en cet endroit, grâce à l'utilisation de chalutiers, n'ont augmenté que de 30% en dépit de l'augmentation de 300% du potentiel de capture de ces engins. A cette époque, on cherche déjà à mesurer l'impact de la technique du chalutage ⁽¹⁰⁹⁾ sur la conservation de la ressource.

¹⁰⁷ E. L. Mills, (1989), op. cit., pp. 195-196.

¹⁰⁸ E. J. Allen, "On the fauna and bottom deposits near the thirty-fathom line from the Eddystone to Start Point", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1899, 5:365-542.

¹⁰⁹ Le chalut est pour l'essentiel un filet de pêche en forme d'un grand sac que le bateau (le chalutier) traîne sur le fond de la mer. Il capture tous les poissons suffisamment gros qui se trouvent sur son passage.

En 1900, Garstang fait paraître un article qui demeure d'une grande actualité: "The impoverishment of the sea" (¹¹⁰).

Tout en poursuivant son travail, Garstang organise, à l'été 1895, le premier cours de biologie marine destiné à initier les étudiants universitaires britanniques à cette discipline. Cette initiative sera à l'origine d'une longue tradition de cours d'été dispensés dans la plupart des laboratoires maritimes qui s'ouvriront en Occident. Au Québec francophone, on aura recours à cette pratique avec l'avènement des premières stations de biologie marine du Saint-Laurent.

A compter de 1902 et jusqu'en 1907, Garstang agira comme intermédiaire entre le laboratoire de Plymouth et le Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer (ICES). Cet organisme, dont le siège a été établi à Copenhague en 1902, vise alors à coordonner les recherches des pays exploitant les ressources de la Mer du Nord et de l'Atlantique européen. La participation de Garstang y sera importante.

Suite à son adhésion au Conseil permanent International pour l'Exploration de la mer en 1903, la Grande-Bretagne, désireuse d'assurer un certain contrôle sur les ressources de la mer du Nord, va consentir de meilleures conditions de fonctionnement aux institutions britanniques déjà engagées dans des recherches visant la productivité de la mer. L'orientation du laboratoire de Plymouth dans cette voie depuis sa fondation en 1886 va lui permettre de tirer profit d'une telle opportunité. Du jour au lendemain son personnel sera plus que doublé permettant ainsi de mener à bien le projet d'ouvrir un second laboratoire consacré exclusivement à l'étude des pêcheries. Localisé à Lowestoft, ce laboratoire sera placé sous la direction de Garstang.

Entre 1902 et 1907, les travaux réalisés, tant au laboratoire principal de Plymouth, sous la direction d'Allen, qu'à celui de Lowestoft, sous celle de Garstang, s'orienteront graduellement vers une perspective dynamique. Rompus aux sciences physiques et

¹¹⁰ W. Garstang, "The impoverishment of the sea. A critical summary of the experimental and statistical evidence bearing upon the alleged depletion of the fishing grounds". Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1900, 6: 1-69.

chimiques, ces deux scientifiques s'attaqueront à l'étude des conditions à la fois biotiques et abiotiques susceptibles de déterminer l'abondance de certaines espèces de poissons et d'invertébrés. Alors que Garstang étudiera le régime alimentaire de certaines espèces commerciales de poissons ainsi que l'influence des conditions hydrographiques sur les pêcheries, Allen entreprendra une première expérience d'élevage de larves de poissons et d'invertébrés dans des conditions contrôlées, après avoir réussi à produire une quantité suffisante de nourriture à haute valeur phytoplanctonique ⁽¹¹¹⁾.

Le transfert du laboratoire de Lowestoft sous la juridiction du Board of Agriculture and Fisheries en 1907, en plus d'amputer l'institution maritime de Plymouth d'une partie importante de son personnel, provoquera le départ définitif de Garstang. Ce dernier, déçu par la tournure des événements, ira occuper la chaire de zoologie à l'Université de Leeds. Quant à la détermination d'Allen de faire de Plymouth un lieu d'approfondissement des recherches biomarines, elle ne sera pas ébranlée pour autant.

3.5 Développement d'une approche dynamique au laboratoire de Plymouth au tournant des années 1910

Les travaux amorcés par E. J. Allen au Laboratoire de Plymouth sur la culture des larves marines ainsi que sur la croissance du phytoplancton, au cours des années 1902-1907, s'orientaient, comme nous l'avons déjà indiqué, dans une perspective dynamique. Cette nouvelle orientation va se poursuivre dans les travaux qui seront réalisés dans cette institution après 1907, en dépit de conditions de travail difficiles qui persisteront pendant une bonne décennie. En 1907, suite au transfert du laboratoire Lowestoft aux mains gouvernementales, Allen ne pourra compter que sur les services de deux naturalistes et d'un hydrographe pour remplir l'ensemble des fonctions du laboratoire qu'il dirige. Dans ce contexte, Allen confiera l'aspect technique de ses recherches sur le plancton à l'un de ses collaborateurs, E. W. Nelson, tandis qu'il se consacrera lui-même à l'étude de l'aspect théorique de ces travaux. Dès 1909, il fera paraître dans le Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom un article intitulé: "Mackerel and Sunshine"

¹¹¹ Ibid., (1989), p. 201.

(¹¹²), dans lequel il est question des relations dynamiques existant dans le cycle du maquereau. Par cet article, Allen entend démontrer la nécessité d'étudier le rôle des différents facteurs biotiques et abiotiques si l'on veut comprendre les fluctuations dans la productivité biologique de l'océan. Commentant ce texte d'Allen, Eric Mills montre comment les aspects théoriques et pratiques de la vision écologique d'Allen s'avèrent justes dans le cas de la pêche au maquereau aux abords de Plymouth.

"Postulating that copepod abundance should be controlled by the amount of phytoplankton, itself governed by the sunlight available for photosynthesis, he concluded that mackerel, which feed copepods or on copepod-feeding fish, should be abundant when spring sunshine was above average. As expected, the mackerel caught per boat off Plymouth in May showed a close link with high levels of sunshine in February and March ..., confirming the importance of oceanic production to the fisheries (¹¹³)".

C'est toutefois un second article, publié conjointement par Allen et son collaborateur E. W. Nelson en 1910, qui va marquer le début du développement de l'approche dynamique qui constituera la marque du laboratoire de Plymouth jusqu'à la fin des années 1930. Bien qu'il soit cosigné, cet article intitulé: "On the Artificial Culture of Marine Plankton Organisms (¹¹⁴)" est surtout l'oeuvre d'Allen, qui y présente la méthode qu'il a utilisée pour le contrôle chimique de la croissance du phytoplancton alors que Nelson ne fait que décrire l'aspect technique de la culture larvaire en laboratoire. L'étude d'Allen, une des premières à être produites sur la culture du phytoplancton, arrive à trois conclusions: 1) elle montre que la croissance de l'algue Diatomée varie en proportion de la quantité de nitrate en solution; 2) elle indique que la présence de phosphate semble essentielle à ce processus, bien qu'impropre à le déclencher; 3) elle précise enfin que l'addition de l'eau de mer naturelle en petites quantités est nécessaire pour ajouter un facteur indéterminé (unknown) de stimulation de croissance (¹¹⁵). En faisant appel au domaine de la chimie pour reproduire un des phénomènes de la vie marine, Allen se

¹¹² E. J. Allen, "Mackerel and Shunshine", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1909, 8: 394-406.

¹¹³ E. Mills, (1989), op. cit., p. 205.

¹¹⁴ E. J. Allen and E. W. Nelson, "On the Artificial Culture of Marine Plankton Organisms", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1910, 8: 421-474.

¹¹⁵ Ibid, p. 455.

trouvait à marquer une rupture avec la tradition héritée de Forbes, tradition qui se limitait à décrire, de façon qualitative, les phénomènes de la vie marine en profondeur. L'ouvrage d'Allen marquait donc le passage d'une approche biogéographique descriptive, inspirée de la tradition écologique, à une approche quantitative dynamique à tendance réductionniste qui, en se développant, allait caractériser l'activité scientifique remarquable du laboratoire de Plymouth pendant les années 1920-1950.

Amélioration des conditions de la recherche au laboratoire de Plymouth à compter de 1918

Comme nous l'avons déjà laissé entendre, les conditions de la recherche qui prévalaient au laboratoire de Plymouth, au début des années 1910, étaient loin d'être favorables à la poursuite d'un travail comme celui qu'avait amorcé Allen depuis le début du siècle. Le personnel y était nettement insuffisant et surtout très mal rémunéré. On ne pouvait compter sur les services réguliers d'un navire pour les besoins des recherches en cours. Quant au laboratoire, il était dans un état absolument vétuste. Rien de comparable aux ressources dont pouvaient disposer, à la même époque, les chimistes allemands Brant (1854-1931) et Raben (1866-1919) qui tous deux effectuaient des travaux semblables à la célèbre Ecole de Kiel. Conscient de l'intérêt des membres du Conseil du MBA (Marine Biological Association) pour l'amélioration de la situation des pêcheries, Allen, qui dirige cet organisme depuis 1894, va utiliser cette cause comme tremplin pour proposer à l'Association de s'engager à soutenir la recherche fondamentale au laboratoire de Plymouth. Voici comment il formule sa proposition lors d'une séance de ce Conseil tenue en 1911:

"In future it is proposed to confine the economic work of the Association to special problems of a fundamental character, which bear directly upon fishery investigations. At the same time it must be pointed out that the Plymouth Laboratory will still afford precisely such training as required by men who may afterwards be employed in scientific investigation in the service of the government, and that the general scientific work of the Association, though it may have no immediate economic value, is of such a character as to form an important part of the necessary foundation upon which the applied science of fisheries must be built (¹¹⁶)".

¹¹⁶ E. J. Allen, Marine Biological Association, 1911, p. 250.

Bien que la proposition d'Allen ait été adoptée sur le champ par l'ensemble des membres du Conseil, il faudra attendre sept ans avant que des mesures concrètes soient effectivement mises de l'avant pour modifier les conditions de la recherche au Laboratoire de Plymouth. Ce n'est, en effet, qu'à compter de 1918 que cette institution commencera à recevoir les fonds destinés à cette fin. Ils viendront d'abord du MBA qui, cette année-là, allouera une subvention additionnelle de 400 Louis pour fins de réaménagement du laboratoire. L'année suivante, d'autres donations privées s'ajouteront qui permettront enfin d'y entreprendre certains travaux majeurs de rénovation. On pourra ainsi électrifier entièrement l'ancien bâtiment, construire un nouveau laboratoire destiné aux recherches physiologiques et agrandir la bibliothèque.

En 1920, suite à une demande adressée par le MBA à l'Advisory Committee on Fishery Research, un organisme britannique nouvellement institué, le laboratoire de Plymouth connaîtra pour la première fois la sécurité financière. Grâce aux octrois qui lui seront assurés, il pourra disposer de son propre bateau à vapeur, le Salpa, de nouvelles améliorations y seront réalisées et, chose encore plus importante, le personnel y sera accru et mieux rémunéré. A titre de directeur de l'institution, Allen saisira l'occasion pour embaucher des scientifiques de grande valeur. C'est ainsi que dès 1921 on trouvera à la tête du nouveau département de physiologie générale de l'Institution W.R.G. Atkins (1884-1959), dont la formation en physique et en chimie a fait le renom au Trinity College à Dublin. La même année, H. W. Harvey (1887-1970), chimiste reconnu de l'Université Cambridge, y sera affecté comme administrateur et hydrographe. Les travaux que ces deux chercheurs réaliseront sur le cycle du plancton entre 1921 et 1933, tout en faisant la célébrité du laboratoire de Plymouth, contribueront à éclipser l'Ecole de Kiel dans ce domaine de recherche ⁽¹¹⁷⁾.

3.6. L'activité scientifique remarquable du laboratoire maritime de Plymouth entre 1920-1958

Alors que les recherches biomarines quantitatives poursuivies à l'Ecole de Kiel maintiennent toujours l'orientation réductionniste qu'elles se sont données depuis les

¹¹⁷ E. Mills, (1989), op. cit., p. 207.

années 1870, celles qui s'engagent au laboratoire de Plymouth, à compter du début des années 1920, s'orientent selon une approche beaucoup plus globale. S'appuyant elles aussi sur un ensemble d'acquis de la physique, de la chimie et de la physiologie, les recherches des scientifiques de Plymouth visent, quant à elles, à appréhender davantage comme un tout l'ensemble des organismes marins dans leurs liens avec le milieu abiotique. Voici comment Allen décrit cette approche en 1922, dans un rapport qu'il présente à la British Association for the Advancement of Science:

"Until the natural fluctuations in fish populations are adequately understood, their limits determined, and the causes which give rise to them discovered, a reliable verdict as to the effect of fishing is difficult to obtain. If such problems as these are to be solved the investigation of the sea must proceed on broadly conceived lines, and a comprehensive knowledge must be built up, not only of the natural history of fishes, but also of the many and varied conditions which influence their lives. The life of the sea must be studied as a whole (118)".

Il n'y a pas qu'à Plymouth où l'on tente d'élucider la complexité du milieu marin à l'époque. Dans la préface de l'ouvrage qu'il publie en 1927: Animal Ecology, le biologiste anglais Charles Elton fait état de cet intérêt chez bon nombre d'éminents biologistes britanniques à compter du début des années 1920. En introduisant son ouvrage, Elton présente cet intérêt comme une tentative de pénétrer un nouvel univers mental où il est question de populations, d'interrelations, de mouvements et de communautés (119). Parmi les nouveaux concepts qu'il introduit lui-même, concepts qui feront bientôt partie du nouveau vocabulaire écologique, l'auteur décrit, entre autres, celui de chaîne alimentaire. Pour illustrer ce concept dominant du début des années 1920, Elton reproduit un tableau réalisé en 1924 par A.C. Hardy (120), dans lequel on peut voir les relations qui existent entre des harengs de quatre tailles différentes et les nombreuses espèces qui leur servent directement ou indirectement de nourriture (voir FIGURE I, p. 70a).

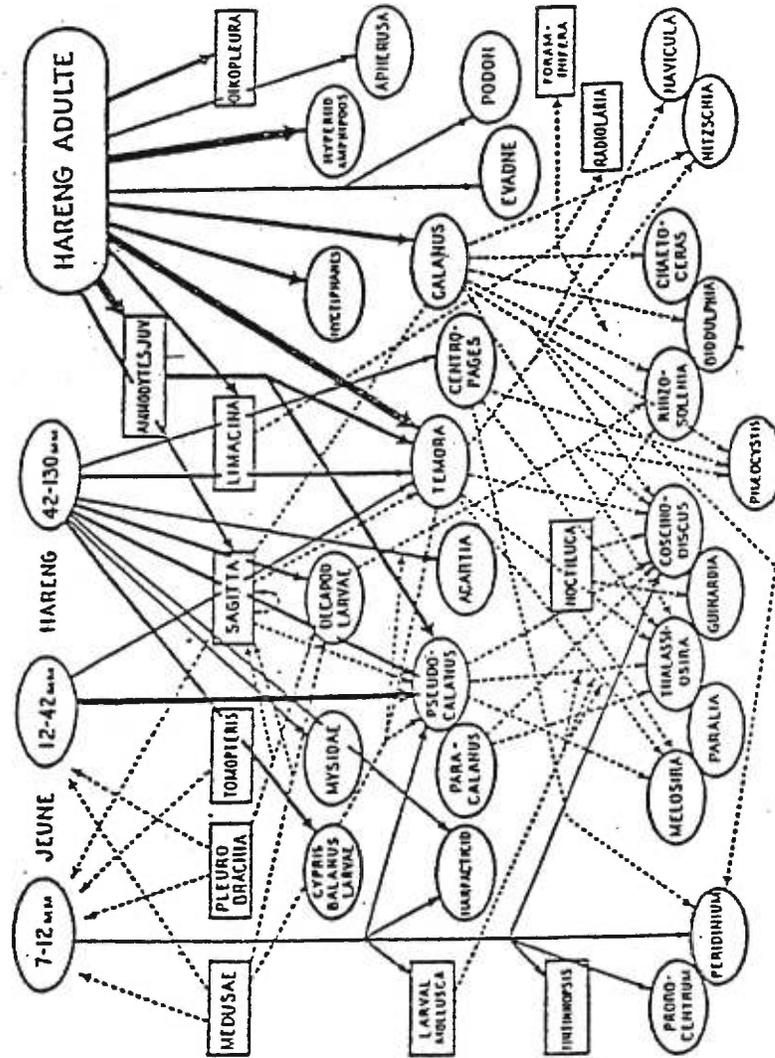
¹¹⁸ E. J. Allen, "The Progression of Life in the Sea, Address to Section D (Zoology). Report to the British Association for the Advancement of Science, 1922, 90: 79-93, p. 93.

¹¹⁹ Charles Elton, Animal Ecology, Londres, Sidgwick et Jackson, 1927, Préface pp. VII-VIII.

¹²⁰ A. C. Hardy, "The Herring in Relation to its Animate Environment", 1924, part. I, Ministry of Agriculture and Fishery Investigations, series 2, vol. 7, No 3, in C. Elton, Animal Ecology, 1927, op. cit., p. 58.

Figure 1

Le hareng et les espèces qui lui servent directement ou indirectement de nourriture



Ce schéma fait ressortir l'influence de la taille du poisson jeune et adulte sur le choix de la nourriture. Chacune des classes étant à l'origine d'une chaîne alimentaire distincte.

Source: C. Elton, *Animal Ecology*, op. Cit., p.58; d'après A. C. Hardy, "The Herring in Relations to its Animate Environment", 1924, Part I, Ministry of Agriculture and Fishery Investigations, series 2, vol. 7, No 3.

Bien que se refusant à voir leurs recherches associées au discours écologique de l'heure, les tenants de l'océanographie biologique, tout en se référant de plus en plus aux domaines de la physique et de la chimie, ne pourront faire autre que d'emprunter la voie de la chaîne alimentaire.

A Plymouth, les études quantitatives d'Atkins et d'Harvey s'inscrivent dès le départ dans cette perspective de la chaîne alimentaire. Réalisées de façon tout à fait indépendante par l'un et l'autre des deux chercheurs, ces études vont aboutir à des résultats très intéressants.

Dès 1921, peu de temps après leur arrivée à Plymouth, une demande venant du Ministère de l'Agriculture et des Pêcheries amène les deux chercheurs à effectuer une série de relevés hydrographiques à l'Ouest de la Manche, pour le compte du Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer. Ce travail qui se poursuivra jusqu'à l'avènement de la Seconde Guerre mondiale, grâce aux bons services du Salpa pour les déplacements en mer, va alimenter l'équipe de Plymouth d'un matériel marin fort précieux. C'est à partir de ce matériel que les travaux d'Atkins et d'Harvey sur la dynamique du plancton seront réalisés ⁽¹²¹⁾.

Pour sa part, Atkins s'attaquera au calcul de la production primaire de la Manche dès 1922, à partir de méthodes physiques (calorimétriques) et chimiques (calcul du Ph) appliquées à la photosynthèse du phytoplancton ⁽¹²²⁾. Il sera le premier à entreprendre

¹²¹ E. Mills, (1989), op. cit. p. 214.

¹²² W.R.G. Atkins, "The hydrogen ion concentration of sea water in its biological relations", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1922, 12: 717-771.

-----, "The respirable organic matter of sea water", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1922, 12: 772-780.

-----, "The hydrogen ion concentration of sea water in its relation to photosynthetic changes", Part II, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1923, 13: 93-118.

-----, "Note on the oxidisable organic matter of sea water", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1923, 13: 160-163.

de tels travaux. Par la suite, et jusqu'au tournant des années 1930, il utilisera différentes techniques afin de déterminer les variations saisonnières des phosphates, des nitrates et des silicates de l'eau de mer par rapport à la production du phytoplancton dans une région donnée (¹²³).

Quant à Harvey, dont l'esprit synthétique est le fruit d'une intuition scientifique peu commune, il saisit très tôt l'importance de dépasser les analyses des constituants chimiques d'une façon isolée pour appréhender le milieu marin comme un système global. Prenant le modèle de la chaîne alimentaire comme point de départ, Harvey estime qu'il faut y examiner l'ensemble des processus qui contrôlent la production du phytoplancton. Les observations hydrographiques qu'il effectue lors de ses expéditions sur la Manche entre 1921 et 1926 l'amènent à constater, entre autres, des variations saisonnières dans la concentration de la salinité de l'eau de mer. Joignant ses propres observations aux analyses chimiques que réalise alors Atkins, Harvey est amené à considérer de plus près la durée des processus par lesquels les sels nutritifs sont régénérés. En 1928, il expose sa première perception globale de la productivité biologique de la mer dans un ouvrage intitulé: Biological Chemistry and Physics of Sea Water (¹²⁴). Dans cet ouvrage, Harvey relie ce phénomène à deux phases principales, phases qu'il qualifie de facteurs. Voyons plutôt ce qu'il en dit:

"...the fertility of an ocean will depend for the most part upon two factors, namely the length of time taken by the corpses of marine organisms and excreta to decay, and the length of time taken by phosphates and nitrates so formed to come again within the range of algal growth" (¹²⁵).

Pour illustrer ces deux facteurs de la productivité marine, Harvey présente un double schéma (voir FIGURE II p. 72a) qui montrent: pour l'un, les relations existant entre les divers organismes planctoniques; pour l'autre, la chaîne alimentaire ainsi que les sels

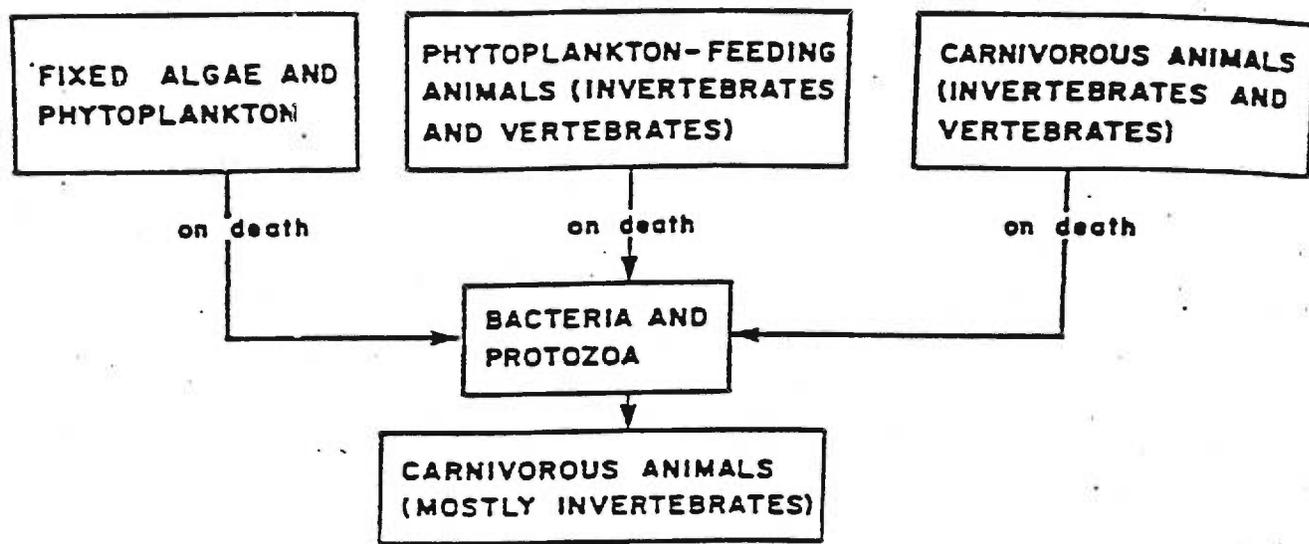
¹²³ W.R.G. Atkins, "The chemistry of sea-water in relation to the productivity of the sea", Science Progress, 1932, No. 106, pp. 298-312.

¹²⁴ H. W. Harvey, Biological Chemistry and Physics of Sea Water, Cambridge: Cambridge University Press, 1928.

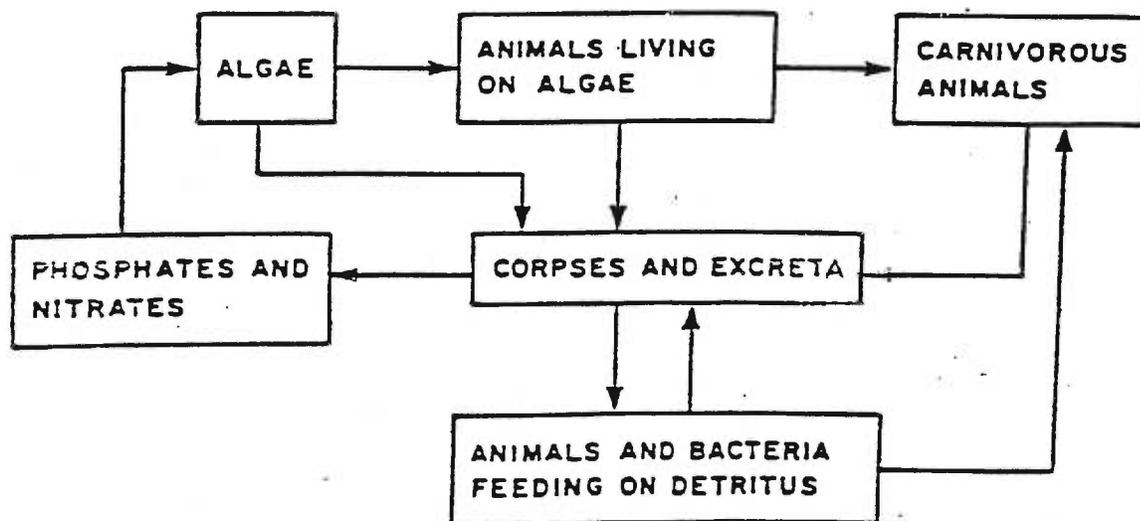
¹²⁵ Ibid, p. 168.

Figure II

Relations entre les divers organismes planctoniques



Interrelations entre la chaîne alimentaire et les sels nutritifs qui l'approvisionnent



Source: H.W. Harvey, Biological Chemistry and Physics of Sea Water, Cambridge: Cambridge University Press, 1928, pp. 167-168.

nutritifs qui l'approvisionnent, ces deux derniers processus étant représentés comme un **système fermé**. En présentant l'ensemble des liaisons biotiques et abiotiques de la chaîne alimentaire comme un système fermé, Harvey vient de franchir une autre étape conceptuelle. Il s'agit d'une étape majeure qui sera qualifiée d'ECOSYSTEME par l'écologiste anglais Arthur Tansley en 1935 ⁽¹²⁶⁾. Cette nouvelle approche d'Harvey ne tardera pas à être adoptée par l'ensemble des chercheurs du laboratoire de Plymouth. En effet, dès le début des années 1930, toutes les recherches entreprises dans ce laboratoire s'inscrivent dans le cadre analytique proposé par Harvey. Selon ce cadre analytique, le phytoplancton constitue la base alimentaire d'une grande variété d'invertébrés et de poissons lesquels, à leur tour, deviennent la proie de carnivores marins. Les cadavres de ces animaux finissent par constituer une source d'énergie pour les décomposeurs (bactéries et protozoaires) qui, en retour, seront mangés par les organismes hétérotrophes. Intéressante au plan théorique, la nouvelle approche d'Harvey doit, pour être opérationnelle, s'appuyer sur des données de plus en plus précises sur les sels nutritifs, sur la croissance et la décomposition des organismes marins ainsi que sur l'activité des animaux consommateurs. C'est à tenter de préciser ces différentes données que s'appliqueront désormais les chercheurs de Plymouth.

A compter de 1930, Harvey s'adjoindra le chimiste Leslie Cooper (1905-1985) avec qui il tentera de préciser les limites de croissance du phytoplancton à partir de la présence de phosphore et d'azote dans le milieu marin étudié. Pour sa part, Atkins effectuera des analyses de plus en plus performantes sur les nitrates et les phosphates, en compagnie du physicien H. H. Poole jusqu'en 1936. Dès le début de l'année 1934, l'équipe de Plymouth réussira à démontrer que la production du phytoplancton dépend en grande partie de deux facteurs principaux: du degré de luminosité ainsi que de la quantité de sels nutritifs marins disponibles à des périodes bien définies de l'année. Dans un des articles qu'il fera paraître en 1934, Harvey résumera ainsi comment ces deux facteurs, qu'il a pu observer au sein d'un système de production marine donné pendant l'année 1933, sont en état constant d'interaction: "... an intimate relation or balance exists between the ever-varying populations of carnivores, herbivores, and vegetable food, which

¹²⁶ Arthur G. Tansley, "The Use and Abuse of Vegetational concept and Terms", Ecology, 16, No 3, 1935, pp. 284-307, cité à la page 299.

in turn is sometimes controlled and always affected by the available nutrient salts and illumination" (¹²⁷). Jusqu'à son départ de Plymouth en 1958, Harvey continuera à animer son équipe de chercheurs qui poursuivront des travaux de plus en plus approfondis sur la dynamique du phytoplancton.

Conclusion

Nous avons vu comment les recherches biomarines en Grande-Bretagne étaient passées d'une perspective biogéographique descriptive, initiée par le naturaliste Edwards Forbes, à l'étude de la dynamique du plancton, développée par les scientifiques du Laboratoire de Plymouth. Les travaux remarquables réalisés par le groupe de Plymouth, notamment entre 1910 et 1940, deviendront une source d'inspiration tant pour les tenants de l'océanographie biologique de l'étranger que pour ceux d'Angleterre. Les chercheurs qui poursuivront dans cette voie, notamment aux Etats-Unis, tenteront d'explorer de nouveaux moyens de mesurer la productivité de la mer en utilisant des modèles mathématiques liés à l'expérimentation biologique. Comme nous le verrons dans la deuxième partie de cette thèse, c'est au développement de ce paradigme que nos chercheurs québécois francophones s'emploieront dans leurs travaux sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, à compter de la fin des années 1950.

¹²⁷ H. W. Harvey, "Annual variation of planktonic vegetation, 1933", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1934a, 19: 775-792, p. 790.

4. L'EXPERIENCE ALLEMANDE DANS LE DOMAINE DES RECHERCHES BIOMARINES

L'activité scientifique intense qui se déroule en territoire germanique au XIXe siècle est loin d'ignorer le développement de la biologie marine. Ce développement passe d'abord par la mise en place de deux approches biogéographiques. Une première élaborée par le prussien Alexander Von Humboldt qui, comme nous l'avons déjà montré, va fournir le moyen de déterminer la répartition des organismes marins. La seconde, provenant du genevois Augustin Pyramus de Candolle laquelle, tout en permettant d'expliquer les relations entre les espèces elles-mêmes, va contribuer à l'élaboration de la théorie de l'évolution. A compter des années 1830, c'est dans le cadre de la biologie générale, plus précisément dans les domaines de la cytologie, de l'embryologie, de la morphologie et de la physiologie, que se poursuivra le développement de la biologie marine en Allemagne. Au tournant des années 1870, les travaux statistiques sur le plancton réalisés par le physiologiste Victor Hensen seront à l'origine d'études quantitatives planctoniques remarquables. Ces études, poursuivies dans un esprit nettement réductionniste par l'équipe du zoologiste Karl Brandt à l'Ecole de Kiel, marqueront le passage d'une biologie marine descriptive basée sur une perspective biogéographique à la toute nouvelle science de l'océanographie biologique.

4.1. Les approches biogéographiques de A. Von Humboldt et de A. P. De Candolle appliquées au milieu marin

Comme nous l'avons vu en traitant de l'application de l'approche biographique en France (voir pages 37 et 38), c'est au naturaliste A. Von Humboldt (1769-1839) qu'il revient d'avoir été le premier à démontrer, au début du XIXe siècle, comment certains facteurs du milieu abiotique, et notamment la température, pouvaient donner lieu à une stratification distincte dans la distribution des plantes en altitude. Cette approche biogéographique de Humboldt n'allait pas tarder à être appliquée au milieu marin, tant en Allemagne que dans la plupart des pays occidentaux. Nous avons d'ailleurs eu l'occasion de montrer comment ce modèle, devenu en quelque sorte "l'archétype montagnard", avait été emprunté par les naturalistes français Jean-Victor Audouin et Henri-Milne Edwards, au tournant des années 1830, pour faire l'étude de la distribution des

organismes marins des rivages normands (voir pages 42 et 43). Le même modèle devait également être utilisé par le britannique Edwards Forbes, au cours des années 1830-1840 (voir page 55), pour voir comment se répartissaient ces organismes vivants dans les profondeurs de la mer.

Quant à l'approche biogéographique du botaniste suisse Augustin Pyramus De Candolle (1778-1841), elle permettra à la perspective écologique de franchir une autre étape en ajoutant aux relations des espèces vivantes avec le milieu abiotique celles des espèces entre elles, et notamment, les relations de concurrence entre espèces. Nous avons déjà signalé l'influence des idées de De Candolle sur la pensée transformiste de Darwin (voir pages 64 et 65). Dans une anthologie sur les théories de l'évolution publiée conjointement par Jean-Marc Drouin et C. Lenay en 1990, ces derniers s'expriment ainsi à propos de la filiation existant entre A.-P. De Candolle et Darwin: "... Darwin connaît bien les idées du botaniste genevois qu'il cite plusieurs fois, en particulier pour avoir montré que la présence d'une espèce dans une région n'est pas seulement liée à ses exigences vis-à-vis du milieu mais aussi à la concurrence qu'exerce à son endroit les autres espèces (¹²⁸)". En dépit de sa persistance dans l'idéologie fixiste, le biogéographe A.-P. De Candolle aura contribué à mettre en place une problématique sur laquelle Darwin va s'appuyer dans l'élaboration de sa théorie transformiste.

4.2. Développement de la biologie marine dans le cadre de celui de la biologie générale en Allemagne à compter des années 1830

C'est par les voies de la cytologie, de l'embryologie, de la morphologie et surtout de la physiologie que la biologie marine poursuivra son développement en territoire germanique, à compter des années 1830.

Avant de parler de la contribution de chacun de ces domaines du savoir biologique à la biologie marine, il serait bon de dire un mot du chevauchement des deux approches

¹²⁸ J.- M. Drouin et C. Lenay, Théories de l'évolution. Une anthologie., Paris, Presses Pocket, 1990, pp. 75 et 78.

qui ont marqué d'une façon particulière le développement de la biologie générale dans ce pays, à partir des années 1830. Il s'agit, d'une part, de l'approche anatomo-physiologiste, privilégiée par les scientifiques à tendance réductionniste et, d'autre part, de l'approche évolutionniste, adoptée d'une manière générale par les naturalistes. Selon Ernst Mayr, le biologiste Johannes Muller (1801-1858), un tenant de la biologie marine, serait un des seuls en Allemagne à avoir réussi, à l'époque, à faire le pont entre ces deux tendances en passant: "... de la pure physiologie à l'embryologie comparée et à l'étude de la morphologie des invertébrés (¹²⁹)".

Dans le domaine de la cytologie, la biologie marine va tirer profit des observations réalisées par trois réductionnistes. A l'origine de ces observations on trouve M. J. Schleiden (1804-1881), un des botanistes allemands les plus influents de son époque, pour qui tout phénomène doit s'expliquer à partir d'une approche physico-chimique. En 1838, il avance que la cellule ne doit plus être définie par sa membrane mais bien par son contenu: une masse cytoplasmique incluant un noyau. Ces deux unités, masse cytoplasmique et noyau, ayant comme fonction d'assurer le support des activités plastiques et métaboliques des êtres vivants. Un autre fonctionnaliste de renom, le zoologiste allemand Theodor Schwann (1810-1892), appliquera les conclusions de Schleiden au monde animal en 1839. Vingt ans plus tard, le médecin et anthropologue prussien Rudolf Virchow (1821-1902), complétera cette théorie cellulaire en y ajoutant l'analyse de la division cellulaire. Ce dernier contribuera ainsi à rejeter définitivement la théorie de la génération spontanée.

Parallèlement à ces études cytologiques, des travaux embryologiques et morphologiques se développent en Allemagne, au milieu du XIXe siècle, dans un esprit fort différent. S'inspirant de l'approche évolutionniste de Darwin, ces travaux vont permettre d'étudier la formation de certains groupes d'organismes marins qui, avant de connaître leur forme définitive, passent par une série de stades intermédiaires. On apprendra ainsi que le fœtus de la Baleine a des dents rudimentaires, que celui du Dauphin a des moustaches, que l'embryon des Mammifères possède des branchies qui

¹²⁹ Ernst Mayr, op. cit., p. 117.

rappellent celles des poissons, etc. La découverte de ces stades intermédiaires: larvaires, post-larvaires et juvéniles faisant davantage appel à la pratique du terrain qu'à l'expérience du laboratoire, les naturalistes y seront plus sensibles que ceux qui se limiteront à l'angle physicaliste-réductionniste. Travaillant dans une optique évolutive, le biologiste Fritz Muller parviendra à énoncer sa "Loi biogénétique fondamentale" en 1864, après avoir réalisé de patientes recherches sur les stades larvaires. Selon la loi de Muller, les stades successifs du développement d'une espèce répètent, d'une façon plus ou moins parfaite, les différentes variations subies par le type de cette espèce au cours de son évolution ⁽¹³⁰⁾. A peu près en même temps que Fritz Muller, le zoologiste Ernst Haeckel (1834-1919) découvrira avec enthousiasme l'oeuvre de Darwin: L'origine des espèces. Empruntant la démarche de ce dernier, Haeckel tentera de l'intégrer à ses recherches sur le plancton et, notamment, à ses études sur les Radiolaires. En 1866, il fera paraître un traité de morphologie générale dans lequel il présentera sa vision de l'évolution des organismes marins. L'écologiste Roger Dajoz en donne la traduction suivante:

*"L'histoire de l'évolution des organismes se divise en deux branches voisines et intimement liées: l'**ontogénie**, ou histoire du développement des **individus** organiques, et la **phylogénie**, ou histoire du développement des **troncs** organiques. L'ontogénie est la récapitulation brève et rapide de la phylogénie, conditionnée par les fonctions physiologiques de l'hérédité (reproduction) et de l'adaptation (nutrition)" ¹³¹.*

Inspirée en grande partie de l'oeuvre de Darwin et, d'autre part, de la loi biogénétique de Muller, la théorie de la récapitulation de Haeckel aura un impact important jusqu'à la fin du XIXe siècle. En ce qui a trait à la biologie marine, elle contribuera, entre autres, à la difficile identification des Tuniciers, en permettant à ceux qui s'en inspireront de signaler l'ébauche d'une corde dorsale chez les individus de ce groupe au tout début de leur développement. Voici ce que dit Ernst Mayr de l'impact de cette théorie:

¹³⁰ René Legendre, La vie dans les mers, op. cit., p. 80.

¹³¹ Ernst Haeckel, Generelle Morphologie der Organisme: Allgemeine Grundzuge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte Descendenz-Theorie, Berlin, 1866. Traduction de Roger Dajoz, (1984), p. 91, note 63.

"Avec l'assentiment silencieux de Darwin (1872: 498) et l'enthousiasme de Haeckel, la théorie de la recapitulation remporta un grand succès jusqu'en 1900 environ. Elle conduisit à un splendide épanouissement de l'embryologie comparée, et fut responsable de nombreuses découvertes spectaculaires, comme celle de Kovalevsky, selon laquelle les tuniciers sont des cordés... ⁽¹³²⁾ "

Le nom d'Haeckel est généralement associé à la création et à la définition du terme écologie. A compter de 1866, il donnera en fait trois définitions de ce terme. Celle qui est la plus significative date de janvier 1869 et se lit comme suit:

"Par oecologie, on entend le corps du savoir concernant l'économie de la nature - l'étude de toutes les relations de l'animal à son environnement inorganique et organique; ceci inclut, avant tout, les relations amicales ou hostiles avec ceux des animaux et des plantes avec lesquels il entre directement ou indirectement en contact - en un mot, l'oecologie est l'étude de ces interrelations complexes auxquelles Darwin réfère par l'expression de conditions de la lutte pour l'existence ⁽¹³³⁾ "

On a souvent dit qu'en dépit des définitions qu'il a données de l'écologie, l'apport d'Haeckel à cette discipline avait été nulle. Il y aurait peut-être lieu de nuancer. Si la perspective écologique est bel et bien née dans le sillage de la théorie de l'évolution, ce que nous croyons, c'est la diffusion qu'en a faite Haeckel, à compter du milieu des années 1860, qui a permis d'ouvrir la voie au développement de ce nouveau champ scientifique. Incidemment, dès 1870, un des premiers concepts requis pour constituer ce nouveau paradigme, celui de BIOCENOSE, allait être élaboré par un autre ressortissant germanique, le zoologiste Karl Moebius (1825-1908) dont nous parlerons à l'instant.

4.2.1. Création du concept de BIOCENOSE par le zoologiste Karl Moebius

Après avoir réussi à localiser certains groupes systématiques d'organismes marins grâce à la perspective biogéographique, certains naturalistes, dans la mouvance des idées transformistes de Darwin, allaient naturellement tenter de cerner les interrelations existant entre ces divers organismes et leur milieu. L'un d'entre eux, le zoologiste Karl

¹³² Ernst Mayr, op. cit., p. 442.

¹³³ Ernst, Haeckel, Ueber Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie, Jenaissche Zeitschrift für Naturwissenschaft, 1870, pp. 353-370; cité par Pascal Acot, dans Histoire de l'écologie, Paris, P.U.F., 1988, p. 45.

Moebius, décidait d'appliquer cette approche à l'étude de la faune de la baie de Kiel au début des années 1860. Dans l'introduction de l'ouvrage qui traite de cette étude: Die Fauna der Kieler Bucht ⁽¹³⁴⁾, l'auteur présente la méthodologie qu'il a suivie dans l'exécution de son travail. Il s'agit d'un véritable programme écologique. Après avoir décrit la topographie de la baie de Kiel, Moebius explique les variations de la vie animale et végétale en fonction des conditions du milieu. C'est alors qu'il introduit le concept de "Lebensgemeinde", désignant la vie en commun ⁽¹³⁵⁾. Ce concept sera défini d'une façon plus explicite en 1877 lorsque Moebius, à la suite d'une recherche réalisée sur la physiologie de peuplements marins bien distincts, ceux des huîtres, dégagera le caractère général de ces ensembles d'êtres vivants sous le nom de "BIOCENOSE". Voyons maintenant les circonstances qui ont donné lieu à la création de ce concept écologique.

Lorsqu'en 1869, un an après avoir été embauché comme professeur de zoologie à l'Université de Kiel, Karl Moebius est envoyé en France par le gouvernement prussien pour y faire une recherche sur la culture des huîtres, il ne s'attend sûrement pas à ce que les résultats de son travail connaissent une aussi belle fortune. Aux différents centres d'ostréiculture où il se rend, ceux de Rochefort, de Marennes et d'Oléron, Moebius est chargé d'étudier le comportement des huîtres pour voir s'il serait possible de les introduire sur les côtes du Schleswig-Holstein afin de compenser l'épuisement des bancs de ces mollusques en ces endroits. Tout en observant ces sociétés d'huîtres, Moebius en vient à réaliser que pour assurer leur survie et leur reproduction, ces mollusques doivent, en plus d'avoir un habitat précis, entrer en relations avec d'autres organismes. Il donne alors le nom de BIOCENOSE au genre de COMMUNAUTE dont la survie des huîtres dépend. Moebius définit ainsi ce nouveau concept dont la facture est déjà nettement écologique: "... Une biocénose est un groupement d'êtres vivants correspondant par sa composition, par le nombre des espèces et des individus, à certaines conditions moyennes du milieu, groupement d'êtres qui sont liés par une dépendance réciproque et qui se maintiennent

¹³⁴ Karl Moebius, Die Fauna der Kieler Bucht, 1865, dans F. Dahl, Zoologische Jahrbucher (biographie de Moebius), suppl. No 8, 1905: 1-22, d'après Roger Dajoz, (1984).

¹³⁵ Ibid, p. 101.

en se reproduisant dans un certain endroit d'une façon permanente (¹³⁶)". Au terme de sa mission, Moebius fait état des aspects théoriques et pratiques de son étude. Au plan théorique, il montre qu'on ne peut pas apprécier l'abondance ou la raréfaction d'une espèce en se basant uniquement sur son taux de fécondité, sans considérer l'ensemble des autres espèces qui partagent le même milieu, qui s'en nourrissent ou lui font concurrence. Au plan pratique, il estime qu'il serait contre-indiqué d'introduire l'ostréiculture en mer du Nord, en raison des conditions naturelles qui y existent. Il préconise plutôt une diminution des prises afin de permettre aux bancs d'huîtres de se reconstituer. Bien que l'étude de Moebius demeure descriptive, elle sera à l'origine d'un courant de recherches qui aboutira à l'étude des réseaux alimentaires, à compter des années 1920.

4.2.2. Orientation de Victor Hensen vers une approche quantitative de l'étude du plancton

Contrairement à l'approche transformiste de Moebius qui l'amène à vouloir saisir les interrelations entre les organismes marins et leur milieu, celle du physiologiste Victor Hensen (1835-1924), à la même époque, ne tient aucun compte du cadre darwinien et encore moins des perspectives systématique et biogéographique. Formé auprès de chercheurs à l'esprit réductionniste, d'abord à la faculté de médecine de Wurzburg (Bavière) par Johan Josef Scherer (1814-1869) qui l'initie à la chimie organique et par Albert Koelliker (1817-1905) qui lui enseigne la physiologie, puis à l'Université de Berlin par le célèbre anatomo-pathologiste Rudolf Virchow (1826-1902), Hensen considère les phénomènes biologiques qui se produisent dans la mer comme des mécanismes physiques, c'est-à-dire comme des transferts et des processus de matière et d'énergie mesurables. Dès 1856, alors qu'il n'était âgé que de 21 ans, il a effectué la collecte du plancton à l'aide de filets à papillons modifiés, une technique quantitative introduite dans les années 1940 par Joannes Muller (1801-1858), un de ses anciens professeurs. A compter du début des années 1860, tout en dispensant des cours d'anatomie à l'Université de Kiel, il poursuit des recherches morphologiques et physiologiques sur

¹³⁶. Karl August Mobius, Die Auster und die Austerwirtschaft, Berlin, 1877; in Report of the U.S. Commission of Fisheries, 1883, p. 723.

certaines organismes planctoniques. Il devient de plus en plus convaincu que l'approfondissement de la connaissance des processus biologiques marins est lié à l'évaluation de la quantité de matière vivante présente dans l'eau de mer sous forme de plancton. Pour aller dans cette direction, des techniques quantitatives de plus en plus précises doivent être mises au point pour les différentes étapes du ramassage, de la mise au point ainsi que de l'évaluation des divers matériaux marins recueillis. En 1865, Hensen est nommé à la direction de l'Institut de physiologie de Kiel. Tout en exerçant ses fonctions administratives, il se présente à l'élection du Landtag de Berlin en 1867 et réussit à se faire élire. En bon nationaliste, il s'intéresse au problème de l'appauvrissement des pêcheries dans la région côtière du Schleswig-Holstein. Ses objectifs scientifiques se doublent alors d'objectifs économiques et sociaux. Il profite de sa nouvelle situation pour réclamer du gouvernement que soit mis en place un programme de recherches sur les pêcheries. Secrètement, il nourrit l'ambition d'arriver à comprendre la complexité de la productivité de l'océan. Il sera alors à l'origine de la création de la Commission de Kiel qui entreprendra l'étude de la situation des mers allemandes, à compter de 1870.

4.3. Mise sur pied de la Commission de Kiel en 1870

La mise sur pied de la Commission de Kiel en 1870 est rendue possible grâce à un concours de circonstances à la fois économique, politique et scientifique. Sur le plan économique, cette Commission répond au besoin d'améliorer les conditions de la pêche dans la région côtière du Schleswig-Holstein. Au niveau politique, elle vient renforcer le nouveau nationalisme allemand qui se manifeste au tournant des années 1870. Enfin, cette entreprise est surtout liée aux ambitions d'Hensen qui, tout en souhaitant améliorer le rendement des pêches, tient à poursuivre ses propres recherches sur le plancton.

Parmi les membres de cette Commission, on compte le physicien H. A. Mayer (1822-1889) de Hambourg, réputé pour ses travaux sur les conditions physiques de la Mer Baltique, ainsi que trois professeurs de l'Université de Kiel: Karl Moebius, dans le domaine de la zoologie, Gustav Karsten (1820-1900), dans celui de la minéralogie et, notamment, Victor Hensen dans celui de la physiologie.

Principaux objectifs de la Commission de Kiel:

- 1) recueillir des informations sur la profondeur, les niveaux des marées, la salinité ainsi que sur les divers constituants chimiques des mers allemandes;
- 2) déterminer les associations animales et végétales existant dans les zones de pêche;
- 3) étudier les conditions biologiques des espèces commerciales en fonction de leur distribution, de leur abondance, de leur alimentation, de leur reproduction ainsi que de leur migration ⁽¹³⁷⁾.

Premières retombées de la création de la Commission de Kiel

Parmi les premières retombées de la mise sur pied de la Commission de Kiel, il faut noter l'établissement de stations de biologie marine sur tout le pourtour des régions côtières allemandes. Entre 1871 et 1887, 16 de ces stations sont installées en bordure de la Mer Baltique. Elles forment pour ainsi dire une chaîne entre le Danemark et la frontière russe. Du côté de la Mer du Nord, trois de ces stations sont établies en 1872 respectivement à Sylt, Helgoland et Borkum. Une quatrième y est mise en place en 1875 à Weser-aussen-Leuchtschiff. Ces stations de biologie marine constituent des sources d'informations précieuses en raison des observations mensuelles qu'elles enregistrent sur la température, les courants, les propriétés de l'eau ainsi que sur le plancton. D'autre part, la Commission de Kiel est également responsable des deux expéditions scientifiques réalisées sur le Pommerania: l'une en 1871 sur la mer Baltique et l'autre en 1872 sur la Mer du Nord. Ces deux expéditions, dont l'objectif premier est d'examiner la distribution des espèces commerciales de poissons, rapporteront en fait des données biologiques, physiques, chimiques, géologiques et météorologiques fort intéressantes. Parallèlement à ces réalisations d'une certaine envergure, une initiative beaucoup plus modeste, directement liée à la situation des pêcheries, est alors entreprise par Hensen, le seul biologiste résident de la Commission. Il s'agit de la distribution de questionnaires aux pêcheurs des villages côtiers, par l'intermédiaire d'agents locaux, dans le but de connaître le total des prises annuelles effectuées dans les régions désignées. L'objectif visé par

¹³⁷ E. Mills, (1989), op. cit., p. 14.

Hensen dans cette expérience est double. D'une part, il veut savoir s'il y a surpêche dans les régions concernées. C'est ainsi qu'en tenant de telles statistiques, il pourra suggérer en 1878 de transférer l'effort de pêche de la Mer Baltique en Mer du Nord ⁽¹³⁸⁾. D'autre part, s'il veut alimenter ses recherches quantitatives sur le plancton, Hensen doit trouver un moyen d'évaluer ce qu'il appelle "le métabolisme général de la mer". Pour ce faire, il a besoin de comparer les produits finaux (le total des prises) aux matériaux de départ (la quantité de plancton produite). Les statistiques révélées par les questionnaires d'Hensen, jointes aux observations enregistrées dans les stations de biologie marine nouvellement installées ainsi qu'à celles des deux expéditions maritimes des années 1871-1872, fourniront le matériel à partir duquel Hensen va poser les bases de l'océanographie biologique.

4.4. Passage de la biologie marine à l'océanographie biologique en Allemagne entre 1871 et 1911

D'abord le fruit du travail remarquable de Victor Hensen, le passage de la biologie marine à l'océanographie biologique en Allemagne sera également le fait de deux autres chercheurs de grand talent, Hans Lohmann (1863-1934) et Karl Brandt (1854-1931) dont il sera bientôt question. Pour arriver à développer ce nouveau secteur scientifique, ces trois chercheurs devront d'abord élaborer une approche théorique claire leur permettant de déterminer la distribution, la quantité ainsi que le taux de productivité des organismes planctoniques. Pour ce faire, ils devront mettre au point des instruments adéquats leur fournissant les moyens de mesurer avec le plus de précision possible d'abord l'abondance, puis la nature et le cycle du plancton.

4.4.1. Application de l'approche quantitative à l'étude de la productivité du plancton par Victor Hensen et son équipe de chercheurs

Nous avons déjà évoqué l'orientation prise par Hensen pour tenter d'évaluer le "métabolisme de la mer" à partir de la productivité du plancton. A compter du début des années 1870, cette orientation se précise de plus en plus. Dans un article qu'il fait paraître en 1875, le physiologiste décrit de façon analogique comment l'animal marin doit

¹³⁸ Ibib, p. 14-16.

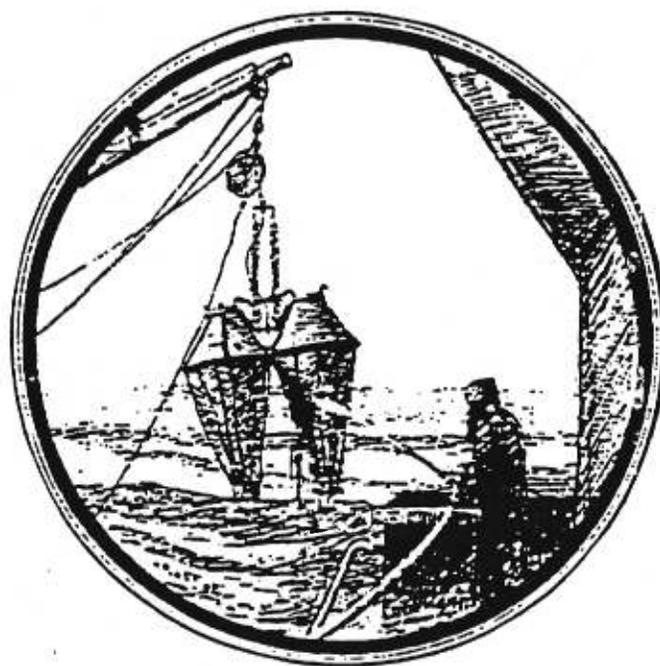
être perçu comme un objet de mesure du milieu marin où circule le matériel organique (le plancton) dont il est lui-même issu. Il s'exprime ainsi à ce sujet: "... the animal should be regarded as a mesure of the stream in which the organic material of the seas circulates, and of which it forms a part (¹³⁹)". Au début de l'année 1883, après avoir réussi à mesurer la matière vivante contenue dans divers organismes planctoniques en évaluant leurs fonctions métabolique, de nutrition et d'excrétion, la vision théorique d'Hensen est suffisamment claire pour qu'il puisse songer à l'expérimenter dans le milieu marin. Il souhaite alors montrer que le plancton est assez uniformément répandu dans la mer pour qu'un nombre correspondant de prises puisse renseigner avec certitude sur la distribution de cette matière vivante dans l'océan global. Afin de procéder à l'échantillonnage de ces organismes marins de la façon la plus exacte possible, il conçoit différentes formes de filets. En avril 1883, l'idée lui vient d'un filet conique en soie qu'on pourrait plonger verticalement dans une colonne d'eau d'un mètre carré, à une profondeur de 200 mètres. En remontant ce filet à la surface, tous les organismes se trouvant sur son passage se trouveraient emprisonnés. Après avoir estimé leur nombre et déterminé le volume d'eau filtré, on pourrait alors calculer le nombre d'espèces par unité de volume. Le désormais célèbre filet à plancton vertical de Hensen venait de naître (voir FIGURE III, p. 85a). A compter du mois d'août 1883 et jusqu'en août 1886, ce filet allait être utilisé de façon régulière pour recueillir le plancton à l'embouchure du Fjord de Kiel. Au cours de l'été 1885, le filet à plancton de Hensen subissait un test majeur alors qu'il était employé en Mer du Nord pour y investiguer le matériel planctonique aux environs de 61 stations marines. Suite à cette expédition d'une durée de neuf jours sur le navire Holsatia, Hensen faisait paraître une monographie dans laquelle on trouve un compte-rendu de l'état de sa recherche quantitative sur le plancton ainsi qu'une description de son équipement technique (¹⁴⁰). C'est également dans cet ouvrage que le mot "plancton", dont Hensen

¹³⁹ Victor Hensen, "Über die Befischung der deutschen Küsten. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für 1872, 1873", 1875, I-II Jahrgang, pp. 341-380, cité par Eric Mills (1989), p. 17.

¹⁴⁰ V. Hensen, "Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren", 1887, Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, 1882-1886, V. Bericht, Jahrgang 12-16, pp. 1-107. D'après E. Mills (1989), p. 19.

Figure III

Représentation du double filet vertical à plancton conçu par Victor Hensen



Cette illustration du double filet vertical de Victor Hensen, incluse dans le rapport préparé par Krummel en 1892 à la suite de l'Expédition du Plancton de 1889, est l'oeuvre de l'artiste Richard Eschke qui participait à cette expédition à titre de dessinateur.

Source: Otto Krummel, "Reisebeschreibung der Plankton-Expedition", Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, 1892, Band I.A., p.54. D'après Eric Mills, (1989), p.26.

est l'auteur, apparaît pour la première fois ⁽¹⁴¹⁾. C'est toutefois grâce à l'expédition réalisée en plein océan Atlantique, sur le National, entre le 15 juillet et le 7 novembre 1889, qu'Hensen devait contribuer le plus à faire avancer l'étude quantitative du plancton. A la tête d'une équipe formée des zoologistes Karl Brandt et Karl Friedrich Dahl, du géographe Franz Shutt, de l'océanographe Otto Krummel, du bactériologiste Bernhard Fisher ainsi que d'un récent diplômé au doctorat de Kiel, Hans Lohmann, Hensen allait étendre ses investigations à 278 autres stations marines. Muni d'un double filet à plancton, tel que nous le montre la FIGURE III en page 85a, le National allait parcourir 15,649 milles nautiques, du Nord au Sud de l'Atlantique, à la recherche de matériel planctonique. Comment les objectifs de départ de Hensen, qui consistaient à vérifier l'uniformité de la distribution du plancton dans l'océan global, à inventorier et surtout à mesurer la productivité de la mer, allaient-ils être réalisés?

Contre toute attente, les résultats immédiats de l'expédition du National furent assez décevants, notamment pour Hensen lui-même. Si la distribution du plancton dans l'océan s'avéra effectivement uniforme, la méthodologie empruntée par Hensen pour arriver à déterminer cette uniformité ne cessa d'être questionnée par la suite. Par ailleurs, la productivité du plancton dans l'océan global se révéla plutôt faible dans les régions des mers chaudes, contredisant ainsi l'hypothèse que l'on fondait sur la base de la richesse de la végétation dans les forêts tropicales. Quant à la possibilité de quantifier de façon plus précise la production océanique, l'objectif principal visé par Hensen lors de cette expédition, elle allait venir des résultats des travaux entrepris par d'autres chercheurs, à commencer par ses plus proches collaborateurs. Selon nous, la retombée la plus importante de cette célèbre expédition réside dans les nombreux travaux de recherches biomarines qu'elle a suscités.

Polémique entre Haeckel et Hensen au sujet de la distribution uniforme du plancton dans la mer

Parmi ceux qui critiquèrent les méthodes utilisées par Hensen pour la cueillette du plancton, suite à l'expédition du National, on trouve Ernst Haeckel, alors professeur de

¹⁴¹ E. Mills, (1989), p.17-18.

zoologie à l'Université de Léna. Ayant observé lui-même que certaines espèces planctoniques se présentaient sous forme d'agrégats, lors de travaux réalisés sur les Radiolaires, Haeckel alléguait que l'uniformité dans la distribution du plancton était impossible à déterminer à partir d'un filet vertical comme celui qu'avait conçu Hensen. Il rejeta tout autant les méthodes statistiques fournies par Hensen pour rendre compte des composantes métabolique, de nutrition et d'excrétion des organismes planctoniques, ignorant tout des connaissances organico-chimiques de ce dernier. Les deux hommes s'engagèrent dans un débat qui leur coûta bien du temps et des énergies. S'inspirant d'approches complètement opposées, Hensen étant nettement réductionniste alors que l'écologiste Haeckel penchait plutôt du côté de l'holisme, chacun tenta d'apporter ses arguments sur le terrain de l'autre. Il s'ensuivit des explications à caractère tautologique qui discréditèrent plus les intervenants qu'ils ne réussirent à convaincre.

La contribution personnelle d'Hensen au développement des recherches biomarines demeure tout de même considérable. Selon Eric Mills, entre 1857 et 1921 il aurait produit 119 publications dans le domaine de la biologie, dont le tiers portant spécifiquement sur la biologie marine (¹⁴²).

4.4.2. Hans Lohmann et la révélation de l'existence du "nanoplancton"

Il n'y a pas que de l'extérieur que les techniques utilisées par Hensen pour évaluer le matériel planctonique allaient être mises en cause. Au milieu des années 1890, alors qu'il étudiait les collections constituées lors de l'expédition du National en 1889, Hans Lohmann avait remarqué la présence de toutes petites cellules dans les intestins ainsi que dans l'appareil filtreur des Appendiculaires, une sous-classe des Tuniciers nageurs à long appendice caudal. Il en avait alors conclu que ces cellules minuscules devaient constituer une source de nourriture importante dans les mers où la productivité était la plus faible. A peu près au même moment, le biologiste américain Charles Atwood Kofoid (1865-1947), en poste à la Station biologique de l'Illinois, s'employait à comparer les quantités de plancton recueillies suivant que l'on utilisait un filet régulier ou encore qu'il était aspiré au moyen d'une pompe à travers un filtre plus fin. Dans un article qu'il faisait

¹⁴² E. Mills, (1989), p. 13.

paraître dans la revue Science en 1897, Kofoid montrait que la majorité des cellules planctoniques passaient directement à travers les filets réguliers. Il concluait en disant qu'il était nécessaire d'ajouter des centrifugeuses et des filtres spéciaux à l'usage du filet traditionnel pour arriver à recueillir la plus grande quantité possible de plancton (¹⁴³).

Dans le but de vérifier les conclusions de Kofoid, Lohmann décida de mettre au point ses propres techniques de pompage et de filtration et d'en faire l'essai avec la cueillette du plancton dans le Fjord de Kiel. Dès 1901, il enregistrait des résultats qui allaient complètement à l'encontre de ce qu'Hensen y avait trouvé en 1887 (¹⁴⁴). Ce dernier avait alors affirmé qu'en dépit des pertes inévitables de matériel planctonique qu'il observait lors de ses collectes, ces pertes étaient faibles en regard des captures de plus gros organismes (¹⁴⁵). En comparant les résultats du travail qu'il venait d'effectuer dans le Fjord de Kiel à ceux qu'Hensen avait obtenus au même endroit entre 1883 et 1886, Lohmann pouvait faire la démonstration qu'en se limitant au filet traditionnel 90% de la valeur absolue du plancton était perdue. De ce pourcentage, 60% était constitué de petites cellules planctoniques dont Hensen ne pouvait évidemment pas tenir compte avec les moyens techniques dont il disposait. En 1903, dans le but de soutenir sa démonstration tant du pourcentage que de l'ubiquité des petites cellules planctoniques, Lohmann étendit ses recherches à la Méditerranée, à l'océan Atlantique ainsi qu'à la Mer Baltique. Les résultats furent partout consistants. Ces cellules auxquelles il donna le nom de "nanoplancton" se trouvaient partout dans la mer. Quant à leur abondance, elle était de 5 à 100 fois supérieure lorsqu'on ajoutait des techniques complémentaires au filet vertical de Hensen (¹⁴⁶). D'autre part, alors qu'il s'avérait que le nanoplancton était largement répandu dans les océans, Lohmann mettait au point sa technique de centrifugation, technique qui devait être utilisée lors de l'Expédition allemande de l'Antarctique en 1911. Tout en testant cette autre méthode au niveau des Tropiques,

¹⁴³ C. T. Kofoid, "On some important sources of error in the plankton method", Science 6, (N.S.): 829-832, p. 832.

¹⁴⁴ Eric L. Mills, (1989), op. cit., pp. 35-36.

¹⁴⁵ V. Hensen, (1887b), op. cit., p.14.

¹⁴⁶ E. Mills, (1989), op. cit., p. 36.

Lohmann allait faire la preuve que le nanoplancton n'est pas plus abondant en cet endroit qu'ailleurs dans la mer, contredisant ainsi une autre certitude d'Hensen.

4.4.3. L'hypothèse de Karl Brandt sur le cycle de l'azote dans la mer

Lorsqu'en 1887, Hensen avait fait appel au zoologiste Karl Brandt pour remplacer Moebius qui venait d'être affecté à la direction du nouveau Musée de la Nature de Berlin, il connaissait la valeur de celui à qui il allait confier la direction de l'Institut Zoologique de Kiel en plus de la chaire de zoologie détenue jusqu'alors par Moebius. Possédant une formation à la fois en zoologie, en physiologie et en microbiologie, Brandt était un réductionniste dans la lignée d'Hensen. Entre 1888 et 1922, il s'intéressera à l'étude du contrôle chimique du plancton dans les mers tempérées. Dès 1899, il arrivera à formuler une hypothèse sur le phénomène de dénitrification dans la mer qui sera à l'origine de sa théorie du cycle de l'azote.

Peu de temps après son arrivée à Kiel en 1887, Brandt organise un programme d'échantillonnage du plancton de la Mer Baltique inspiré des travaux réalisés à ce jour par Hensen. Il est assisté dans ce travail par Carl Apstein (1862-1950), un candidat au doctorat fort doué. En 1889, il participe à l'Expédition du Plancton où il est chargé de l'étude de la distribution verticale du zooplancton. De retour de cette expédition, il supervise avec Hensen le dépouillement des collections ramenées sur le National. C'est à partir de ce matériel marin que Brandt va élaborer ses propres recherches tout en dirigeant les travaux des étudiants intéressés par la récolte rapportée de cette grande expédition, ou encore de ceux qui utiliseront les rapports de la Commission de Kiel pour leurs recherches doctorales ¹⁴⁷.

Inspiré par les études quantitatives produites à l'époque dans le domaine de la chimie agricole, Brandt, tout comme Hensen, souhaite appliquer à l'étude du métabolisme de la mer des méthodes semblables afin de mesurer la productivité de la mer. Il s'agit en somme d'arriver à déterminer le rendement de la mer tout comme on mesure à l'époque le rendement de la terre. Cependant, tandis qu'Hensen s'en tient aux mesures simples

¹⁴⁷ Ibid, pp. 45-46.

de poids mouillé, de poids sec, de résidus de combustion ainsi que de volumes déplacés pour évaluer ce matériel planctonique, Brandt est davantage intéressé à en déterminer la composition chimique. Ses premiers travaux, fondés sur les collections de plancton de la Mer Baltique établies par Carl Apstein entre 1888 et 1893, vont d'ailleurs l'y inciter. L'étude de ces collections lui ayant révélé d'importantes variations dans l'abondance du plancton suivant les saisons, Brandt se voit conforter dans l'idée de faire appel à la chimie pour expliquer ce phénomène. A compter de ce moment, il introduit dans ses études quantitatives des analyses élémentaires sur le carbone, l'hydrogène, l'azote, la cellulose, la silice ainsi que des calculs sur les protéines et les hydrates de carbone du matériel planctonique.

En 1898, Brandt a réuni suffisamment de résultats pour comparer la valeur nutritive des organismes planctoniques de la mer à celle du fourrage de la terre. Se basant sur la constance de trois espèces planctoniques qu'il a pu observer dans la baie de Kiel: soit celle des diatomées, des dinoflagellées et des copépodes, Brandt a réussi à exprimer l'abondance de ces organismes sur une base commune à partir de leur composition chimique. Pour ce faire, il a d'abord adopté une formule lui permettant de relier le poids sec d'un échantillon planctonique au nombre de diatomées, de dinoflagellées et de copepodes présent dans cet échantillon. Pour sa part, Hensen avait déjà évoqué qu'un ratio constant devait exister entre l'abondance des organismes dans les communautés marines tout comme on l'observait dans le cas des communautés terrestres. Brandt établira, par la suite, la composition chimique différente des diatomées, des dinoflagellées et des copépodes. Avec ses renseignements, il pourra désormais apporter une explication aux variations saisonnières dans l'abondance du plancton dans la baie de Kiel. En effet, l'abondance des copépodes qu'il a observée au printemps en cet endroit se trouve à correspondre précisément à la période d'explosion des diatomées, lesquelles constituent la source alimentaire principale des copépodes en raison de leur contenu en protéines, en hydrates de carbone et en gras. De la même façon, la pauvreté en lipides des dinoflagellées ainsi que leur teneur élevée en hydrates de carbone, surtout composées de cellulose, détermine la faible proportion de copépodes que l'on peut y observer pendant les saisons d'automne et d'hiver.

Après avoir réussi à fournir une première explication sur les variations

saisonniers dans l'abondance du plancton, Brandt s'attaquera à une autre situation qui, dans l'optique de Hensen, paraissait tout autant paradoxale. Il s'agit de la faible productivité du matériel planctonique au niveau des mers tropicales comparativement à celle que l'on observe dans les mers tempérées. C'est en bonne partie pour répondre à cette deuxième interrogation que Brandt va élaborer l'hypothèse selon laquelle les bactéries joueraient un rôle plus actif dans le processus de dénitrification dans les mers chaudes que dans les mers tempérées, contribuant ainsi à favoriser une accumulation de sels d'azote en solution dans les mers tempérées. Les idées de départ de cette hypothèse seront révélées par leur auteur à l'occasion du discours qu'il livrera, à titre de recteur de l'Université Kiel, au début de l'année 1899⁽¹⁴⁸⁾. Il s'agit du texte le plus cité de ses publications. Les idées qui y sont amorcées seront à l'origine de travaux remarquables qui seront réalisés dans le domaine de la dynamique du plancton pendant les années 1899-1927. Ces contributions feront le renom de l'Ecole de Kiel dont Brandt assumera la direction pendant les trois décennies qu'elle sera en place.

On peut considérer trois phases dans l'évolution de l'hypothèse de dénitrification de Brandt vers une théorie du cycle de l'azote. Au cours de la première, qui va de 1899 à 1905, Brandt élabore les grandes lignes d'une analogie entre les systèmes marins et terrestres, en postulant l'importance du rôle des bactéries dans le processus de dénitrification. C'est également durant cette première phase que Brandt organise le programme de travail sur le terrain qui est destiné à vérifier l'hypothèse qu'il a élaborée. Pendant la seconde phase de ce travail, qui couvre les années 1905-1910, l'équipe de l'Ecole de Kiel se verra sollicitée par l'ICES, entre 1902 et 1908, pour collectionner et analyser les échantillonnages recueillis dans les différents océans. C'est à compter du début des années 1910, plus précisément de 1911 à 1920, que Brandt élaborera l'ensemble de ses idées concernant le cycle du plancton. Ses interprétations seront basées sur une accumulation de données obtenues autant à partir de travaux sur les différents océans que sur le cycle du plancton des alentours de Kiel. Lorsqu'il se retirera, en 1927, Brandt entreprendra la synthèse de ses idées sur le cycle de l'azote. Après

¹⁴⁸ Karl Brandt, "Ueber den Stoffwechsel", Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abteilung Kiel, 1899, Neue Folge, 4: 215-230. Ce discours sera traduit en anglais et publié sous le titre de: "Life in the Ocean" en 1901, dans le Rapport annuel de la Smithsonian Institution à Washington, D.C.

avoir tenté d'incorporer les données accumulées sur la situation de l'Amérique du Nord, de l'Allemagne et du reste de l'Europe, il fera état, dans une série de monographies, de différents facteurs saisonniers et géographiques déterminant l'abondance du plancton (¹⁴⁹). Quant à l'Ecole de Kiel, bien qu'elle n'ait cessé d'exister officiellement qu'en 1927, plusieurs de ses membres l'avaient déjà quittée quelques années auparavant en raison de leur situation professionnelle devenue trop précaire.

Conclusion

Après avoir été à l'origine de l'approche biogéographique descriptive qui devait permettre à la biologie marine de connaître ses premiers développements, avoir contribué à des recherches biomarines remarquables tant dans le secteur de la biologie générale que dans celui des études quantitatives sur le plancton, l'Allemagne, promue à l'étape de l'océanographie biologique, allait connaître une période de déclin après la disparition de l'Ecole de Kiel. Comment expliquer un tel déclin? Selon Eric Mills, que cette question intéresse de façon particulière, ce déclin serait attribuable avant tout à la rigidité du système universitaire allemand entre 1870 et 1914 (¹⁵⁰). Une telle rigidité, en ne permettant pas à des candidats compétents et talentueux de progresser au niveau professionnel, aurait empêché de poursuivre le développement en océanographie biologique si bien amorcé dans ce pays. Quant à nous, le Premier Conflit mondial et surtout le sentiment antigermanique qui s'ensuivit, de même que l'intérêt suscité par les recherches entreprises sur la dynamique du plancton par l'équipe du Laboratoire de Plymouth, en Angleterre, pourraient également être mises en cause pour expliquer ce déclin.

¹⁴⁹ E. Mills, (1989), op. cit., p. 88-90.

¹⁵⁰ Ibid., pp. 172-186.

5. L'IMPLICATION DES SCANDINAVES DANS LE DEVELOPPEMENT DES SCIENCES DE LA MER

Si, en Scandinavie comme d'ailleurs dans la plupart des pays occidentaux, il faut attendre le XIXe siècle pour voir apparaître les premières études descriptives sur les êtres marins, la découverte du milieu marin et surtout de ses ressources par les Scandinaves remonte au Moyen-Age. Voilà pourquoi, dès le milieu du XIXe siècle, ces derniers commencent à s'intéresser à certains aspects d'un savoir proto-écologique sur le comportement des organismes marins. Ils s'interrogent, par exemple, sur les relations entre ces organismes et les différentes conditions physiques de la mer, notamment la température. Ils se demandent si ces interrelations ne pourraient pas expliquer les fluctuations dans les stocks de poissons, principalement dans ceux de la morue et du hareng.

5.1. Un intérêt pour la biologie marine partagé par le père et le fils dans la famille Sars

Si l'on excepte l'étude biogéographique réalisée par le botaniste danois Anders Sando Orsted en 1844 ⁽¹⁵¹⁾ sur la distribution des algues et des mollusques du rivage de l'Oeresund (près de Copenhague), on peut dire qu'en Scandinavie, le développement de la biologie marine, au XIXe siècle, est surtout le fait d'une famille, celle du norvégien Michael Sars (1805-1869) et de son fils George Ossian (1837-1922). Michael Sars naît à Bergen en 1805. Dès sa jeunesse, il manifeste une véritable passion pour les sciences naturelles. Ne pouvant compter sur personne pour subvenir à ses besoins, il décide de devenir pasteur, comme son père, pour gagner sa vie. Tout en poursuivant ses études théologiques à l'Université d'Oslo, entre 1823 et 1828, Michael s'organise pour acquérir une formation en minéralogie, en paléontologie et en zoologie. Il profite également de son séjour dans la capitale pour se monter une collection de fossiles composée notamment de trilobites. Après avoir terminé sa théologie en 1828, il consacre deux

¹⁵¹ Anders Sando Orsted, De regionibus marinis, Havniae, 1844,; d'après Brigitte Hoppe, "Influence de la biologie marine sur l'évolution de la pensée écologique au XIXe s.", in Bull. Inst. océanog., Monaco, 1968, No spécial 2, p. 409.

années à l'enseignement. En 1830, il est nommé vicaire à Florø, un petit village côtier situé à l'extrême ouest de la Norvège. Dans l'isolement de ce lieu, privé des ressources des bibliothèques des grands centres, Michael Sars poursuit ses recherches sur la faune des rivages environnants tout en exerçant son ministère. Entre 1830 et 1837, il fait paraître plusieurs articles sur la faune côtière de la région de Bergen, articles où transparaissent tout autant ses connaissances sur le transformisme que sur l'anatomie comparée. Ces travaux, qui sont d'abord reconnus dans les grands centres européens avant de l'être dans son propre pays, finiront par lui valoir la reconnaissance de ses compatriotes à compter de 1837. Cette année-là, ces derniers lui offrent un voyage d'études à l'étranger d'une durée de six mois. Il se rend d'abord à Paris où il est accueilli avec enthousiasme par d'éminents zoologistes français intéressés par la biologie marine: Henri Ducrotay de Blainville (1777-1850), Jean-Victor Audouin, Henri-Milne Edwards et Gaimard. Ces derniers l'invitent à présenter un aperçu de ses recherches à l'Académie des Sciences. De Paris, il se dirige vers Bonn, Francfort, Leipzig, Dresden et Prague. En ce dernier endroit, Sars donne une conférence sur le développement des mollusques. En quittant Prague, il regagne son pays en passant par Hambourg, Kiel et Copenhague. Ce voyage lui a permis de confirmer la valeur de son travail. Rentré au pays, Sars est déterminé à étendre davantage le champ de ses recherches. En 1839, il publie un traité sur le développement des mollusques. Deux ans plus tard, il fait paraître son fameux ouvrage sur le cycle de vie des méduses : Ueber die Entwicklung der Medusa aurita und der Cyanea capillata ⁽¹⁵²⁾. En 1844, il réalise une étude sur les étoiles de mer. Dès sa parution, l'étude est traduite en anglais et en français. L'année suivante, il s'intéresse aux annélides avec le même succès. Au cours de l'année 1846, il présente le premier volume de sa désormais célèbre Fauna littoralis Norvegiae, un ouvrage illustré d'une série de planches descriptives. En 1849, Sars entreprend une expédition de quatre mois dans le nord de la Norvège, au cours de laquelle il fait une étude approfondie des caractéristiques de la faune de cette région nordique. Deux ans plus tard, dans le but de comparer les propriétés arctiques de cette faune avec celles des espèces des régions du Sud, il descend vers la mer Adriatique où il passe la saison d'hiver 1852-1853 à explorer les

¹⁵² Michael Sars, Ueber die Entwicklung der Medusa aurita und der Cyanea capillata, Arch. Naturgesch., 7, pp. 9-34, 1841. Présenté dans Ann. Sci. nat. (Zoologie), 1841, pp. 321-348.

régions de Naples et de Messine (¹⁵³).

Non satisfait de s'occuper de la distribution géographique de la faune marine, Michael Sars s'intéresse également à la distribution verticale de cette faune. En 1850, suite aux premières découvertes de la vie marine des profondeurs réalisées par Edward Forbes, John et James Ross, Antoine Risso et Harry Goodsir, il fait état des 19 espèces animales qu'il a capturées à plus de 550 mètres. A compter de cette date, il découvrira des manifestations de vie à environ 825 mètres de profondeur en effectuant des dragages en compagnie de son fils Georg Ossian (¹⁵⁴). En 1854, Michael Sars est nommé professeur "extraordinaire" à l'Université Christiania d'Oslo. Il y passera ses quinze dernières années à poursuivre des recherches en biologie marine, en dépit d'un état de santé s'appauvrissant de plus en plus. Les contributions qu'il a apportées à la biologie marine demeurent impressionnantes.

L'apport de Georg Ossian Sars à l'explication des fluctuations des pêches

Tout comme son père, Georg Ossian Sars sera professeur de zoologie à l'Université d'Oslo. En plus des travaux intéressants qu'il y réalisera sur la systématique des crustacés, il s'appliquera surtout à établir les bases de la recherche dans le domaine des pêcheries.

A travers leur longue expérience de la mer, les Scandinaves avaient observé des fluctuations dans l'abondance de la morue et du hareng aux environs de leurs côtes, sans jamais pouvoir en expliquer les causes. En 1860, après avoir connu deux décennies d'abondance de ces stocks de poissons, ils assistaient à un effondrement de ces deux espèces dans la région du Fjord de Vest en Norvège. Devant une telle situation, le gouvernement norvégien faisait appel à G.O. Sars en 1864, pour qu'il procède à l'investigation de l'état des pêches dans cette région et qu'ensuite il tente d'expliquer de

¹⁵³ Erling Sivertsen, 1er Congrès de d'histoire de l'Océanographie, vol. 2, pp. 439-451.

¹⁵⁴ Daniel Merriman, 1er Congrès D'Histoire de l'Océanographie, vol. 2, p. 378.

telles fluctuations (¹⁵⁵). Tout en exécutant des travaux à la fois pratiques et scientifiques autour des Iles de Lofoten, entre 1864 et 1869, ce biologiste allait faire une découverte tout à fait inattendue, celle que les oeufs de morue flottent sur la surface de la mer et qu'ils sont souvent transportés à de grandes distances des côtes par les courants marins (¹⁵⁶). A partir de cette découverte, il devenait évident que les causes des fluctuations devaient être examinées loin des zones d'éclosion, là où les larves et les juvéniles pouvaient être soumis à des conditions hydrographiques tout à fait différentes. D'où la nécessité, pour G.O. Sars, de se rendre en haute mer pour suivre l'étude du comportement de ces oeufs de morue. Croyant voir dans la température de l'eau un des facteurs explicatifs de ces changements dans l'abondance de la ressource, Sars amorça une collaboration avec le météorologiste Henrik Mohn (1835-1916), lequel soupçonnait l'existence d'un lien étroit entre les changements hydrographiques, notamment la température de la mer, et le climat de la Norvège. Pendant trois étés consécutifs, de 1876 à 1878, les deux scientifiques dirigèrent Les Expéditions norvégiennes de l'Atlantique Nord, qui révélèrent, parmi d'autres résultats très importants, que la jeune morue des Iles Lofoten était effectivement charriée au Nord de Spitsbergen. Quelques années plus tard, en 1893, G. O. Sars appliqua des statistiques compilées par Mohn, à partir d'observations réalisées sur la Mer de Norvège par des chasseurs de phoque, pour montrer que les prises de hareng étaient également reliées à la présence d'eau chaude au large des côtes norvégiennes. Il faut noter que Mohn fut le premier à utiliser des méthodes mathématiques dérivées de la météorologie pour faire le calcul de la circulation océanique (¹⁵⁷). Le fait d'avoir recours à des procédés aussi sophistiqués à cette époque, pour expliquer un phénomène faisant intervenir des relations entre facteurs biotiques et abiotiques, étonne. Il s'agit en fait d'une manifestation d'un savoir à peine en gestation, l'écologie marine.

¹⁵⁵ E. Mills, (1989), op. cit., p. 77.

¹⁵⁶ G. O. Sars, "Report of practical and scientific investigations of the cod fisheries near the Loffoden Islands, made during the years 1864-1869. Trans. H. Jacobsen. Report of the United States Commissioner of Fish and Fisheries 1877, V. 565-661.

¹⁵⁷ E. Mills, (1989), op. cit., p. 77.

5.2. La participation de Johan Hjort au développement de la biologie des pêches

Lorsque le zoologiste Johan Hjort (1869-1948) remplace G. O. Sars à la direction de la recherche sur les pêcheries à l'Université d'Oslo, en 1894, la situation des pêches n'est guère plus reluisante qu'au temps de l'entrée en poste de son prédécesseur. Depuis 1893, les prises de morue et de hareng ont diminué de moitié. Cette situation va perdurer jusqu'au tournant du siècle. En 1900, alors que prend fin la période de refroidissement qui sévit en Europe du Nord depuis 1878, la Norvège connaît la famine. Ce marasme est attribuable autant à l'état de pauvreté des pêcheries qu'à celui de l'agriculture, la pêche constituant soit un appoint, soit l'occupation principale des gens de ce pays. Dans l'espoir d'arriver à prévenir une autre situation semblable, le gouvernement norvégien décide alors de recourir à Johan Hjort, pour lui demander de prolonger le travail amorcé par G. O. Sars sur les causes des fluctuations dans l'abondance de la morue et du hareng. Nommé Directeur des Pêcheries de Norvège en 1900, Hjort, aidé d'une équipe composée de biologistes et d'hydrographes, va parcourir le Nord-Est de l'Atlantique sur le Michael Sars pendant quatorze ans, en tentant de percer l'énigme des fluctuations des bancs de poissons de fonds. Ayant déjà observé que la force ou la faiblesse du hareng juvénile, la sardine nordique, pouvait être décelée dès l'âge d'un an, Hjort entreprendra l'étude de l'état de ces organismes aux différentes étapes de leur formation. Sachant que la durée de vie du hareng est d'une douzaine d'années, il présumera que là où l'on peut déceler des spécimens forts, il est possible de prévoir un recrutement intéressant pendant ce laps de temps. Dans les faits, l'équipe de Hjort allait enregistrer une vigueur remarquable dans les larves planctoniques du hareng de Norvège pour l'année 1904. Les prises abondantes de sardines effectuées aux abords de ce territoire en 1905 le confirmaient. Cette vigueur devait être définitivement démontrée grâce aux captures phénoméales d'harengs adultes faites en cet endroit jusqu'en 1916. Dans le rapport qu'il faisait paraître en 1914, dans lequel il démontrait comment la vigueur d'un groupe d'âge de poissons de fonds est proportionnelle à la survie des larves planctoniques, Hjort indiquait que la prévision à long terme du recrutement de ces espèces devait passer par l'élucidation des différents facteurs qui contrôlent la survie initiale des larves ⁽¹⁵⁸⁾. L'étude de ces facteurs

¹⁵⁸ Johan Hjort, "Fluctuations in the Great Fisheries of Northern Europe Viewed in the Light of Biological Research", in Rapport et procès-verbaux des réunions du Conseil

abiotiques (température, circulation océanique, salinité, etc.) et biotiques (production d'algues, abondance et distribution verticale des proies et des prédateurs, composition de l'assemblage zooplanctonique) continue toujours de faire l'objet de nombreux travaux.

Les scientifiques canadiens impliqués dans le domaine des pêcheries se sont très tôt intéressés aux travaux de Johan Hjort. Dès 1914, le Conseil de biologie du Canada, service administratif créé en 1912, faisait appel au célèbre océanographe norvégien pour procéder à l'examen d'échantillons de harengs prélevés dans les eaux du golfe du Saint-Laurent ainsi que dans celles de la région atlantique située au large de la Nouvelle-Ecosse. Cette demande devait être à l'origine d'une expédition importante, réalisée en 1915, dont nous parlerons dans la deuxième partie de ce travail. Pour le moment, constatons l'intérêt toujours vivant chez certains chercheurs des sciences de la mer pour les études de Johan Hjort. Dans un article paru récemment dans la revue Interface, Louis Fortier, chercheur et coordinateur de la recherche pour le Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, le GIROQ, faisait état de travaux portant sur les facteurs abiotiques et biotiques déterminant la survie larvaire ainsi que la taille des populations de morue franche, travaux pour lesquels les chercheurs concernés se référaient encore au rapport produit par Hjort en 1914 ⁽¹⁵⁹⁾.

Conclusion

Les travaux entrepris par les Scandinaves pour élucider les relations entre certaines conditions de la mer, notamment la température, et les fluctuations dans l'abondance des stocks de poissons, allaient s'avérer trop complexes et surtout trop coûteux pour être réalisés sur une base nationale. Conscients de l'impossibilité d'atteindre par eux-mêmes à de tels objectifs, certains d'entre eux songèrent, au tournant du siècle, à solliciter la coopération internationale. C'est dans ce contexte qu'était fondé, en 1902, le premier organisme international d'océanographie: le Conseil permanent

permanent International pour l'Exploration de la Mer, 1914, vol. 20, pp. 1-228.

¹⁵⁹ Louis Fortier, "Des morues et des Hommes. Enquête sur un désastre.", Interface, mai-juin, 1994, pp. 34-35.

International pour l'Exploration de la Mer dont le siège fut établi à Copenhague. Le but de cet organisme visait à coordonner les recherches des pays exploitant l'Atlantique européen. Dès 1903, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, la Finlande, les Pays-Bas, la Norvège, la Russie et la Suède y étaient représentés. Nous devons à cet organisme les premières études sur la salinité, la stratification des eaux, les courants et la dérive des glaces.

6. L'ACTIVITE DES RUSSES DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE BIOMARINE

Jusqu'au milieu du XIXe siècle, l'activité des naturalistes russes, en ce qui a trait à la recherche biomarine, ne dépasse guère la cueillette d'organismes marins dans le but de les observer, de les identifier et de les classer. A compter de 1850, tout comme dans la plupart des pays européens, les zoologistes russes inscrivent leurs recherches sur les animaux marins dans le cadre du développement général de la biologie. C'est donc à travers les développements de l'anatomie, de l'histologie, de l'embryologie et de la physiologie que vont désormais se poursuivre, dans ce pays, les études biomarines.

6.1. Création des premières stations de biologie marine en Russie

Désireux d'expérimenter à partir de spécimens marins vivants pour développer, d'une part, de meilleures techniques de conservation et, d'autre part, des procédés plus adéquats de préparation à l'utilisation du microscope, les scientifiques intéressés par ces études expriment assez tôt leur souhait d'obtenir des laboratoires permanents situés en bordure de la mer. Dès 1871, une première station biologique maritime est créée à Sébastopol. Une seconde voit le jour, dix ans plus tard, sur une île de la mer Blanche, à proximité du monastère de Solovki. Ces deux stations, qui permettent d'étudier les espèces des mers du Nord ainsi que celles de la mer Noire, n'offrent toutefois pas la possibilité de découvrir la variété et la richesse des espèces que contiennent les mers du Sud et, de ce fait, de faire des études comparatives avec ces espèces. Pour pallier à ce manque, les zoologistes russes descendront vers la Méditerranée, à compter des années 1870.

6.2. La présence russe à la station zoologique maritime de Villefranche-sur-mer

Lors de leurs premiers séjours en Méditerranée, les Russes seront d'abord accueillis dans les stations maritimes de Naples, d'Endoume et de Banyuls-sur-mer où ils effectueront une bonne partie de leur travail. Toutefois, cette situation alléatoire ne pourra satisfaire longtemps les besoins croissants des Russes, lesquels ne tarderont pas à vouloir s'impliquer plus sérieusement dans le développement de la biologie marine. A

l'instigation de A. Kowalevsky, un professeur de zoologie de l'Université de Kiev qui a effectué régulièrement des recherches sur les invertébrés de la Méditerranée, depuis les années 1870, l'idée de fonder une station zoologique maritime russe à Villefranche-sur-mer (France) fera son chemin. Ce projet ne sera toutefois concrétisé qu'en 1886 par A. Korotneff, un autre professeur de l'Université de Kiev qui, pour sa part, oeuvre dans les domaines de la cytologie et de l'embryologie comparées.

La Station maritime que Korotneff fait aménager à Villefranche-sur-mer, en 1886, représente une réalisation d'envergure pour l'époque. Munie de deux conduites d'eau, l'une pour l'eau douce et l'autre pour l'eau de mer, cette station sera éventuellement dotée d'aquariums, d'un musée ainsi que d'une bibliothèque. Korotneff, qui a consacré 10,000 roubles de son avoir personnel à l'organisation de la station, obtiendra quelques années plus tard une subvention gouvernementale, au montant de 26,000 roubles, pour parachever son installation. Ce montant sera appliqué au perfectionnement des conduites d'eau et des aquariums, à l'enrichissement de la bibliothèque ainsi qu'à l'acquisition d'un bateau à voile, le Veletta. Grâce à ce bateau, les chercheurs pourront étendre leurs observations au-delà de la baie de Villefranche, vers Antibes, Cannes et les Iles d'Hyères ⁽¹⁶⁰⁾. Des conditions aussi exceptionnelles de recherches ne pouvaient manquer d'attirer l'attention des chercheurs étrangers oeuvrant dans le domaine de la biologie marine. Conscients de ce fait, les zoologistes russes n'hésiteront pas à mettre leur expertise et leur organisation matérielle au service de ces chercheurs. Pendant ce que L.J. Blacher appelle "La période russe dans l'activité de la Station zoologique de Villefranche-sur-mer", on verra déferler en cet endroit le gratin des scientifiques engagés dans la recherche biomarine. Blacher décrit ainsi l'activité scientifique à la Station zoologique de Villefranche-sur-mer au temps de la "période russe":

"Au cours de toute la période d'activité de la station zoologique de Villefranche ... et qu'il est juste d'appeler sa période russe, des prospections de la faune de la baie étaient régulièrement effectuées, comprenant aussi bien l'étude de la faune pélagique et de la composition changeante de son monde animal selon les mois de l'année, compte tenu des courants et de la température de l'eau, que de la faune côtière et du fond marin dans les zones du ressac, du littoral, des coraux

¹⁶⁰ Léonidas J. Blacher, "La période russe dans l'activité de la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer", dans "Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966", op. cit., pp. 483-485.

avoisinant la côte et vivant en profondeur, ainsi que de la vase du fond.

Dans les laboratoires de la station, en plus de l'identification des animaux pêchés, de la mise au point des méthodes de leur conservation et des études histologiques, des travaux scientifiques spéciaux étaient en cours, consacrés à la morphologie (anatomie, histologie et cytologie) des animaux marins, ainsi que des recherches embryologiques et, en partie, physiologiques" (161).

En plus de ces travaux spécialisés, des études comparatives impliquant des organismes marins des rivages du Nord et du Sud seront également réalisées à Villefranche-sur-mer, au cours de cette "période russe". S'inspirant d'une perspective biogéographique, l'écologiste S. Zernoff établira une comparaison entre les zones et les faciès de la faune et de la flore de la mer Noire, dans la région de Sébastopol, et ceux de la Méditerranée, aux environs de Trieste, de Naples et de Villefranche (162).

Le travail scientifique réalisé à la Station zoologique russe de Villefranche-sur-mer pendant près de 30 ans sera interrompu avec les événements militaires et politiques engendrés par la Première Guerre mondiale. En 1915 l'Université de Paris prendra charge de cette station avant qu'elle ne soit définitivement rattachée au Laboratoire Arago en 1931. La participation russe au développement de la biologie marine ne sera pas abandonnée pour autant.

6.3. Intérêt des chercheurs soviétiques pour les études biomarines quantitatives à compter des années 1920

Dans la communication qu'il présentait à Monaco en 1966, à l'occasion du Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, le biologiste russe Lev A. Zenkevitch décrivait l'intérêt des chercheurs soviétiques pour le développement des recherches biomarines quantitatives, depuis les années 1920 (163). Dans son exposé, Zenkevitch

¹⁶¹ Ibid, p. 486.

¹⁶² Ibid, p. 488.

¹⁶³ Lev A. Zenkevitch, "Histoire des recherches biologiques quantitatives dans les mers et les océans avant la seconde guerre mondiale", dans "Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966", Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1966", op.

reliait cet intérêt au concept de biosphère. Ce concept, introduit en 1883 par le géologue autrichien Eduard Suess, avait été repris par le géochimiste russe Wladimir Vernadsky, entre 1922 et 1926, dans une perspective d'écologie globale où convergeaient trois traditions scientifiques: celles de la pédologie, de la chimie organique et des communautés d'organismes. Dans l'ouvrage qu'il a publié en 1926 et qui s'intitule: La Biosphère (¹⁶⁴), Vernadsky accorde effectivement une très grande importance aux indices quantitatifs de mesure, de poids, de masse, d'espace et d'énergie. Ces indices ne tarderont pas à être appliqués par les biologistes russes dans leurs recherches sur les processus biologiques dans les mers et les océans. Zenkevitch lui-même s'inspirera de cette approche quantitative dans le traité remarquable qu'il fera paraître en 1947: Biology of the Seas of the U.R.S.S. (¹⁶⁵). Dans cet ouvrage, il est d'abord question de la répartition des organismes marins à travers les mers entourant le territoire soviétique. Viennent ensuite de nombreuses études quantitatives sur les habitudes alimentaires de la faune marine ainsi que des investigations portant sur la distribution de la flore et de la faune marines selon les saisons. A partir de ces diverses analyses, l'auteur dégage des conclusions sur la productivité globale des mers de l'U.R.S.S.

Conclusion

Amorcée lentement avec une approche descriptive, la recherche biomarine en U.R.S.S. franchit rapidement l'étape des études systématiques grâce à une approche biogéographique comparative. Quant aux recherches quantitatives initiées à compter des années 1920, elles s'étendront rapidement aux études sur les cycles saisonniers de production et d'utilisation du plancton dans la chaîne alimentaire.

cit., pp. 491-504, .

¹⁶⁴ Wladimir Vernadsky, La Biosphère, Moscou, 1926.

¹⁶⁵ Lev A. Zenkevitch, Biology of the Seas of the U.R.S.S., London, George Allen & Unwin Ltd, 1947.

7. LA CONTRIBUTION DES ITALIENS AU DEVELOPPEMENT DES RECHERCHES BIOMARINES

L'importance des recherches biomarines réalisées par des chercheurs étrangers à la Stazione Zoologica de Naples, depuis sa fondation en 1872, ne doit pas faire oublier la participation des Italiens eux-mêmes au développement de ce secteur scientifique. Dans les pages que nous consacrerons à l'apport de ces derniers au développement des sciences biomarines, nous nous proposons de parler, dans un premier temps, de leur contribution à la connaissance de la flore et de la faune méditerranéennes. Nous traiterons ensuite des circonstances qui ont donné naissance à la fameuse Stazione Zoologica de Naples en 1872, de l'activité scientifique qu'elle a générée ainsi que de l'influence qu'elle a exercée dans la mise en place de semblables institutions dans d'autres pays. Il sera enfin question de l'importante contribution de Vito Volterra et d'Umberto d'Anconna au développement de l'écologie marine, grâce aux recherches que ces deux savants ont effectuées, pendant les années 1930, dans le domaine des interrelations fonctionnelles entre espèces marines.

7.1. Le comte de Marsilli, un précurseur de l'étude du benthos méditerranéen

A l'occasion du Premier Congrès International d'Histoire de l'Océanographie tenu à Monaco en 1966, le biologiste français Jean-Marie Pérès, dont nous avons déjà parlé, présentait une conférence intitulée: "Un précurseur de l'étude du benthos de la Méditerranée: Louis-Ferdinand, comte de Marsilli" (¹⁶⁶). Dans son exposé, Pérès analysait un traité publié par ce comte italien en 1825, traité intitulé: Histoire physique de la mer (¹⁶⁷). Selon Pérès, cet ouvrage, qui traite de la bathymétrie, des propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer, des mouvements des eaux ainsi que de la "Végétation de la Mer" de la côte française méditerranéenne, constituerait la première monographie

¹⁶⁶ J.-M. Pérès, "Un précurseur de l'étude du benthos de la Méditerranée: Louis-Ferdinand, comte de Marsilli", Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1968, No spécial 2, pp. 369-376.

¹⁶⁷ L.-F. comte de Marsilli, Histoire physique de la mer, Amsterdam, 1725, (6) XII, 173 p., 45 pl.

d'océanographie régionale ⁽¹⁶⁸⁾. Dans l'analyse qu'il fait de la partie portant sur la végétation marine, Pérès nous apprend que Marsilli, tout en traitant effectivement de plusieurs groupes de végétaux, y inclut certaines classes d'invertébrés notamment les Spongiaires, les Cnidaires et les Bryozaires, qu'il répartit en "Plantes molles" et en "Plantes pierreuses" ⁽¹⁶⁹⁾. Enfin, Pérès note la perspicacité des observations biologiques de Marsilli, lequel, dès cette époque, tient compte de conditions écologiques comme celles de la nécessité d'un éclairage très faible pour l'installation de fonds "coralligènes", condition qui sera méconnue pendant plus de deux siècles et demie. Dans le même traité, Marsilli fait également état du besoin qu'ont certaines espèces d'algues de prendre appui sur un véritable sol, alors que d'autres ne demandent qu'un point de fixation ⁽¹⁷⁰⁾.

Il faudra attendre le XIXe siècle pour qu'en ce pays, comme d'ailleurs dans les autres pays d'Europe, des travaux plus approfondis soient entrepris sur la faune de la Méditerranée.

Des études descriptives de la faune des baies de Nice et de Villefranche

Celui qui aborde le premier l'étude de la faune marine de la Baie de Nice est lui-même niçois. Il s'agit du pharmacien Antoine Risso (1777-1845) qui, tout en enseignant au Lycée et à l'Ecole de Médecine de Nice, consacre une bonne partie de son temps à l'étude des sciences naturelles. En 1810, il fait paraître une monographie de la faune marine de sa région qu'il intitule: Ichthyologie de Nice ou Histoire naturelle des Poissons du département des Alpes Maritimes ⁽¹⁷¹⁾. Au tournant des années 1830, Risso entreprend l'étude des mollusques Céphalopodes. A l'occasion du Ve Congrès scientifique italien, qui se tient à Lucques en 1843, il présente son "Catalogue des

¹⁶⁸ Jean-Marie Pérès, (1968), op. cit., p. 369.

¹⁶⁹ Ibid, p. 370-374.

¹⁷⁰ Ibid, p. 369.

¹⁷¹ A. Risso, Ichthyologie de Nice, ou Histoire naturelle des Poissons du département des Alpes Maritimes, Paris, 1810.

Céphalopodes observés à Nice" (¹⁷²). Ce travail incomplet soulèvera la critique d'un de ses compatriotes, Jean-Baptiste Vérany (1800-1865) dont nous parlerons à l'instant.

Tout comme son compatriote Antoine Risso, Jean-Baptiste Vérany a reçu une formation de pharmacien qu'il a délaissée très tôt pour les sciences naturelles. Après avoir connu un intérêt passager pour l'ornithologie, il s'est tourné lui aussi vers la biologie marine, précisément vers l'étude des Céphalopodes de la baie de Nice. A compter de 1820 et jusqu'en 1834, il a correspondu avec un naturaliste français du nom de A. de Férussac, auteur d'une Histoire des Mollusques, à qui il a fait parvenir des spécimens de tous les Céphalopodes qu'il a capturés dans la baie de Nice. Entre 1847 et 1851, il fera paraître une dizaine de travaux portant presque exclusivement sur les Céphalopodes (¹⁷³). C'est au cours de ces années que Vérany mettra sur pied le Musée d'histoire naturelle de Nice qu'il alimentera de ses propres collections. En plus d'y présenter les différents spécimens qu'il a recueillis dans la baie de Nice, il y exposera également les collections d'organismes marins qu'il a rapportées d'Amérique du Sud à l'occasion d'un voyage qu'il a réalisé en 1834-1835. Le fait que des biologistes de renom tels que le français Henri Milne-Edwards, les Allemands Johannes Muller, A. Kolliker et Carl Vogt se soient déplacés pour aller visiter ce musée atteste de sa valeur, pour l'époque (¹⁷⁴). Carl Vogt, pour sa part, suite à son passage au Musée de Nice, se liera d'amitié avec Verany. Entre 1850 et 1852, il collaborera aux travaux de ce dernier sur les Mollusques méditerranéens et l'invitera à s'associer à son projet d'établir une station de zoologie marine à Villefranche-sur-mer. On sait qu'en raison d'un conflit politique entre la France et l'Italie, conflit qui se soldera par le retour du Comté de Nice à la France en 1860, ce projet ne sera réalisé qu'en 1886, par le zoologiste russe Korotneff. Nous avons déjà débattu du double destin du Laboratoire zoologique de Villefranche-sur-mer, en traitant du développement des stations biologiques dans ces deux pays, la France et la Russie.

¹⁷² Grégoire Trégouboff, "Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-mer", op. cit., pp. 471-472.

¹⁷³ J.-B. Verany, Mollusques méditerranéens observés, décrits, figurés et chromolithographiés d'après nature sur des modèles vivants. Première partie: Céphalopodes, Gênes, 1847-1851.

¹⁷⁴ Ibid, pp. 472-473.

7.2. Importance de la Stazione Zoologica de Naples mise en place en 1872

En analysant les circonstances de la fondation des stations de biologie marine de Villefranche-sur-mer et d'Andoume, nous avons évoqué la fascination des naturalistes étrangers pour les ressources fauniques de la mer Méditerranée. Ces tenants de la biologie marine qui, depuis le début du XIXe siècle, venaient d'Angleterre, d'Allemagne, de Scandinavie, de Russie et même des Etats-Unis pour étudier la faune méditerranéenne, allaient trouver sur la côte ouest de la péninsule italienne des conditions de travail tout à fait exceptionnelles avec la mise en place de la Stazione Zoologica de Naples, en 1872. A l'origine de cette Institution, on trouve Anton Dohrn, un zoologiste allemand dont la vision scientifique n'a d'égale que l'imagination créatrice. Dohrn possède de surcroît, comme nous pourrons le constater, un esprit d'entrepreneurship hors du commun.

Lorsqu'il arrive à Messine en 1868, Dohrn vient de prendre connaissance de l'ouvrage de Darwin: On the Origin of Species. Il a choisi cette région bordière de la Méditerranée pour y observer les différentes étapes de la métamorphose chez certains crustacés. A cet effet, il s'est muni d'un aquarium portatif, de type urbain, pourvu d'un équipement permettant une circulation d'eau continue. L'utilisation de tels aquariums commence à se généraliser à l'époque, en raison de l'absence de stations biologiques fixes. Ayant réussi à observer des métamorphoses larvaires tout à fait inattendues près des côtes italiennes, Dohrn s'enthousiasme et décide d'installer une station zoologique permanente dotée des moyens techniques et scientifiques les plus avancés à Naples, sur le site même de l'ancienne station de biologie marine ⁽¹⁷⁵⁾. Pour assurer le financement d'une telle station, Dohrn entend aménager des espaces de travail destinés à être loués aux universités, aux gouvernements ainsi qu'aux sociétés scientifiques qui souhaiteraient y envoyer leurs chercheurs ⁽¹⁷⁶⁾. Après s'être assuré du support financier nécessaire pour

¹⁷⁵ Jane M. Oppenheimer, "Some Historical Backgrounds for the Establishment of the Stazione Zoologica at Naples", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past, New York: Springer-Verlag, 1980, pp. 179-180.

¹⁷⁶ Susan Schlee, The Edge of an Unfamiliar World: A History of Oceanography, London: Robert Hale, 1973, pp. 69-70.

démarrer son projet, il coordonne lui-même les opérations avec une énergie et une vision étonnantes. Désireux de doter la nouvelle station d'aquariums de grandes dimensions, Dohrn fait appel aux techniques de l'industrie du verre les plus récentes, lesquelles, tout en offrant la transparence pour l'observation directe des spécimens, permettent d'assurer la résistance des parois ayant à soutenir un volume d'eau important. Afin de maintenir une circulation d'eau régulière, il fait installer un système renforcé de pompes. Pour les besoins plus spécifiques des laboratoires, Dohrn a recours aux microscopes récemment mis au point par son ami Ernst Abbé, un spécialiste allemand du verre d'optique, ainsi qu'aux nouvelles techniques de préservation permettant de prolonger la vie des organismes délicats ⁽¹⁷⁷⁾. Enfin, pour les expéditions en mer, la Stazione pourra disposer du navire Joannes Muller, à compter de 1877, ainsi que du Frank Balfour en 1883.

Pourvue de conditions aussi exceptionnelles pour la recherche, la Stazione Zoologica accueille ses premiers contingents de chercheurs en 1873. Les travaux auxquels ces zoologistes s'attaquent s'inscrivent dans la foulée des théories évolutionnistes de l'heure: études de métamorphoses larvaires, observations d'embryons, analyses de diverses espèces d'ascidies, etc. Si les premières productions de la Stazione sont l'oeuvre de darwiniens tels Dohrn et Haeckel, celles qui suivront proviendront d'anti-darwiniens tels: Von Baer et Louis Agassiz. Dans l'introduction d'un document publié en 1975, suite à la célébration du 100e anniversaire de la Stazione Zoologica, les biologistes I. Muller et C. Groeben font état de l'impact des théories darwiniennes sur ces premiers travaux.

"... marine research received ... decisive incentive through the theories of Darwin: it was hoped that by comparing the development of the simpler and lower forms, such as most of the species living in the sea, with the higher more complex species, the ontogeny and phylogeny of the vertebrates could be elucidated ⁽¹⁷⁸⁾".

Les scientifiques qui affluent à la nouvelle station zoologique de Naples n'y trouvent pas que des conditions matérielles favorables à la recherche, mais encore un climat de liberté de pensée propice au développement des nouvelles approches

¹⁷⁷ Ibid, p. 185.

¹⁷⁸ I. Muller & C. Groeben "One hundred years of the Zoological Station in the service of international research". In; The Naples Zoological Station at the time of Anton Dohrn, Exhibition and Catalogue by Groeben in collaboration with I. Muller, Naples, 1975, Zoological Station, p. 10.

scientifiques. Souhaitant alimenter un tel climat, Dohrn suggère, dans la présentation de son programme de recherche pour l'année 1875, que les perspectives de l'écologie et de la physiologie comparée viennent compléter les études expérimentales en cours dans les domaines de l'embryologie et de l'anatomie comparée. Voici ce qu'il en dit:

"If we have now the problem of establishing the genealogy of organisms and of approaching more closely the true history of the creatures on earth, embryology and comparative anatomy are only one factor in the solution of the problem. The others are the study of ecology (Lebensweise) and comparative physiology (¹⁷⁹)".

Dans ces domaines de l'écologie et de la physiologie comparée, tout comme dans ceux de l'embryologie, de la cytologie et de l'anatomie comparée, les contributions de la Stazione Zoologica seront remarquables. Ces divers travaux seront réunies en une série de monographies comprenant 39 volumes sous le titre de Das Flora und Fauna des Golfes von Neapels (¹⁸⁰). Si l'on ajoute à la qualité des recherches effectuées en cet endroit l'originalité de son organisation matérielle et de son financement, il n'est pas étonnant que la Stazione Zoologica de Naples soit devenue un modèle pour les centres de recherches océanographiques de même que pour les laboratoires de biologie marine, un peu partout en Occident.

7.3. Apport de Vito Volterra et d'Umberto d'Anconna au développement de l'écologie marine

Au tournant des années 1930, alors que se multiplient les études sur les chaînes alimentaires, deux scientifiques d'origine italienne, le biologiste Umberto D'Ancona et le mathématicien Vito Volterra, poursuivent un remarquable travail sur les interrelations fonctionnelles entre espèces marines à partir de modèles mathématiques. En 1935, ils présentent les résultats de leur travail dans un ouvrage de synthèse intitulé: Les associations biologiques au point de vue mathématique (¹⁸¹). Dans le premier chapitre

¹⁷⁹ Anton Dohrn, cité par J. M. Oppenheimer in "Some Historical Backgrounds for the Establishment of the Stazione Zoologica at Naples", op. cit., p. 185.

¹⁸⁰ J. M. Oppenheimer, op. cit., p. 182.

¹⁸¹ VOLTERRA, Vito & UMBERTO D'ANCONA, Les associations biologiques au point de vue mathématique, Paris, Hermann, 1935.

de cet ouvrage, les auteurs brossent un bref historique des travaux portant sur les variations d'équilibre dans différentes espèces au sein d'associations biologiques, depuis Darwin et Moebius jusqu'à la fin du XIXe siècle. Le second chapitre traite de douze situations d'applications concrètes, ayant fait l'objet d'études à caractère biologique entre 1897 et 1926, dans les domaines de la lutte biologique, de l'épidémiologie ainsi que de la pêche commerciale. C'est dans ce chapitre que l'on trouve la description de la situation de décroissance de la production de poissons comestibles dans la Haute Adriatique, au lendemain de la Première Guerre Mondiale, en raison des manoeuvres militaires ayant empêché l'activité de la pêche dans cette région pendant ce conflit. Cet exemple deviendra un classique servant à illustrer la dynamique des populations animales à l'intérieur d'une communauté. S'appuyant sur les statistiques établies en 1926 par D'Ancona sur les marchés de Trieste, de Fiume et de Venise, statistiques qui indiquaient alors une diminution importante de la production de la pêche commerciale, Volterra arrive à expliquer mathématiquement que les variations observées à l'époque dans les stocks de poissons correspondent exactement à une augmentation de poissons prédateurs par rapport au nombre de proies. La découverte de ce procédé méthodologique va constituer une contribution de taille pour le secteur de l'écologie marine. Dans les faits, cette méthodologie créée par Volterra et D'Ancona s'avèrera de plus en plus fonctionnelle au cours des années qui suivront.

Conclusion

Si les Italiens eux-mêmes ont relativement peu ajouté à la connaissance des sciences biomarines, par contre, leur traditionnelle hospitalité a permis à de nombreux chercheurs étrangers de venir découvrir au large de leurs côtes les richesses particulières de la Méditerranée. Qu'ils y soient venus à titre d'explorateurs des profondeurs de la mer, comme ces Forbes, Jeffreys, Ross, Henri et Alphonse Milne-Edwards, Michael et Georg Sars, Pourtalès, Thomson, Carpenter, Agassiz, Albert de Monaco et autres, ou encore dans l'espoir d'y vérifier certaines théories évolutionnistes, comme les Von Baer, Lyell, Darwin, Fritz Muller, Wallace, Huxley, Haeckel, Agassiz, Vogt, Dohrn, etc., ces scientifiques ont déferlé vers cette Mer comme vers un immense laboratoire de vie marine. Les travaux qui en ont résulté ont largement contribué à l'avancement des sciences biomarines en Occident.

8. L'ACCES DES ETATS-UNIS AU DEVELOPPEMENT DES SCIENCES BIOMARINES

Les nombreux déplacements de savants européens, de pays en pays comme de mer en mer, que l'on observe en Occident à compter du dernier quart du XIXe siècle, vont permettre aux Etats-Unis de doter leurs nouvelles institutions scientifiques de cadres supérieurs souvent de grande qualité. Dans la foulée de ce mouvement scientifique international, la Stazione Zoologica de Naples, établie en 1872, va constituer une sorte de plaque tournante qui verra déferler les tenants des sciences biomarines en quête de nouvelles expériences. Parmi ceux que l'on trouvera à la tête des premières institutions américaines des sciences de la mer, plusieurs y auront séjourné à un moment ou un autre de leur carrière.

8.1. Intérêt relativement récent des historiens des sciences américains pour le développement de la biologie marine dans leur pays

Avant d'aborder notre analyse du développement des sciences biomarines aux Etats-Unis, il importe de signaler l'intérêt relativement récent des historiens des sciences américains pour le développement de la biologie marine dans leur pays. En effet, jusqu'au début des années 1970, ces historiens ont pour ainsi dire occulté les réalisations des biologistes marins au profit des travaux plus spectaculaires des tenants de l'océanographie physique et, notamment, de ceux qui ont été produits dans les deux grandes institutions océanographiques américaines de Woods Hole et de Scripps à compter des années 1930. Dans le texte qu'il présentait lors du Premier Congrès International d'Histoire de l'Océanographie, tenu à Monaco en 1966, l'historien des sciences américain Harold L. Burstyn a soulevé l'étonnement des congressistes présents en soutenant que contrairement au paradigme des sciences exactes établi depuis le 18e siècle, paradigme auquel il associait le développement l'océanographie physique, celui des sciences biologiques était toujours en voie de se constituer. Burstyn ajoutait même que la façon dont ce dernier paradigme pourrait éventuellement se fondre à celui des

sciences exactes était loin d'être claire ⁽¹⁸²⁾. Les commentaires apportés lors de la plénière qui suivit allaient placer ce dernier dans une position fort embarrassante. Prenant la parole, un biologiste français du nom de Ronan, constatant que pour l'historien Burstyn le seul vrai paradigme océanographique semblait être celui de l'océanographie physique, se demandait si le travail des futurs historiens de l'océanographie ne consisterait pas précisément à effectuer un retour en arrière pour replacer côte à côte les aspects non seulement physiques mais biologiques de ce développement ⁽¹⁸³⁾. Sans le savoir, Ronan prédisait ce qui devait effectivement se produire dans le domaine de l'océanographie au tournant des années 1970, alors qu'allaient commencer à se multiplier les appels à l'interdisciplinarité au sein de cette discipline, non seulement aux Etats-Unis mais encore un peu partout en Occident. Intervenant à son tour, le célèbre biologiste français Jean Théodoridès faisait remarquer au conférencier américain, qui déplorait également l'absence d'ouvrages récents en histoire de la biologie, qu'il devait sûrement parler pour son pays, soulignant qu'il existait d'excellentes histoires récentes de la biologie tant en Italie, en Russie qu'en France. Suite à ces deux interventions, Burstyn reconnaissait que ses propres recherches en histoire de l'océanographie s'étaient limitées à ce jour aux aspects physiques de cette science ⁽¹⁸⁴⁾.

8.2. Circonstances du développement des sciences biomarines aux Etats-Unis

Comme dans plusieurs autres pays d'Occident, c'est dans le cadre d'agences gouvernementales, mises en place pour l'administration des pêches ou encore pour les besoins liés à l'hydrologie, à la géologie et à la géodésie, que seront effectués les premiers développements dans le domaine des sciences biomarines aux Etats-Unis. Par la suite, ce sont les chercheurs de la mer eux-mêmes qui, en organisant des cours d'été et en établissant des contacts avec les organismes intéressés, seront à l'origine de la création de la plupart des institutions et des laboratoires océanographiques indépendants

¹⁸² H. L. Burstyn, "The historian of science and oceanography", Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1968, op. cit., pp. 666.

¹⁸³ Ibid, p. 672.

¹⁸⁴ Ibid, pp. 672-673.

où se poursuivra le développement des sciences biomarines dans leur pays.

8.3. Principales réalisations des chercheurs américains dans le domaine des sciences biomarines

Afin de retracer les principales réalisations des chercheurs américains dans le domaine des sciences biomarines, nous évoquerons d'abord la collaboration exceptionnelle de deux naturalistes responsables d'agences gouvernementales, au XIXe siècle, celle d'Alexander Dallas Bache de la U.S. Coast Survey ainsi que celle de Spencer Fullerton Baird de la U.S. Fish Commission. Nous parlerons ensuite de la mise en place des deux principales institutions océanographiques américaines, situées respectivement sur chacune des deux façades océaniques des Etats-Unis, ainsi que des contributions scientifiques importantes qui y ont été effectuées. Du côté de l'Atlantique, nous verrons les différentes étapes qui ont mené à la création du Marine Biological Laboratory en 1888, une institution devenue partie du Woods Hole Oceanographic Institute depuis 1930. Nous assisterons à une situation semblable du côté du Pacifique, où la Scripps Institution for Biological Research, établie en 1903, deviendra la Scripps Institution of Oceanography en 1924. Nous traiterons enfin de l'apport des chercheurs américains à l'élaboration de la synthèse écologique appliquée aux sciences biomarines. Il sera alors question de la contribution remarquable de Stephen Forbes, au tournant des années 1890, ainsi que de celles de G. E. Hutchinson, de Raymond Lindeman, de Gordon Riley et des frères Odum, à compter des années 1930. Nous serons alors amenés à constater, qu'en dépit des réalisations écologiques importantes de ces scientifiques, le fait que la plupart des biologistes américains aient opté pour la biologie expérimentale, au tournant du siècle, empêchera l'écologie marine américaine de prendre véritablement son envol avant le début des années 1960.

8.3.1. Implication d'Alexander Dallas Bache dans les premières études biomarines américaines pendant son mandat à la U.S. Coast Survey de 1843 à 1867

A l'origine du développement des sciences biomarines aux Etats-Unis, on trouve les travaux réalisés sur les sédiments marins de la Côte Est américaine, dans le cadre du mandat d'Alexander Dallas Bache à la direction de la U.S. Coast Survey, entre 1843 et

1867. Avant d'intégrer ce poste, Bache, qui a fait de brillantes études en physique et en chimie à l'Académie militaire de West Point (Virginie), a enseigné ces deux disciplines à l'Université de Pensylvanie. En entrant au service de la U.S. Coast Survey en 1843, un service qui n'a pas réussi à produire de relevés valables depuis sa fondation en 1807, Bache se donne de véritables objectifs scientifiques. Il veut surtout développer le secteur de l'hydrographie. Au bout d'un an, les activités de la U.S. Coast Survey s'étendent à divers aspects des sciences biomarines ⁽¹⁸⁵⁾. L'historienne américaine Susan Schlee décrit l'orientation donnée par Bache à cette agence gouvernementale après sa première année d'opération.

"Within a year of his appointment as superintendent, Bache had expanded the Survey's hydrographic activities to include sounding in offshore waters (within 60 miles of the coast), the routine collection and preservation of sediments from the sea floor, and, most important, the first sustained study of the powerful Gulf Stream current". ⁽¹⁸⁶⁾

En 1847, à l'occasion d'une séance d'exploration dans la Baie de Massachusetts, Bache invite le naturaliste suisse Jean-Louis-Rodolphe Agassiz (1807-1873), alors professeur de zoologie à l'Université Harvard, à se joindre à son équipe de travail ⁽¹⁸⁷⁾. Arrivé aux Etats-Unis l'année précédente, Louis Agassiz a déjà à son acquis de nombreuses séances de dragages réalisées dans l'Atlantique Nord et en Méditerranée. Ses collections de sédiments marins, exposées au Musée de Neuchâtel, ont depuis longtemps établi sa célébrité. Il se réjouit de l'opportunité qui lui est offerte de découvrir le milieu marin de la Côte Est américaine. Il souhaite du même coup pouvoir alimenter ses collections d'organismes marins, en vue du musée de zoologie qu'il projette d'organiser à l'Université Harvard. Répondant à l'invitation de Bache, Louis Agassiz réussit à prélever quantités d'animaux et de sédiments marins des eaux peu profondes de la baie de Massachusetts. En 1851, il se voit à nouveau convié à accompagner l'équipe de la U.S. Coast Survey dans une expédition d'une durée de deux mois qui vise à étudier les récifs et les îlots rocheux de côte de la Floride. Entretemps, il est devenu

¹⁸⁵ S. Schlee (1973), op. cit. p. 40.

¹⁸⁶ Ibid, p. 41.

¹⁸⁷ Ibid, p. 48.

conseiller officiel de l'agence. En échange des rapports d'identification qu'il rédige pour le compte et surtout le prestige de la U.S. Coast Survey, il obtient de conserver les spécimens recueillis pour fins d'enseignement (¹⁸⁸). En 1857, il fera paraître un essai sur la classification de la faune marine de la côte Est américaine (¹⁸⁹). Ayant réussi à constituer des collections assez complètes d'organismes marins, Louis Agassiz met sur pied le Comparative Museum of Zoology (MCZ) en 1859. Il en assurera la direction jusqu'en 1873, année de sa mort.

L'opportunité de travailler au développement des sciences biomarines au sein de la U.S. Coast Survey sera également donnée à un ami et compatriote de Louis Agassiz, le Comte Louis François de Pourtalès. Entré au service de cet organisme en 1847, à titre de responsable officiel de la division des marées, Pourtalès se verra encouragé par son directeur, Alexander Bache, à poursuivre ses intérêts pour la zoologie et la géologie marines. Dès 1848, il entreprendra la collecte de sédiments marins qu'il remettra régulièrement au professeur Bailey de l'Académie militaire de West Point, pour fins d'identification. A la mort de ce dernier, survenue en 1857, la collection de spécimens sera remise à la U.S. Coast Survey qui en confiera la responsabilité à Pourtalès. Au tournant des années 1870, Pourtalès établira une carte de la distribution des sédiments marins recueillis à ce jour le long de la Côte Est américaine, de Cape Cod à la Floride (¹⁹⁰). Malheureusement, en raison du manque de fonds de la U.S. Coast Survey, cette carte ne sera pas publiée au pays, mais bien en Allemagne dans le Petermann's Geographisch Mitteilungen en 1870. Deux ans plus tard, il en sera question dans le rapport annuel de la U.S. Coast Survey, sans que la carte y soit toutefois reproduite (¹⁹¹).

¹⁸⁸ Ibid, p. 48.

¹⁸⁹ Louis Agassiz, "Essay on classification", Contributions to the Natural History of the United States, Vol. I. Boston: Little, Brown & Co., 1857. (Ouvrage réédité en 1962 par Edward Lurie, Cambridge: Harvard University Press).

¹⁹⁰ S. Schlee, (1973), pp. 48-49.

¹⁹¹ Ibid, p. 142.

La vaste expérience de Pourtalès dans le dragage de sédiments sur les grands fonds marins l'amènera à explorer, entre 1867 et 1869, des régions atteignant une profondeur de 850 pieds. En 1871, son ami Agassiz l'accompagnera sur le Hassler, un navire de la U.S. Coast Survey, dans ce qui sera sa dernière séance de dragage en profondeur ⁽¹⁹²⁾.

8.3.2. Initiatives de Spencer Fullerton Baird à la tête de la U.S. Fish Commission de 1871 à 1887 pour développer les sciences biomarines

Le second souffle donné au développement des sciences biomarines aux Etats-Unis est dû pour beaucoup à Spencer Fullerton Baird, premier Commissaire de la United States Fish Commission, créée en 1871. Dans les pourparlers préalables à la création de cette commission gouvernementale, Baird, inspiré des mêmes objectifs scientifiques que le zoologiste allemand Anton Dohrn, qui s'apprêtait alors à mettre sur pied une importante station zoologique à Naples, avait réussi à faire reconnaître, comme un des objectifs du futur organisme des pêches, le développement de la recherche en ichthyologie et en biologie marine. D'après l'historienne Susan Schlee, l'orientation envisagée par Baird était nettement écologique. Selon Schlee, Baird visait: "... to initiate a sustained ecological study of North American Waters" ⁽¹⁹³⁾. Fort de ce qu'il croyait être partie de son mandat, Baird installait temporairement ses quartiers généraux à Woods Hole dès 1871, dans un bâtiment désaffecté situé à proximité d'un ancien phare, d'où, tout en supervisant les travaux géodésiques en cours, il s'adonnait à explorer les ressources fauniques des environs. L'été suivant, il répétait la même expérience mais cette fois sur la côte du Connecticut. D'été en été, jusqu'en 1881, Baird allait ainsi investiguer différents sites de la Côte Est américaine dans l'espoir d'y découvrir l'endroit le plus propice à l'établissement d'un laboratoire de biologie marine pour les besoins de la U.S. Coast Survey. Pour lui, Woods Hole demeurait toujours le meilleur choix ⁽¹⁹⁴⁾.

¹⁹² Jane M. Oppenheimer, (1980), op. cit., p. 183.

¹⁹³ S. Schlee, (1973), pp. 67-68.

¹⁹⁴ Ibid, p. 69.

A la tête de la U.S. Fish Commission depuis 1871, Baird était conscient des pressions exercées par certains organismes sur le gouvernement, en vue de limiter le rôle de l'Agence gouvernementale qu'il dirigeait aux aspects pratiques du développement des pêcheries et, notamment, à celui de la pisciculture. Cette situation l'avait amené à projeter de faire défrayer les coûts de la recherche fondamentale du futur laboratoire de la U.S. Coast Survey en louant des espaces de travail aux universités. En 1881, avant même de présenter son projet au Congrès, il réalisait que même en louant des espaces de travail il n'arriverait pas à couvrir tous les frais découlant de la recherche fondamentale. Il s'adressait alors à des amis de la science qui, effectivement, allaient lui venir en aide. Impressionné par un tel intérêt pour la zoologie marine, le Congrès arrondissait sa subvention à \$117,000. En 1884, la construction du laboratoire était enfin mise en chantier à Woods Hole. Les bâtiments annexes incluaient: une résidence pour les besoins des chercheurs désireux de venir y travailler pendant la saison d'été, un aquarium public ainsi qu'un énorme bassin pour la pisciculture. En 1885, le laboratoire de la U.S. Coast Survey ouvrait ses portes. Pour les déplacements en mer, Baird pouvait compter sur l'Albatross, un vapeur de 234 pieds spécialement conçu pour les besoins de la recherche, dont la Commission avait été dotée en 1882 ⁽¹⁹⁵⁾. Baird, qui souhaitait depuis si longtemps développer un programme d'études écologiques dans les eaux nord-américaines, voyait enfin son rêve se réaliser.

"Each summer, while the Albatross cruised in the waters off Hatteras or moved north to dredge and trawl off Cape Cod, a band of scientists and their graduate students came from universities throughout the East to occupy the Commission's new laboratory and dormitory at Woods Hole. There they spent the summer collecting shallow-water animals, studying the life cycles of fish or the diseases and parasites that affected them, and examining the embryological development of sea urchins or of other simple animals which was often easier than attempting the same study on land animal" ⁽¹⁹⁶⁾.

Les deux épisodes de développement des sciences biomarines que nous venons de décrire, expériences réalisées dans le cadre d'agences gouvernementales grâce aux naturalistes Bache et Baird, constituent des expériences isolées dans l'histoire du

¹⁹⁵ Ibid, p. 70.

¹⁹⁶ Ibid, p. 74.

développement des sciences biomarines aux Etats-Unis. En effet, la tendance première du gouvernement américain à se limiter aux aspects pratiques du développement des sciences biomarines ne fera que s'accroître avec le temps, comme nous pourrions bientôt le constater.

8.3.3. Organisation de cours d'été sur la Côte Est américaine entre 1873 et 1886

Tandis que Baird investiguait la Côte Est pour y découvrir l'endroit idéal pour établir le laboratoire de l'Agence qu'il dirigeait, non loin de Woods Hole des cours d'été étaient dispensés grâce à l'initiative et surtout à la générosité de certains professeurs et amis des sciences biomarines. D'abord sur l'île Penikese, située dans la baie des Buzzards près de Woods Hole, pendant les saisons d'été 1873 et 1874, où le mécène John Anderson mettait l'Anderson School of Natural History à la disposition des organisateurs de ces cours d'été (¹⁹⁷). En cet endroit, la saison 1873 allait demeurer mémorable en raison de la diversité et surtout de la qualité des cours qui y furent dispensés. Louis Agassiz, qui souhaitait depuis longtemps réaliser un tel projet, s'était chargé lui-même de l'organisation de cette entreprise. Dans le programme de cours qu'il avait établi, il s'était réservé l'enseignement de la zoologie générale ainsi que celui du fonctionnement des microscopes. A son ami Pourtalès, il avait demandé d'exposer les conditions d'existence des animaux et des végétaux vivant dans les profondeurs de la mer. Quant à son fils Alexander (1835-1910), qui détenait une formation en zoologie, en chimie et en génie géologique du Lawrence Scientific School de Harvard, il lui avait confié le cours sur l'embryologie. Même Baird, que l'amitié liait à l'ensemble de ces enseignants, avait trouvé le temps de venir entretenir le groupe sur la biologie des pêches. Malheureusement, l'expérience vécue à Penikese pendant l'été 1873 n'allait pas faire long feu. En l'absence de Louis Agassiz, décédé à la fin de 1873, l'organisation de ces cours d'été s'était avérée assez difficile pendant l'été 1874. Au terme de cette seconde saison, les responsables convenaient d'abandonner cette activité (¹⁹⁸).

¹⁹⁷ Ralph W. Dexter, "The Annisquam Sea-Side Laboratory of Alpheus Hyatt, Predecessor of the Marine Biological Laboratory at Woods Hole, 1880-1886", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past, op. cit., p. 94.

¹⁹⁸ S. Schlee (1973), op. cit., p. 74.

Après une interruption de sept ans, une autre expérience de cours d'été impliquant les sciences biomarines était entreprise par le naturaliste Alpheus Hyatt (1838-1902), un ancien étudiant de Louis Agassiz qui, à l'époque, s'était distingué par la qualité de son travail au Museum of Comparative Zoology de l'Université Harvard. Tout en cumulant deux charges d'enseignement, l'une au Massachusetts Institute of Technology et l'autre à l'Université de Boston, où il était responsable de la collection des fossiles céphalopodes du MCZ, Hyatt s'occupait activement de la Boston Society of Natural History dont il était président. Il avait même convaincu le groupe des Teachers School of Science de Boston de se joindre à l'organisme qu'il présidait. Passionné d'Histoire naturelle, il avait transformé une partie de son chalet, situé au bord de l'Océan à Annisquam (Massachusetts), en laboratoire de biologie marine. Au printemps 1880, il était allé jusqu'à puiser dans son héritage pour faire construire une goelette aménagée pour effectuer des dragages à des profondeurs pouvant atteindre cent brasses. Cet été-là, Hyatt réunissait un groupe d'étudiants gradués à son chalet pour échanger de façon informelle sur les possibilités d'assurer le développement des sciences biomarines. Suite à cette rencontre, il cherchait le moyen de mettre son équipement au service des chercheurs et des étudiants désireux d'approfondir leurs connaissances sur le milieu marin. Ayant obtenu le concours des deux derniers organismes dont nous venons de parler, Hyatt décidait d'organiser des cours d'été dans le laboratoire de biologie marine qu'il avait fait aménager dans son chalet. Dès le début de l'été 1881, l'Annisquam Sea-side Laboratory devenait un Département de la Boston Society of Natural History associé à la Teachers School of Science. Entre 1881 et 1886, Hyatt allait consacrer ses étés à la recherche et à l'enseignement des sciences biomarines au milieu de groupes de chercheurs et de futurs enseignants ravis d'avoir accès à de telles opportunités ⁽¹⁹⁹⁾.

8.3.4. Etablissement du Marine Biological Laboratory à Woods Hole en 1888 à partir de l'équipement de l'Annisquam Sea-side Laboratory

Au cours de l'été 1886, devant l'intérêt grandissant suscité par les activités biomarines qui se déroulaient à l'Annisquam Sea-side Laboratory, Hyatt constatait qu'il devrait penser à donner une base plus solide à son entreprise. Au début de l'année 1887,

¹⁹⁹ R. W. Dexter, (1980) op. cit., pp. 94-97.

il s'adressait à une association éducative fondée à Boston en 1869, la Women's Educational Association, dont la politique visait précisément à supporter les: "... new and promising educational projects until they could become self-supporting" ⁽²⁰⁰⁾. Suite à cette démarche, il était convenu que l'Annisquam Sea-side Laboratory pourrait éventuellement être incorporé comme institution indépendante sous le contrôle d'un conseil d'administration. Hyatt souhaitait également que son laboratoire soit déménagé en un endroit moins pollué. Il songeait notamment à Woods Hole, où le personnel enseignant et les étudiants pourraient échanger avec l'équipe du laboratoire de la U. S. Fish Commission établi par Baird quelques années auparavant. Ce dernier l'avait d'ailleurs invité à plusieurs reprises à venir s'y installer. En mars 1888, Hyatt convoquait une assemblée afin d'organiser et d'incorporer la nouvelle institution sous le nom de Marine Biological Laboratory. Les membres du nouveau conseil d'administration, dont Hyatt était désigné président, s'engageaient à gérer les fonds privés qui devaient, croyait-on, assurer l'indépendance de l'institution. Quant à la direction de l'institution elle-même, elle était confiée à Charles O. Whitman, un zoologiste qui avait travaillé avec Louis Agassiz à Penikese en 1873 ⁽²⁰¹⁾. Sous la gouverne de Whitman, de même que sous celle de son successeur Frank R. Lillie ⁽²⁰²⁾, la nouvelle institution allait devenir le principal centre de recherche et d'enseignement des sciences biomarines de la Côte Est américaine jusqu'à la fondation de l'Institut Océanographique de Woods Hole (WHOI) en 1930.

8.3.5. L'apport d'Alexander Agassiz au développement des sciences biomarines entre 1873 et 1890

Celui qui remplace Louis Agassiz à la direction du Museum of Comparative Zoology de Harvard en 1873, est nul autre que son fils Alexander (1835-1910). Gradué de l'Université Harvard en 1855, Alexander a poursuivi des études en zoologie, en chimie

²⁰⁰ Ibid, p. 97.

²⁰¹ Ibid, p. 98.

²⁰² Gradué de l'Université de Toronto, Frank R. Lillie s'était rendu aux Etats-Unis en 1891 pour y étudier la zoologie marine auprès de C. O. Whithman. Après avoir obtenu son doctorat de l'Université de Chicago en 1894, on lui confiait différentes fonctions administratives et scientifiques, dont celle de directeur du Marine Biological Laboratory de Woods Hole en 1908.

et en génie géologique au Lawrence Scientific School de Harvard, entre 1855 et 1862. A la demande de son père, il a accepté de servir comme assistant au MCZ pendant quelque temps avant d'entrer au service de la U.S. Coast Survey où il a travaillé jusqu'en 1866. A cette date, il a déjà à son crédit un bon nombre d'expéditions océanographiques réalisées tant au large des côtes de son pays, que de celles de l'Angleterre, de l'Ecosse et de l'Italie. En 1866, Alexander s'implique dans la production minière en collaboration avec ses beaux-frères, Shaw et Henry Lee Higginson, tous deux originaires du Michigan. La poursuite de cette activité économique ne l'empêche pas d'accepter le poste de conservateur du MCZ à la mort de son père survenue en 1873 ⁽²⁰³⁾. A compter de 1875, Alexander reprend ses expéditions océanographiques. Entre 1877 et 1880, il effectue des dragages dans les régions du Golfe du Mexique, des Caraïbes ainsi que de la côte ouest de l'Atlantique. Il navigue alors sur le Blake, un navire de la U.S. Coast Survey ⁽²⁰⁴⁾. Au début des années 1890, il se rend du côté du Pacifique pour y explorer la côte ouest de l'Amérique centrale ainsi que les îles Galapagos. En revenant, il longe la côte ouest du Mexique et se dirige ensuite vers le Golfe de la Californie. Cette expédition est réalisée sur l'Albatross, un vapeur de la U.S. Fish Commission ⁽²⁰⁵⁾. Bien qu'il s'intéresse aux courants marins, à la direction des vents ainsi qu'à la topographie des fonds marins, l'objectif principal d'Alexander Agassiz lors de ces différents déplacements en mer vise à déterminer la source d'alimentation de la faune benthique, un des problèmes importants sur lequel se penchent les tenants de l'océanographie biologique à cette époque ⁽²⁰⁶⁾. C'est auprès de ce chercheur de la mer que seront formés les océanographes William E.

²⁰³ Donald J. zinn, "Alexander Agassiz (1835-1910) and the Financial Support of Oceanography in the United States", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past, op. cit., pp. 87-88.

²⁰⁴ A. Agassiz, Three cruises of the United States Coast and Geodesic Survey steamer Blake in the Gulf of Mexico, in the Caribbean Sea, and along the Atlantic Coast of the United States, from 1877 to 1880. Sampson Low, London, 1888, 2 vols.

²⁰⁵ A. Agassiz, "Reports on the dredging operations off the west coast of Central Americato the Galapagos, to the west of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Commission steamer Albatross Lieut. Commander Z. L. Tanner, U.S.N., commanding. II. General Sketch of the expedition of the Albatross, from February to May, 1891, Bull. Mus. Comp. Zool., 23, 1-89, 22 pls.

²⁰⁶ Eric L. Mills, "Alexander Agassiz, Carl Chun and the problem of the intermediate fauna", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past, op. cit., pp. 360-372.

Ritter (1856-1944), T. Wayland Vaughan (1870-1952) et Henry B. Bigelow (1879-1967), des scientifiques qui seront appelés à jouer un rôle majeur dans la mise en place des principales institutions océanographiques américaines dont il sera bientôt question.

8.3.6. Complexité des circonstances ayant mené à la création de l'Institut Océanographique de Woods Hole (WHOI) en 1930

Dans l'article qu'il faisait paraître en 1980, à l'occasion du Troisième Congrès International d'Histoire de l'Océanographie, article intitulé: "Reviving American Oceanography: Frank Lillie, Wickliffe Rose, and the Founding of the Woods Hole Oceanographic Institution" ⁽²⁰⁷⁾, l'historien des sciences Harold L. Burstyn décrivait la complexité des circonstances qui ont mené à la création de l'Institut Océanographique de Woods Hole en 1930. Pour expliquer le long processus qui a précédé la mise en place de cette institution, Burstyn faisait appel à l'esprit d'indépendance qui prévalait à la fin des années 1890 chez les chercheurs du Marine Biological Laboratory de Woods Hole. C.O. Whitman, premier directeur du MBL, constituait le prototype de cet état d'esprit. Withman était en effet convaincu que seuls les scientifiques étaient en mesure de faire fonctionner des institutions scientifiques. En l'espace d'une décade, il avait réussi à éliminer du conseil d'administration du MBL aussi bien les membres de la Women's Educational Association, qui sollicitaient le financement pour l'institution, que les financiers eux-mêmes qui la supportait depuis sa création en 1888. Frank R. Lillie, son assistant-directeur, partageait entièrement la conception de son maître. Au tournant du siècle, les dirigeants du MBL persistaient à vouloir préserver l'indépendance de leur institution en dépit d'une situation financière très fragile. Burstyn décrit ainsi l'esprit d'abnégation qui régnait dans ce laboratoire, où la recherche continuait malgré tout de maintenir un niveau de grande qualité.

"The Laboratory was open only in the summer, and those researchers who came received little or no stipend. Hence, unlike an institution with a permanent staff, at Marine Biological Laboratory a researcher's status could mirror his or her

²⁰⁷ H. L. Burstyn, "Reviving American Oceanography: Frank Lillie, Wickliffe Rose, and the founding of the Woods Hole Oceanographic Institution", in Oceanography: The Past, op. cit., pp. 57-65.

accomplishments in science. Vested interests other than research could be minimized and research productivity reach the highest level". (208)

En 1902, alors que la situation financière du MBL atteignait un point critique, Frank L. Lillie obtenait un support inespéré de la part de son beau-frère Charles Crane, un magnat de l'industrie de la plomberie (209). Cet apport financier allait permettre d'assurer l'indépendance de l'Institution jusqu'à ce que la Carnegie Institution of Washington, une des premières fondations américaines créée la même année pour venir en aide à la recherche scientifique, vienne prendre la relève.

Importance du rôle de Lillie dans la mise en place du WHOI

Les capacités tant administratives que scientifiques manifestées par Lillie en faisaient le candidat tout désigné à la succession de Whitman, au poste de directeur du MBL. En 1908, Lillie acceptait cette fonction. Deux ans plus tard, il était promu à la direction du Département d'embryologie de l'Université de Chicago. En 1915, il était élu à la National Academy of Sciences pour ses travaux sur le développement précoce des oeufs chez les invertébrés. Cette nouvelle affectation allait lui ouvrir les portes du National Research Council (NRC) qui devait être constitué l'année suivante. Dès 1919, l'American Society of Zoologists le désignait pour siéger à ce Conseil comme représentant de la section de la biologie et de l'agriculture. La présence d'anciens collègues de l'Université de Chicago au NRC, notamment celle de Vernon Kellogg qui siégeait au Conseil exécutif de la Fondation Rockefeller, allait lui permettre d'obtenir un appui important pour ses projets de développement du MBL. Profitant d'un contexte aussi favorable, Lillie exposait devant les membres du NRC, en 1921, l'état lamentable des vieux bâtiments en bois du MBL ainsi que le programme de reconstruction qu'il avait conçu à cet effet. Ce programme recevait aussitôt l'aval du Conseil. De là à ce que la Fondation Rockefeller accepte de le financer, il ne restait qu'un pas qui fut rapidement

²⁰⁸ Ibid, p. 59.

²⁰⁹ Ibid, p. 59.

franchi ⁽²¹⁰⁾.

Tandis que le programme de reconstruction du MBL suivait son cours, Lillie se tournait vers la publication scientifique. Il songeait alors à mettre sur pied une revue consacrée aux recherches biologiques importantes afin de contrer les abus d'un mouvement croissant de publications dans ce domaine. En juin 1924, il convoquait un groupe de biologistes à Woods Hole afin de discuter de ce problème en présence de Wickliffe Rose, le président de la section de l'éducation générale de la Fondation Rockefeller. De cette rencontre allait naître un octroi pour la création de la revue Biological Abstracts, mais surtout un intérêt nouveau chez Rose pour le développement de la biologie des pêches. Cet intérêt allait être renforcé à compter de 1925, suite à la visite que rendaient à Rose deux biologistes amis de Lillie, Willis H. Rich, directeur du Bureau of Fisheries Laboratory de Woods Hole, et Henry B. Bigelow, un étudiant d'Alexander Agassiz, au MBZ, qui poursuivait le programme de recherches océanographiques de son maître. En fait, les études de Bigelow sur le Golfe du Maine constituaient à l'époque la seule contribution américaine substantielle à l'océanographie de l'Atlantique Nord. Les deux visiteurs s'étaient adressés à Rose dans le but d'obtenir un navire, en remplacement de l'Albatross dont ils ne pouvaient plus disposer depuis 1924, afin de poursuivre leurs recherches océanographiques. Rose se montra favorable au développement de ce secteur scientifique. Sans faire de promesse ferme en regard de l'achat d'un navire, il leur demanda de préparer un programme de développement océanographique d'une durée de dix ans incluant le budget nécessaire à sa réalisation ⁽²¹¹⁾.

Pour se faire une idée de l'état général de la recherche sur les pêcheries en Amérique du Nord, Rose décidait de consacrer le mois de juillet 1925 à visiter les principaux centres de développement de la pêche, tant du Canada que des Etats-Unis. Il débutait son périple avec le Bureau of Fisheries Laboratory de Woods Hole, où il constatait le faible niveau de la recherche scientifique. De là, Rose se rendait à St.

²¹⁰ Ibid, p. 59.

²¹¹ Ibid, p. 61.

Andrews (Nouveau-Brunswick), où se trouvait la station biologique canadienne pour la section Atlantique. Sous la direction du Conseil de biologie du Canada, la Station de St. Andrews représentait une des quatre stations maritimes canadiennes où l'Etat assumait à la fois les coûts de la recherche fondamentale et appliquée. En conséquence, le développement de l'océanographie qui, selon Rose, constituait la base de tout travail sérieux dans le domaine des pêcheries, y était nettement plus avancé qu'aux Etats-Unis. Le visiteur était particulièrement impressionné par le directeur de la Station, A. G. Huntsman, un scientifique dont il sera souvent question dans la suite de notre travail. De retour du Canada, Rose visitait les centres de développement des pêcheries de la Côte Ouest américaine. Il se rendait d'abord à La Jolla, où il visitait la Scripps Institution for Biological Research de l'Université de Californie. Rose gagnait ensuite Los Angeles où se trouvait le California State Fisheries Laboratory. De là, il atteignait Friday Harbor où se trouvait la station biologique de Puget Sound appartenant à l'Université de Washington. Poursuivant plus au nord, Rose rejoignait Nanaimo en Colombie britannique, où se trouvait la station biologique canadienne pour la section du Pacifique. Cette visite constituait la dernière étape de son périple ⁽²¹²⁾.

En rentrant de sa tournée, Rose était convaincu de l'importance du développement de l'océanographie pour améliorer les conditions des pêcheries américaines et surtout du retard de son pays en cette matière. Le problème était maintenant de savoir comment déterminer les endroits où, aux Etats-Unis, on devrait particulièrement favoriser ce développement. Pour l'aider à voir clair dans cette situation, Rose allait avoir recours à Lillie.

Lillie était loin d'ignorer l'intérêt que manifestait le General Education Board, cette section de la Fondation Rockefeller que dirigeait Rose, pour ses idées concernant la mise en place d'une institution océanographique à Woods Hole. Par ailleurs, il savait qu'un tel projet avait de meilleures chances de se concrétiser s'il était pensé et présenté par le truchement d'une institution aussi prestigieuse que la National Academy of Sciences. Profitant d'une réunion de cet organisme, tenue à Washington en mars 1927, Lillie

²¹² Ibid, pp. 61-62.

s'organisait pour qu'un comité d'océanographie soit mis sur pied, tout comme les représentants de l'agriculture l'avaient fait quelque temps auparavant. Avant la fin de la réunion, la NAS avait autorisé l'organisation d'un tel comité sous la présidence de Lillie⁽²¹³⁾. En octobre 1927, lors de sa rencontre avec Rose au sujet des possibilités de développer une: ..."satisfactory organization of oceanographic work in America", Lillie présentait à son interlocuteur les trois principales recommandations de son comité: 1) que les biologistes constituant le présent comité occupent une position centrale dans la direction du projet; 2) que les projets ayant une portée nationale ou internationale soient assumés par le gouvernement fédéral; enfin, 3) qu'une station biologique soit établie sur la côte Atlantique, préférablement à Woods Hole⁽²¹⁴⁾.

Après avoir considéré les recommandations du comité d'océanographie présidé par Lillie, la Fondation Rockefeller, par le truchement du General Education Board, répondait favorablement. Au cours des années 1929 et 1930, une somme de \$265,000 était accordée à la station biologique de Puget Sound de l'Université Washington pour l'achat d'un navire ainsi que pour la construction d'un laboratoire. Pour sa part, Scripps recevait un montant de \$40, 000 pour la construction d'un centre de physique et de chimie océanographique auquel on allait donner le nom de Ritter Hall. C'est toutefois Woods Hole qui allait recevoir la part du lion avec ses \$3,000,000 en vue d'établir une institution océanographique majeure. En janvier 1930, le Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) était incorporé. Alors que Frank Lillie était élu à la présidence du Conseil d'administration, Henry Bigelow acceptait le poste de directeur de la nouvelle institution⁽²¹⁵⁾.

8.3.7. Activités scientifiques en cours au WHOI à compter des années 1930

On peut considérer trois phases dans les activités scientifiques qui se déroulent au WHOI, à compter de sa fondation en 1930. Une première, qui correspond au mandat

²¹³ S. Schlee, op. cit., p. 275.

²¹⁴ Lillie, F. R., Oct. 5, 1927 Conference with Dr. Wickliffe Rose on subject of oceanography, (Lillie papers, Woods Hole Oceanographic Institution). Wickliffe Rose diary, p. 338 (5 October 1927). Les citations sont de Lillie dont les notes sont plus complètes.

²¹⁵ S. Schlee, op. cit., pp. 274-275.

de Bigelow à la présidence de l'Institution de 1930 à 1940, au cours de laquelle l'accent est mis, d'une part, sur l'organisation d'un programme d'études générales en océanographie et, d'autre part, sur des recherches effectuées en pleine mer, plus précisément sur le Golfe Stream. Une seconde, qui va de 1940 à 1950, pendant laquelle les développements scientifiques qui ont lieu en cet endroit sont commandés par les besoins de la Deuxième Guerre mondiale. Enfin, à compter des années 1950, une période de reconversion des acquis scientifiques de la guerre, suivie d'une restructuration de la recherche océanographique fondamentale dans des secteurs de plus en plus spécialisés.

Celui qui préside aux destinées du WHOI pendant les années 1930-1940 a conservé une approche écologique du milieu océanique. Cette approche, que Bigelow tient de ses années de formation auprès d'Alexander Agassiz, il l'a exprimée dans les travaux remarquables qu'il a réalisés sur le Golfe du Maine entre 1912 et 1924 ⁽²¹⁶⁾. Ces trois études présentent en effet, d'une façon synthétique, les aspects physique, chimique et biologique de l'océanographie de cette région maritime. C'est ainsi que, dès le début de son mandat, Bigelow introduit dans la nouvelle Institution qu'il dirige un programme de cours d'été comprenant des études générales sur les aspects physiques, biologiques, géologiques et chimiques de l'océanographie. Dans l'article qu'ils présentent en 1980 sur l'expansion de cette institution, Richard L. Haedrich et Kenneth O. Emery parlent ainsi de l'activité scientifique qui régnait au WHOI pendant les mois d'été, entre 1930 et 1940: "The objective was to learn the physical and chemical properties of the water, its plant and animal inhabitants, and the nature of the ocean floor in what is now known as the continental margin" ⁽²¹⁷⁾. Comme autre objectif important poursuivi par Bigelow, pendant

²¹⁶ H.B. Bigelow & W.W. Welsh, "Fishes of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States Bureau of Fisheries, 1924, 40: 1-56.

H. B. Bigelow, "Plancton of the offshore waters of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States of Fisheries, 1926, 40: 1-509.

H. B. Bigelow, "Physical oceanography of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States Bureau of Fisheries, 1926, 40: 511-1027.

²¹⁷ R. L. Haedrich & K. O. Emery, "Growth of an Oceanographic Institution", in Oceanography: The Past, op. cit., p. 68.

la période 1930-1940, on trouve les recherches effectuées en pleine mer sur l'Atlantis, le nouveau navire du WHOI. Sous la conduite de Columbus Iselin, assistant et ami de Bigelow, l'Atlantis effectue alors une série de croisières hebdomadaires en différents points du Golfe Stream, en vue d'établir des graphiques de température et de salinité de ce courant marin ainsi que d'autres caractéristiques physiques de l'Atlantique Nord. Bigelow tient à ce que tous les étudiants inscrits aux cours d'été du WHOI profitent d'une telle opportunité. Voilà pourquoi, si l'on excepte la croisière qu'il effectue au nord de l'Amérique du Sud en 1932 ainsi que les quelques voyages dans les Caraïbes et aux Bermudes, à compter de 1936, le nouveau bateau du WHOI navigue essentiellement, à l'époque, dans les régions situées à l'ouest de l'Atlantique Nord, non loin de Woods Hole.

La situation qui attend Iselin à la direction du WHOI, d'abord de 1940 à 1950 et plus tard de 1956 à 1958, est fort différente de celle qu'a connue son prédécesseur. L'éclatement de la Seconde Guerre mondiale et, de ce fait, le recours du gouvernement américain aux scientifiques pour participer au développement de nouveaux moyens de défense, vont donner lieu à de nouveaux rapports à la science dans les institutions comme le WHOI, où la recherche conservait une grande autonomie. En conséquence, à l'esprit d'indépendance qui prévalait dans ces institutions, vont faire place les demandes gouvernementales appuyées, il va s'en dire, de moyens financiers énormes.

Au printemps 1940, la création du National Defense Research Committee (NDRC) instituait le premier instrument de coopération entre le gouvernement, d'une part, et, d'autre part, les institutions scientifiques, les universités et les laboratoires industriels. Le premier objectif de cet organisme visait à déterminer les problèmes sur lesquels les scientifiques devraient intervenir. Le NDRC devait ensuite assigner les contrats aux secteurs scientifiques les plus aptes à les réaliser. En 1941, l'Office of Scientific Research and Development, un autre organisme gouvernemental mais à caractère moins restrictif, était également mis sur pied.

Dès le mois d'octobre 1940, le WHOI obtenait un des premiers contrats du NDRC pour réaliser une investigation sur la transmission du son dans la mer. Ce projet s'inscrivait dans le prolongement des travaux déjà entrepris par Iselin dans ce domaine

en janvier 1938 dans la baie de Guantanamo (Cuba). Parmi la douzaine de scientifiques qui venaient s'installer à Woods Hole pour travailler à ce projet, se trouvait le physicien Maurice Ewing, professeur à l'Université Lehigh, avec qui Iselin allait établir une belle collaboration. En février 1941, les premiers résultats de leurs recherches communes étaient présentés à l'Office of Naval Research sous le titre: Sound Transmission in Sea Water, a Preliminary Report ⁽²¹⁸⁾. Il s'agissait non pas d'un manuel d'utilisation d'un sonar, mais bien d'un véritable traité sur l'acoustique sous-marine. A compter de 1941, les demandes adressées au WHOI pour les besoins des militaires allaient se multiplier. Le personnel de l'Institution qui ne comprenait que 60 chercheurs, employés seulement pendant la saison d'été, allait bientôt compter 335 scientifiques occupés à l'année longue. Ces chercheurs devaient, entre autres, élaborer de nouvelles cartes marines en ajoutant des mesures de température et de salinité, entreprendre des études sur les différents types de vagues, établir un système pour mesurer la distance à partir d'un écho, afin d'aider à la détection de sous-marins, enfin, tenter de mettre au point un bathythermographe vraiment fonctionnel. Les travaux réalisés dans ces différents domaines de l'océanographie physique allaient contribuer au développement ultérieur de l'océanographie biologique aux Etats-Unis ⁽²¹⁹⁾.

Alors qu'on aurait pu croire que la fin de la guerre signifierait le retour à la recherche fondamentale dans les institutions océanographiques, le gouvernement américain n'allait pas tarder à demander un nouvel effort aux scientifiques, pour évaluer les effets de la bombe atomique sur l'environnement en général et sur les navires de l'Atoll de Bikini en particulier. Aussi, au tournant des années 1950, d'importants contrats de recherches, provenant autant de la National Science Foundation que de l'Office of Naval Research, étaient adressés au WHOI. Edward H. Smith, qui allait remplacer Iselin à la direction de cette institution de 1950 à 1956, était appelé à y ouvrir de nouveaux champs d'investigation océanographique destinés à connaître une croissance importante. A titre d'exemple, l'Office of Naval Research attribuait à lui seul au WHOI, en 1962, un

²¹⁸ C. O'D. Iselin & M. Ewing, Sound Transmission in Sea Water, a preliminary Report, Woods Hole Oceanographic Institution for the National Defense Research Committee, 1941.

²¹⁹ S. Schlee, (1973), pp. 281-284.

montant de \$3, 000, 000 pour la recherche. Quant à la National Science Foundation, elle se donnait désormais comme mandat d'assurer le financement de la recherche fondamentale telle que définie par les océanographes eux-mêmes ⁽²²⁰⁾.

Face à un développement aussi considérable des recherches océanographiques effectuées dans les laboratoires du WHOI, il devenait inévitable que l'on assiste en cet endroit à la création de départements spécifiques. A partir des différents groupes disciplinaires formés pour répondre aux besoins immédiats d'après-guerre allaient naître les départements d'océanographie suivants: biologique, chimique, physique, géologique, géophysique et de génie océanographique. Tout en permettant d'examiner plus en profondeur certains aspects de leur domaine respectif, ces départements allaient forcément conduire à la différenciation d'une science qui, au tournant des années 1980, devait s'avérer impensable en dehors d'une certaine interdisciplinarité. Nous aurons l'occasion d'y revenir.

8.3.8. Développement des sciences biomarines sur la Côte Ouest des Etats-Unis

Contrairement à ce qui se passait sur la Côte Est américaine où, dès le début des années 1870, des cours d'été et des recherches portant sur les sciences biomarines étaient organisés par le biais d'institutions complètement indépendantes, sur la Côte Ouest, ce sont les collèges et les universités qui, quelques années plus tard, amorçaient ce développement dans les laboratoires qu'ils établissaient le long de la Côte du Pacifique. Parmi les expériences vécues dans ces modestes centres d'études, celle qu'entreprenait le zoologiste William E. Ritter (1856-1944) en 1892 allait déboucher sur une réalisation tout à fait exceptionnelle.

Circonstances de l'établissement de la Scripps Institution of Biological Research

Après avoir étudié la zoologie auprès d'Alexander Agassiz à l'Université Harvard, W. E. Ritter obtenait son doctorat à la fin des années 1880, au moment où le MBL était

²²⁰ R. L. Haedrich & K. O. Emery, (1980), op. cit., pp. 71-72.

mis en place à Woods Hole. Enthousiasmé par les réalisations qu'il avait observées sur la Côte Est, Ritter se proposait, une fois de retour en Californie, d'explorer la côte du Pacifique pour y trouver un endroit où il pourrait poursuivre ses recherches sur la faune marine pendant les saisons d'été, tout en dispensant des cours de biologie dans une université avoisinante, pendant l'année académique. Ayant obtenu un poste d'enseignement en biologie à l'Université de Californie, dès l'été 1892 Ritter installait son laboratoire de biologie marine portatif sur la Côte du Pacifique, à proximité de San Diego où se trouvait l'Université en question. A compter de cette date et pendant une bonne décennie, Ritter allait déplacer son équipement portatif d'été en été, le long de la Côte Ouest américaine, à la recherche du site rêvé pour établir un laboratoire permanent de biologie marine. Au cours de l'été 1902, alors qu'il se retrouvait à nouveau dans les environs de San Diego, disposant pour la saison d'une remise à bateaux pour abriter son laboratoire, Ritter faisait la connaissance de deux philanthropes, Ellen et E. W. Scripps, qui se montraient intéressés à collaborer à son projet. Peu de temps après cette rencontre, les Scripps offraient de financer un terrain situé à la Jolla, dans la banlieue de San Diego, pour l'établissement du futur laboratoire ⁽²²¹⁾. En 1903, la Scripps Institution of Biological Research était fondée en cet endroit. Deux ans plus tard, les bâtiments essentiels au fonctionnement du nouveau laboratoire étaient érigés sur le site. La même année, les deux mécènes offraient de convertir leur propre bateau de plaisance, le Loma, en navire de recherches biomarines et d'en assumer les coûts. Quant à l'équipement du laboratoire, il était défrayé, en partie par les Scripps, et, pour le reste, par Alexander Agassiz lui-même qui, en rentrant d'une longue croisière sur le Pacifique à bord de l'Albatross, s'était arrêté à la Jolla pour y visiter son ami Ritter. Malheureusement, dès l'année suivante, le Loma s'échouait sur la Côte du Pacifique et était complètement démoli. De surcroît, cette année-là, le Conseil municipal de La Jolla ayant permis la construction d'égoûts se déversant directement dans la baie de San Diego, il devenait impossible de s'assurer de la propreté de l'eau pour les besoins du laboratoire. Devant ces deux calamités, la nouvelle institution se trouvait lourdement handicapée. Une fois de plus, les Scripps allait venir au secours de cette entreprise. En 1907, ils faisaient l'acquisition d'un nouveau terrain, situé au Nord de la Jolla, ainsi que

²²¹ S. Schlee, (1973), op. cit., pp. 76-77.

d'un bateau qui devait être baptisé du nom de l'Alexander Agassiz.

Au tournant des années 1910, la Scripps Institution for Biological Research qui, depuis ses débuts, s'était limitée aux recherches portant sur la biologie marine, s'ouvrait aux perspectives océanographiques, notamment à l'océanographie physique et chimique. A l'origine de cette nouvelle orientation se trouvait le biologiste Charles Kofoed, chercheur chevronné qui assistait Ritter à Scripps. Ce dernier avait eu l'occasion de visiter les principaux centres de recherches océanographiques européens, à la fin des années 1980. Cette nouvelle orientation répondait en tout point à l'intuition remarquable de Ritter pour tout ce qui touchait le milieu marin. Dès 1911, l'Institution ouvrait ses portes à l'année longue et accueillait des scientifiques de divers horizons scientifiques. En 1912, Scripps devenait un Département de l'Université de Californie ⁽²²²⁾. Jusqu'en 1922, Ritter allait expérimenter les méthodes introduites par les Scandinaves pour faire l'étude des courants marins, en collaboration avec le physicien G. F. McEwen ainsi que l'amiral E. H. Smith. En compagnie de ces deux scientifiques, il allait découvrir l'importance de ce phénomène pour expliquer les problèmes liés à la salinité des mers et, de ce fait, à la biologie marine elle-même⁽²²³⁾. En février 1924, Ritter confiait la direction de l'Institution qu'il servait depuis plus de vingt ans à un autre tenant de l'océanographie, le géologue T. Wayland Vaughan.

Avant d'accepter la direction de la Scripps Institution of Oceanography ⁽²²⁴⁾, T.W. Vaughan avait posé ses conditions aux autorités de l'Université de Californie. Il souhaitait, d'une part, que des recherches océanographiques portant sur la chimie, sur la bactériologie ainsi que sur les sédiments marins soient entreprises dans cette Institution. Il entendait, d'autre part, que ces recherches soient réalisées en coopération avec d'autres institutions et agences gouvernementales intéressées à partager avec Scripps leurs données respectives. A cet égard, Vaughan connaissait l'intérêt que

²²² Ibid, pp. 77-78.

²²³ D. J. Zinn, (1980), op. cit., p. 90.

²²⁴ En 1924, la Scripps Institution for Biological Research devenait la Scripps Institution of Oceanography.

représentaient les études météorologiques réalisées par le physicien en poste à Scripps, George E. McEwen. Il avait vu juste. Dès l'automne 1924, un représentant de la Southern California Edison Compagny proposait de coopérer avec Scripps si l'Institution pouvait fournir à son entreprise de meilleures prédictions des précipitations. L'acceptation de cette demande allait faire boule de neige et déboucher sur des coopérations avec treize autres compagnies californiennes. Les sommes ainsi recueillies venaient alimenter le "Special Meteorological Fund" de Scripps qui allait s'accroître de \$15, 000 par année ⁽²²⁵⁾. D'autres sources du développement des études océanographiques de Scripps n'allaient pas tarder à venir, comme le rapportait Vaughan au directeur de l'Université de Californie, à l'automne 1924:

" The U. S. Coast and Geodesic Survey steamships Guide and Pioneer were supplying Scripps with water, plankton, and bottom samples throughout the year; the Survey had installed a tide gauge on the Scripps pier; the Carnegie Institution was about to install a seismograph on the campus; the U. S. Geological Survey was making chemical analysis of bottom muds for Scripps; the U. S. Bureau of Soils was carrying out mechanical analyses of those muds; the U. S. National Museum had donated foraminifera specimens; the Bureau of Lighthouses and Hopkins Marine laboratory were collecting water samples and plankton samples from two of its expeditions in conjunction with the U. S. navy; and Vaughan was about to negotiate cooperative work with Navy himself" ⁽²²⁶⁾.

Cette coopération n'allait toutefois pas à sens unique. Dans un autre rapport à W. W. Campbell, daté de 1924, Vaughan faisait état de la satisfaction des officiers de la Coast and Geodesic Survey qui disaient recevoir un service proportionnel à leurs efforts avec les déterminations de salinité qu'ils obtenaient de Scripps ⁽²²⁷⁾. En 1928, Vaughan admettait même avoir reçu des remerciements chaleureux de cette agence gouvernementale ⁽²²⁸⁾. Au tournant des années 1930, la Crise allait venir compromettre les projets de coopération établis par Vaughan. Après avoir réussi à donner à l'Institution

²²⁵ Elizabeth N. Shor, "The Role of T. Wayland Vaughan in American Oceanography", in Oceanography : The Past, op. cit., pp. 128-130.

²²⁶ Ibid, p. 131, d'après une lettre adressée par Vaughan le 20 octobre 1924 à W.W. Campbell, directeur de l'Université de Californie.

²²⁷ Ibid, p. 131, d'après une lettre de Vaughan datée du 21 février adressée à W.W. Campbell.

²²⁸ Ibid, p. 131.

qu'il dirigeait depuis douze ans le statut de centre national d'océanographie, Vaughan céda la direction de Scripps à l'océanographe norvégien Harald Sverdrup en 1936.

L'arrivée d'Harald Sverdrup à la direction de Scripps en 1936 allait être marquée d'un nouvel élan donnée à l'océanographie physique et, de ce fait, à l'importance des travaux à être effectués en pleine mer. C'est ainsi que, dès 1937, l'Institution faisait l'acquisition d'un bateau de plaisance, lequel était aussitôt transformé en navire de recherches et rebaptisé le E. W. Scripps.

Les circonstances politiques n'allaient pas tarder à demander à l'équipe scientifique de Sverdrup une coopération d'un type assez différent de celle que Vaughan avait organisée en 1924. En effet, à la demande de la Division of War Research de l'Université de Californie, le E.W. Scripps allait entreprendre, à compter de 1940, une moyenne de six longues expéditions de recherches par année dans les eaux du Pacifique. Dans un premier temps, les scientifiques de Scripps, tout comme ceux du WHOI sur la Côte Atlantique, devaient recueillir des mesures de température et de salinité dans les régions stratégiques désignées. Les données recueillies lors de ces expéditions allaient permettre aux océanographes de Scripps d'établir des centaines de cartes, où figuraient à la fois ces mesures de température et de salinité ainsi que des observations locales obtenues des Japonais avant 1939. Pour Sverdrup, ce premier projet de recherche militaire ajoutait peu à la compréhension des régions maritimes concernées ⁽²²⁹⁾. Les autres travaux commandés aux chercheurs de Scripps devaient présenter des défis académiques plus intéressants. Ainsi, cette recherche visant à identifier le comportement du son à travers différents types de sédiments marins, qui constituait un véritable problème d'acoustique. Faisant suite aux travaux réalisés pour la section de l'Atlantique par Iselin et Ewing, deux scientifiques du WHOI, travaux ayant démontré que la nature des fonds marins influençait effectivement le comportement du son, le mandat confié aux chercheurs de Scripps visait à cartographier les pulsations émises par un sonar, suivant qu'il traversait des sédiments rocheux, sablonneux ou vaseux. Ce long projet de construction de cartes des sédiments des fonds marins, au niveau des plateaux

²²⁹ Schlee, (1973), p. 292.

continentaux de l'Asie de l'Est et du Sud-Est, allait être finalement complété en 1943. Tout en constituant un moyen ponctuel de détection des sous-marins, cette recherche allait permettre de découvrir les principaux facteurs de distribution des sédiments sur les plateaux continentaux. Cette distribution pouvait être liée, soit à l'action des courants marins et des vagues, soit à la position des communautés d'algues et de coraux ou encore à la disposition des collines et des canyons sous-marins ⁽²³⁰⁾.

Les difficultés rencontrées par les utilisateurs de sonars pendant la Deuxième Guerre mondiale allaient amener les océanographes à solliciter l'aide non seulement des physiciens et des géologues mais aussi celle des zoologistes. C'est ainsi qu'au cours de l'été 1942, Martin Johnson, zoologiste attaché à Scripps et consultant pour la Division of War Research de l'Université de Californie, était approché pour entreprendre une étude des bruits que pouvaient produire certaines espèces vivant sur les fonds marins. Parmi les producteurs de ces bruits inusités, une certaine variété de crevettes, l'*Alpheus longimanus*, était identifiée comme responsable d'une sorte de claquement qu'on percevait d'une manière confuse, mais régulière, sur les sonars. Comme autre projet confié aux biologistes pour venir en aide aux utilisateurs de sonars, on pourrait mentionner les investigations effectuées sur la bioluminescence de certaines espèces d'organismes marins, dont l'agglutination en couche compacte donnait à penser à la silhouette d'un sous-marin évoluant en eau peu profonde. Bien que cette dernière recherche n'ait pu être suffisamment approfondie à l'époque de la Guerre, elle devait être reprise ultérieurement avec un réel enthousiasme ⁽²³¹⁾.

Les réponses apportées par les chercheurs de Scripps aux différents problèmes posés par les besoins militaires étaient rendues possibles grâce à la compétence et surtout à l'esprit de synthèse de certains d'entre eux dont: le directeur de l'Institution Harald Sverdrup, le zoologiste M.W. Johnson ainsi que le chimiste R.H. Fleming. Dans le traité d'océanographie générale que faisaient paraître ces trois scientifiques en 1942,

²³⁰ Ibid, pp. 297-299.

²³¹ Ibid, pp. 301-303.

traité intitulé: The Oceans ⁽²³²⁾, la capacité de ces chercheurs à traiter du milieu marin était largement attestée. L'ouvrage allait d'ailleurs devenir un classique au cours des années suivantes.

L'impulsion donnée par Vaughan au développement de l'océanographie à Scripps à compter du milieu des années 1920, impulsion réactivée par Sverdrup pendant la Deuxième Guerre mondiale, devait aller s'amplifiant au cours des années 1950, pour atteindre la voie de la "Science lourde" (Big Science) au tournant des années 1960. Les circonstances à l'origine de cette expansion étant alors bien moins scientifiques qu'économiques (meilleure exploitation des ressources de la pêche, des mines et du pétrole), politiques et stratégiques (besoins d'informations pour fins militaires), enfin, de nature sociale (moyens à trouver pour détecter les sources de pollution dans les océans).

8.4. Apport des chercheurs américains à l'élaboration de la synthèse écologique appliquée aux sciences biomarines

En introduisant notre analyse du développement des sciences biomarines aux Etats-Unis, nous avons fait état de l'intérêt relativement récent des historiens des sciences américains pour le développement de la biologie marine dans leur pays. Cet état de fait, dû en bonne partie à l'importance exagérée accordée à la biologie expérimentale ainsi qu'à l'embryologie dans ce pays, à compter de la fin du XIXième siècle, devait forcément se refléter dans la façon de penser les apports des chercheurs américains à l'élaboration de la synthèse écologique appliquée aux sciences biomarines. C'est ainsi que d'une façon assez paradoxale, ce sont des étrangers, notamment le biologiste canadien Eric Mills ⁽²³³⁾

²³² H. U. Sverdrup, M. W. Johnson & R.H. Fleming, The Oceans, 1942, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1089 pages.

²³³ E. Mills, (1989), op. cit., pp. 258 à 310. Dans les deux chapitres qu'il consacre au développement de l'océanographie biologique aux Etats-Unis, Eric Mills décrit les contributions importantes de Georges Evelyn Hutchinson (1903-1991) et de Gordon A. Riley (1911-1985) à l'approfondissement du paradigme écologique. Mills fait surtout ressortir l'apport de ce dernier à la modélisation mathématique de l'écosystème marin.

ainsi que l'historien des sciences français Jean-Paul Deléage⁽²³⁴⁾, qui ont récemment mis en lumière certaines contributions majeures de chercheurs américains à l'écologie marine. Ceci étant dit, il reste qu'un ouvrage comme celui de l'historien des sciences américain Robert P. McIntosh: The Background of Ecology: Concept and Theory⁽²³⁵⁾, demeure une référence obligée pour les questions traitant du développement de la science écologique, bien qu'il accorde peu d'importance au développement de l'écologie marine.

En raison des contributions importantes des chercheurs américains à l'établissement de la synthèse écologique, et surtout de l'objectif majeur de cette thèse qui vise à situer les travaux des chercheurs québécois francophones de la mer en regard de cette synthèse, nous consacrerons les dernières pages de cette première partie de notre travail à montrer l'apport des Américains à la constitution de la science écologique comme discipline autonome. Pour ce faire, nous partirons des trois grands paradigmes écologiques suivants:

- I. "L'APPROCHE BIOGEOGRAPHIQUE" des naturalistes du XIX^{ème} siècle;
- II. "LE DYNAMISME DES COMMUNAUTES ANIMALES ET VEGETALES", mis en évidence à la fin du XIX^{ème} siècle dans le sillage de la théorie de l'évolution;
- III. "LA THEORIE ECOSYSTEMIQUE", née du recours aux modèles mathématiques pour quantifier les processus tant abiotiques que biotiques, théorie ayant trouvé sa structure définitive dans une approche physicienne⁽²³⁶⁾ au tournant des années 1940.

²³⁴ Deléage, Jean-Paul, Histoire de l'écologie, une science de l'homme et de la nature, Editions La Découverte, Paris, 1991. Aux pages 210-215 de cet ouvrage, l'auteur situe, dans un contexte d'écologie globale et de géochimie, un ensemble d'études américaines portant sur la modélisation mathématique. Ces études, réalisées entre 1920 et 1948, notamment par A. J. Lotka, F. W. Clarke, G.H. Hutchinson et surtout G. A. Riley, constituent des jalons importants dans le développement de l'écologie marine.

²³⁵ Robert P. McIntosh, The Background of Ecology: Concept and theory, New York: Cambridge University Press, 1985, 383 pages.

²³⁶ Il importe d'établir une distinction entre "approche physicaliste", une théorie empiriste selon laquelle l'ensemble des sciences devrait s'inspirer de la méthodologie propre à la science physique et, de ce fait, s'exprimer dans son vocabulaire; et "approche physicienne", une perspective de la thermodynamique qui, appliquée à l'étude de la nature et du vivant, permet de mesurer la circulation de la matière et de l'énergie à travers l'alternance des phénomènes de la vie et de la mort. Cette seconde approche sera précisée dans notre analyse de la théorie écosystémique aux pages 144 et 145.

8.4.1. "L'APPROCHE BIOGEOGRAPHIQUE" des naturalistes du XIX^{ème} siècle

Au moment où s'amorce le développement des sciences biomarines aux Etats-Unis, "L'APPROCHE BIOGEOGRAPHIQUE" appliquée aux sciences naturelles a déjà été expérimentée en Europe depuis le début du XIX^{ème} siècle. Nous avons vu, en effet, qu'en France, en Angleterre et en Allemagne, l'application du modèle biogéographique de Humboldt, d'abord à l'étude des animaux et des végétaux des rivages marins, puis à celle des organismes des profondeurs marines, avait permis de montrer comment certains facteurs du milieu tels que: la température, le degré d'éclairement ainsi que la topographie pouvaient influencer la distribution des organismes marins. Nous avons également reconnu, dans les travaux de certains de ces naturalistes, l'idée d'une transformation des espèces vivantes aux prises avec les conditions tant abiotiques que biotiques de leur milieu environnant. Aux Etats-Unis, cette étape correspond aux premières études biomarines réalisées sur la Côte Atlantique, à compter du milieu du XIX^{ème} siècle, par les Alexander Bache, Spencer Baird, Louis Agassiz, le Comte de Pourtales, Alpheus Hyatt et Alexander Agassiz. Avec l'avènement de l'océanographie, le modèle biogéographique connaîtra un développement considérable.

8.4.2. "LE DYNAMISME DES COMMUNAUTES VEGETALES ET ANIMALES"

Quant au second paradigme, celui que l'on définit comme "LE DYNAMISME DES COMMUNAUTES VEGETALES ET ANIMALES", c'est au zoologiste allemand Karl Moebius qu'il revient d'en avoir fourni la première expression en 1877. Nous avons déjà décrit comment, en observant différentes sociétés d'huîtres, Moebius en était venu à réaliser que ces mollusques, pour assurer leur survie, devaient entrer en relations avec d'autres organismes, en plus de jouir de conditions abiotiques particulières ⁽²³⁷⁾. Dix ans après la découverte de Moebius, l'entomologiste américain Stephen A. Forbes (1844-1930) allait ajouter une contribution majeure à l'élaboration de la synthèse écologique en formulant le concept de MICROCOSME, suite à son analyse d'une communauté vivante,

²³⁷ Voir aux pages 77 et 78 du présent travail pour les circonstances de la création du concept écologique de BIOCENOSE introduit par Moebius pour désigner la COMMUNAUTE dont dépend la survie des huîtres.

celle d'un lac. Au moment de rédiger l'article qui va le rendre célèbre: "The Lake as a Microcosm" ⁽²³⁸⁾, Forbes détient déjà une connaissance approfondie du milieu aquatique ainsi que de l'entomologie, en raison des études et des travaux pratiques qu'il a effectués à ce jour dans les différents postes qu'il a occupés pour le compte de l'Etat de l'Illinois. Il a d'abord été conservateur du Musée d'histoire naturelle de l'Etat, de 1872 à 1877, puis, à compter de cette date, directeur de l'établissement qui, la même année, est devenu l'Illinois State Laboratory of Natural History. Tout en poursuivant ses recherches en zoologie, Forbes a enseigné cette discipline à l'Illinois State Normal University en 1875, à l'Université d'Urbana en 1882 ainsi qu'au Département de zoologie de l'Université de l'Illinois en 1884 et 1885. A compter de 1882, il s'est surtout intéressé à l'entomologie agricole. Tout comme le concept de BIOCENOSE créé par Moebius avait été le fruit de la conjonction de deux axes de recherches: l'un théorique, partant de ses travaux sur l'écologie benthique de la Baie de Kiel, et l'autre économique, à travers l'évaluation d'un projet d'ostréculture, le concept de MICROCOSME que formulera Forbes va se situer au point de convergence de ses études limnologiques ⁽²³⁹⁾, d'une part, et, d'autre part, des besoins de l'Etat de l'Illinois liés à l'entomologie agricole ⁽²⁴⁰⁾. Dans "The Lake as a Microcosm", paru en 1887, Forbes fait une analyse précise des interactions dynamiques qui existent entre les constituants vivants et non vivants d'un lac. Le choix d'un lac est judicieux. Pour Forbes, le lac constitue un système suffisamment petit pour que toutes les forces élémentaires de la vie qui s'y déploient puissent y être observées, d'où le nom de MICROCOSME qu'il emploie pour le désigner. Quant à l'équilibre que l'on observe

²³⁸ Stephen August Forbes, "The lake as a Microcosm", Bulletin of the Peoria Scientific Association, 1887, pp. 77-87; réimpression corrigée, Illinois Nat. Hist. Serv. Bull., 15, 1925, pp. 537-550.

²³⁹ S. A. Forbes, "The food of Illinois fishes", Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist., 1879, I, No 2, pp. 71-89.

-----, "On some interactions of organisms", Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist., 1880, No 3, pp. 3-17.

-----, "On the local distribution of certain Illinois fishes. An essay in statistical ecology", Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist., 1884, No 7, pp. 273-303.

²⁴⁰ S. A. Forbes, "The ecological foundations of applied entomology", Annals of the entomological Society of America, 1885, 8, pp. 1-19.

dans ce "MICROCOSME", il réside, selon Forbes, dans le pouvoir bénéfique de la sélection naturelle. Après avoir décrit les caractéristiques physiques des deux principaux types de lacs que l'on retrouve au Nord de l'Illinois: les lacs fluviatiles et les lacs situés sur le partage de la ligne des eaux, Forbes procède à un inventaire minutieux des espèces qu'on y trouve. Pour illustrer la complexité des relations existant entre les différentes espèces qui peuplent ces lacs, il choisit une espèce animale particulière: l'achigan, dont il décrit le régime alimentaire ainsi que les relations de compétition et de prédation, comme autant de conditions du taux de sa fécondité. Il s'agit ici bel et bien d'un savoir proto-écologique. La réflexion philosophique qui termine l'article de Forbes est particulièrement intéressante à ce propos. Il y est question de la puissance triomphante des lois de la vie agissant à travers des conditions apparemment contraires à toute adaptation mutuelle positive. Dans un article paru en 1964 dans American Scientist, article intitulé: "The lacustrine microcosm reconsidered" ⁽²⁴¹⁾, le limnologue américain E. G. Hutchinson (1903-1991) comparera cette conclusion de Forbes à celle de Darwin dans l'Origine des espèces (voir cette conclusion de Forbes à la page 140a).

Bien que Forbes ait réussi à saisir les interactions entre les différents constituants d'un milieu organique et le taux de fécondité d'une espèce, les mécanismes internes permettant d'établir ce lien sont encore loin d'être élucidés. C'est pour tenter de comprendre ces mécanismes que les travaux sur les chaînes alimentaires et sur la dynamique des populations vont se multiplier dans le domaine de la biologie animale, à compter des années 1920. S'appuyant sur les concepts établis à la fin du XIXième siècle par Moebius et Forbes, certains zoologistes, intéressés par la perspective écologique, feront alors l'épargne de certaines étapes franchies par la biologie végétale, pour travailler directement dans le cadre théorique qui aboutira à la mise en place du concept d'ECOSYSTEME. Ces scientifiques orienteront leurs recherches selon deux approches dont l'articulation demeure difficile à distinguer. Une première, empirique et qualitative, consistera à identifier le régime alimentaire de chaque espèce ainsi que ses prédateurs et ses parasites. Cette démarche permet de découvrir l'enchevêtrement des relations dans un réseau alimentaire. Un de ceux qui ont le mieux illustré cette méthodologie est

²⁴¹ H. E. Hutchinson, "The lacustrine microcosm reconsidered", Amer. Sci., 1964, 52: 331-341.

N.B. Cette conclusion a été traduite par Jean-Marc Drouin pour l'ouvrage de A. Giordan: Histoire de la biologie, op. cit. p. 221.

“Dans ce lac où les compétitions sont féroces et incessantes, au delà de toute comparaison possible avec les pires périodes de l'histoire humaine; où elles ne portent pas seulement sur les biens nécessaires à la vie mais toujours sur la vie elle-même; où la pitié, la charité, la compassion, la grandeur d'âme et toutes les vertus sont complètement inconnues; où le brigandage et le meurtre et l'implacable tyrannie de la force sur la faiblesse, sont les règles constantes; où, ce que nous appelons méchanceté est toujours triomphant et ce que nous appelons bonté serait immédiatement fatal à celui qui en posséderait; même ici, à travers ces conditions difficiles, un ordre se dégage qui est le meilleur qu'on puisse concevoir sans un changement total des conditions elles-mêmes; un équilibre a été atteint et est maintenu régulièrement, qui réalise effectivement pour toutes les parties concernées le plus grand bien que les circonstances puissent permettre. Dans un système où la vie est le bien universel mais la destruction de la vie l'occupation presque universelle, un ordre a surgi spontanément qui tend constamment à maintenir la vie à sa limite supérieure - une limite bien supérieure en fait, tant pour la qualité que pour la quantité, à ce qui serait possible en l'absence de ce conflit destructeur. N'y a-t-il pas dans cette réflexion le fondement d'une foi dans la bienfaisance ultime des lois de la nature organique? Si le système de la vie est tel qu'un équilibre harmonieux des intérêts opposés a été atteint là où chaque élément est soit hostile soit indifférent à tous les autres, ne sommes nous pas en droit d'avoir confiance dans l'issue finale là où, comme c'est le cas dans les affaires humaines, la régulation spontanée par la nature est aidée par l'effort intelligent, la sympathie et le dévouement ?”

sans doute l'écologiste britannique Charles Elton qui, dans son ouvrage publié en 1927: Animal Ecology, présente plusieurs de ces réseaux alimentaires, dont celui du hareng (à quatre classes d'âge) avec les différentes espèces qui lui servent directement ou indirectement de nourriture ⁽²⁴²⁾. En examinant les réseaux de Elton, nous pouvons constater la place qu'occupe une espèce particulière dans l'organisation d'une communauté animale, c'est-à-dire quelle est sa "niche écologique". Quant à la deuxième orientation donnée à ces recherches, étant davantage reliée à la dynamique des populations à l'intérieur d'une communauté, elle est plus théorique et plus quantitative. Cette seconde approche donnera lieu à d'importants travaux portant sur les interrelations fonctionnelles entre espèces dans la chaîne alimentaire, travaux réalisés à partir de modèles mathématiques conçus pour la plupart aux Etats-Unis ⁽²⁴³⁾. Parmi ces travaux, un des plus significatifs en regard des sciences biomarines est sans contredit l'ouvrage de synthèse publié en 1935 par le biologiste Umberto D'Ancona en collaboration avec le mathématicien Vito Volterra: Les associations biologiques au point de vue mathématique. En traitant du développement des sciences biomarines en Italie, nous avons montré, incidemment, comment Volterra avait réussi à expliquer mathématiquement les variations enregistrées dans les stocks de poissons des marchés de Trieste, de Fiume et de Venise en 1926. C'est en se basant sur les statistiques établies cette année-là par le biologiste D'Ancona, que Volterra a pu montrer que les diminutions observées dans ces stocks correspondaient exactement à une augmentation des poissons prédateurs par rapport

²⁴² Voir pages 70 et 70a de ce travail pour une analyse de l'ouvrage de Charles Elton ainsi que pour le schéma des quatre classes de hareng qui sont chacune à l'origine d'une chaîne alimentaire distincte.

²⁴³ Raymond Pearl & L. J. Reed, "On the Mathematical Theory of Population Growth", metron, (3), 1923, 6-19.

A. J. Lotka, Elements of Physical Biology, Baltimore, Williams and Wilkins, 1925.

Vito Volterra, "Variazioni e Fluttuazione del Numerale d'Individui in Specie Animali Conviventi", Mem. Acad. Lincei, (6), 1926, pp. 31-113; traduit dans Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie, Paris, Gauthier-Villars, 1931.

G. F. Gauze, The Struggle for Existence, Baltimore, Williams and Wilkins, 1934.

au nombre de proies (²⁴⁴).

Même si, à compter du milieu des années 1930, cette deuxième approche méthodologique s'avère de plus en plus fonctionnelle, il manque toujours un lien unificateur en mesure d'intégrer les communautés végétales et animales à leur milieu physico-chimique.

8.4.3. "LA THEORIE ECOSYSTEMIQUE" née d'une approche physicienne au début des années 1940

Devant la nécessité de trouver un concept écologique plus large pour désigner l'ensemble des aspects biotiques et abiotiques d'un milieu, et surtout devant l'abus de concepts utilisés pour décrire certains phénomènes organiques, notamment ceux qu'utilisaient le botaniste Frederic Clements ainsi que le zoologiste Victor Shelford, dont les approches demeuraient surtout qualitatives et descriptives, le botaniste anglais A.G. TANSLEY proposait, en 1935, le terme d'ECOSYSTEME (²⁴⁵). Bien qu'ayant correctement désigné le nouveau produit écologique, ce n'est pas Tansley qui allait le rendre lui-même applicable. Il faudra attendre la contribution d'un jeune scientifique américain (²⁴⁶), celle de Raymond Lindeman (1915-1942), pour que ce concept puisse devenir opérationnel et que la démarche écologique puisse enfin consolider son corps de données dans une véritable théorie de l'ECOSYSTEME.

Avant de parler de la contribution de Lindeman à la science écologique, il serait bon de connaître celui qui, en plus d'avoir été à l'origine de cette découverte, a influencé de façon importante, comme nous pourrions bientôt le constater, le développement du secteur des sciences biomarines aux Etats-Unis. Il s'agit du britannique Georges Evelyn

²⁴⁴ Nous avons déjà fait état du travail remarquable de ces deux scientifiques sur les interrelations fonctionnelles entre espèces marines, à partir d'un modèle mathématique, aux pages 109 et 110 de cette thèse.

²⁴⁵ A. G. Tansley, "The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms", Ecology, (16), 1935, p.299.

²⁴⁶ Raymond Lindeman, "The Trophic-dynamic Aspect of Ecology", Ecology, 1942, vol.23, No 4, pp. 399-418.

Hutchinson (1903-1991), professeur de limnologie et d'écologie générale à l'Université Yale, pendant les années 1930-1970. Etabli aux Etats-Unis depuis 1928, Hutchinson a poursuivi des recherches limnologiques sur certains lacs du Connecticut avant de mettre sur pied à Yale, en 1934, le séminaire qui amènera Lindeman, Gordon Riley et les frères Odum à développer des aspects majeurs de la science écologique. Hutchinson est un scientifique de grande culture. Il a été formé dans les milieux intellectuels stimulants de Cambridge. Entre 1926 et 1928, alors qu'il effectuait son premier stage d'enseignement en Afrique du Sud, il a eu l'occasion d'étudier certaines caractéristiques chimiques des petits lacs situés aux environs de Cape Town. C'est là qu'il s'est découvert une passion pour la limnologie. Particulièrement doué pour les mathématiques, il s'est ensuite appliqué à quantifier certaines hypothèses émises sur les rapports physico-chimiques entre communautés biotiques et facteurs abiotiques dans les lacs ⁽²⁴⁷⁾. Au milieu des années 1930, Hutchinson a déjà produit une quarantaine d'articles sur le sujet ⁽²⁴⁸⁾. C'est à partir d'un de ses écrits, dans lequel il suggère de traiter la dynamique des êtres vivants d'un ECOSYSTEME en termes de transfert d'énergie ⁽²⁴⁹⁾, que Lindeman parviendra à formuler la théorie dont nous allons maintenant parler.

8.4.3.1. La théorie trophique-dynamique de l'ECOSYSTEME de Raymond Lindeman

Une fois de plus, c'est le milieu aquatique qui servira de théâtre à une production écologique aussi ponctuelle que remarquable par les retombées qui vont s'ensuivre. Se basant, d'une part, sur les travaux réalisés depuis les années 1920 sur les chaînes alimentaires et, d'autre part, sur la synthèse écologique développée par Hutchinson en 1941, Raymond Lindeman a bien compris qu'il ne faut pas réduire le rôle des complexes organiques: producteurs, consommateurs et décomposeurs à leur propre niveau trophique, mais qu'il faut plutôt le voir à travers les modifications qui s'opèrent dans

²⁴⁷ Tout comme la montagne a servi d'archétype dans le développement du paradigme BIOGEOGRAPHIQUE, le lac, vu comme MICROCOSME, constituera celui du paradigme de l'ECOSYSTEME.

²⁴⁸ E.L. Mills, (1989), *op. cit.*, pp. 259-261.

²⁴⁹ HUTCHINSON, George Evelyn, "Limnological Studies in Connecticut: IV. Mechanism of Intermediary Metabolism in Stratified Lakes", *Ecol. Mong.*, 11, 1941, PP. 21-60.

l'ensemble de l'ECOSYSTEME. Avec les données qu'il a recueillies à travers l'étude d'un petit lac en état de dégénérescence, le Cedar Bog Lake situé dans le Minnesota, Lindeman arrivera à expliquer les transformations qui s'opèrent dans cet écosystème en analysant les cycles de matières ainsi que les transferts d'énergie qui s'y produisent. En agissant ainsi, le jeune savant aura réussi à ajouter à la définition théorique de l'ECOSYSTEME que donnait Tansley le lien physique essentiel qui lui manquait. Pour Lindeman, l'ECOSYSTEME doit être considéré comme un ensemble comprenant "... les processus physiques, chimiques et biologiques à l'oeuvre pendant une unité de temps déterminée de n'importe quelle longueur, ou encore comme la communauté biotique plus son milieu abiotique ⁽²⁵⁰⁾". Décédé peu de temps après la publication de l'article qui contenait l'ensemble de ses analyses, Lindeman ne saura jamais l'importance de la contribution qu'il a apportée au domaine de l'écologie. Son professeur, qui était également devenu son ami, en connaissait, quant à lui, la valeur. Voici ce qu'il écrit en "addenda" à l'article précité de son élève:

La monographie de Lindeman sur l'écologie et l'histoire de Cedar Bog Lake a plus qu'un intérêt local... C'est cet article-ci que nous devons considérer comme la contribution essentielle de l'un des esprits les plus créatifs et les plus généreux parmi ceux qui se sont consacrés jusqu'ici à la science écologique ⁽²⁵¹⁾.

8.4.4. De la limnologie à l'océanographie biologique avec Gordon A. Riley

Tandis que Lindeman parvenait à quantifier les interrelations dynamiques du Cedar Bog Lake à partir de l'approche mathématique d'Hutchinson, Gordon Riley (1911-1985), s'inspirant de cette même approche, s'apprêtait, pour sa part, à transformer la conception encore trop qualitative de l'océanographie biologique, conception représentée à l'époque par Harvey au laboratoire de Plymouth, par une approche nettement plus quantitative de ce secteur scientifique.

Au moment d'intégrer l'Université Yale, à l'automne 1934, Riley se proposait d'y

²⁵⁰ R. Lindeman, op. cit., p. 400.

²⁵¹ G. E. Hutchinson, Addenda à l'article de Raymond Lindeman, "The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology, op. cit., p. 417.

entreprendre des études de doctorat en embryologie. Dès le printemps suivant, après avoir découvert le monde de la limnologie, grâce au séminaire donné par Hutchinson, son projet était complètement modifié. Tout en approfondissant la nouvelle perspective écologique d'Hutchinson, Riley s'initiait au domaine des statistiques appliquées aux recherches biologiques, domaine récemment exploré par un autre professeur de Yale, le mathématicien Oscar W. Richards ⁽²⁵²⁾. A l'automne 1935, Riley décidait d'expérimenter ces deux approches scientifiques à travers l'étude de trois petits lacs situés dans les environs de New Haven, au Connecticut. Il commençait par établir un relevé des principales caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de ces trois milieux aquatiques, puis, pour ajouter un élément de nouveauté, il procédait à l'analyse du cycle du cuivre dans chacun de ces trois lacs. Il voulait savoir comment cet élément chimique était transformé d'une saison à l'autre dans ces lacs, s'il y déterminait les variétés d'organismes, enfin, s'il y jouait un rôle limitatif. Cette expérience allait lui fournir les éléments de base de sa thèse de doctorat. Publiée en 1937, sous le titre de: The copper cycle in Connecticut lakes and its biological significance, cette thèse présentait les conditions limnologiques des trois lacs en question et faisait l'analyse du rôle du cuivre dans les lacs productifs de faible profondeur. Les données statistiques y étaient nombreuses ⁽²⁵³⁾. Dans un article reprenant certaines données de sa thèse, Riley montrait que des analyses de régression pouvaient établir un rapport entre la quantité de chlorophylle contenue dans l'eau d'un lac et la quantité de matière organique existante, d'où la possibilité de calculer la quantité de matière organique produite à partir du phytoplancton. Au moyen d'une analyse encore plus complexe, faisant appel à plusieurs techniques de corrélation, Riley montrait que le cuivre présent dans l'eau d'un lac était fonction de l'alcalinité de ce lac, des précipitations qui s'y déversaient ainsi que de la quantité de matière organique qui s'y trouvait. L'auteur ajoutait même que certaines de ces interrelations étant non linéaires, elles demandaient des techniques spécifiques pour faire le calcul des coefficients de corrélation ⁽²⁵⁴⁾. Cet article de Riley contenait déjà les

²⁵² E. L. Mills, op. cit., p. 259.

²⁵³ Ibid., p. 266.

²⁵⁴ G. A. Riley, "Correlations in aquatic ecology. With an example of their applications to problems of plankton productivity. Journal of Marine Research, 1939a, 2: 63-67.

éléments essentiels des contributions importantes qu'il allait apporter à l'étude de la dynamique du plancton en milieu océanique.

Au printemps 1937, avant même que sa thèse soit publiée, Riley avait l'occasion d'appliquer sa nouvelle approche écologique au milieu océanique en participant à l'une des expéditions organisées par le Bingham Oceanographic Laboratory en vue d'étudier la productivité du Golfe du Mexique. Partant de Mobile, en Alabama, cette expédition visait à étudier l'effet des déversements du fleuve Mississippi sur la production planctonique de la partie nord du Golfe du Mexique. Dès la mi-mars, Riley était en mesure de démontrer que, conformément à l'hypothèse généralement avancée, le taux de chlorophylle planctonique augmentait au fur et à mesure de l'augmentation des niveaux de sels nutritifs à l'embouchure du fleuve. Le résultat de cette expérimentation allait être capital pour Riley. A compter de ce moment, il décidait d'opter définitivement pour approfondir l'aspect quantitatif de la dynamique du plancton.

Peu de temps avant que les travaux dominants d'Harvey ne soient interrompus en Angleterre, en raison du bombardement du Laboratoire de Plymouth, aux Etats-Unis, Riley allait avoir l'occasion de mettre en place l'essentiel de la nouvelle orientation qui devait être éventuellement donnée à l'océanographie biologique. L'opportunité lui était alors fournie par le biais d'une série d'expéditions organisées par le WHOI, entre septembre 1939 et juin 1941, dans le but d'expliquer l'importante production planctonique que l'on observait au niveau du Banc Georges. Dans le cadre de ce projet, Riley était chargé de faire l'analyse des pigments végétaux ainsi que des sels nutritifs contenus dans le plancton. Dès la première croisière, Riley parvenait à obtenir un portrait très clair du cycle du plancton, portrait corroboré par de multiples analyses de régression ainsi que par une simulation de la croissance planctonique sous différentes conditions de mélange des eaux. Au terme de ce projet, le jeune chercheur croyait détenir les éléments essentiels d'une approche écologique permettant d'effectuer des prédictions de productivité planctonique dans des écosystèmes marins aussi variés que ceux du Long Island Sound, du Banc Georges, des régions situées à l'Ouest de l'Atlantique et des Tropiques et même au niveau de la Manche ⁽²⁵⁵⁾. En présentant les résultats des analyses théoriques et

²⁵⁵ E. Mills, op. cit., pp. 277-281.

statistiques qu'il venait de réaliser, Riley exposait effectivement une partie importante du modèle écologique destiné à prédire la productivité du plancton dans divers écosystèmes marins. Pour illustrer l'aspect qualitatif de sa démarche, il réalisait un schéma (voir Figure IV, p. 147a) montrant que les relations entre les facteurs physiques, biologiques et chimiques dans un écosystème marin étaient imbriquées à la manière des fibres dans un tissu. Quant à la présentation de l'aspect quantitatif de sa démarche, qui demandait d'effectuer un certain nombre d'analyses en mer pour évaluer les prédictions résultant de son modèle, elle allait être retardée en raison du Second Conflit mondial en cours qui empêchait qu'un travail de ce genre ne soit réalisé le long des côtes américaines.

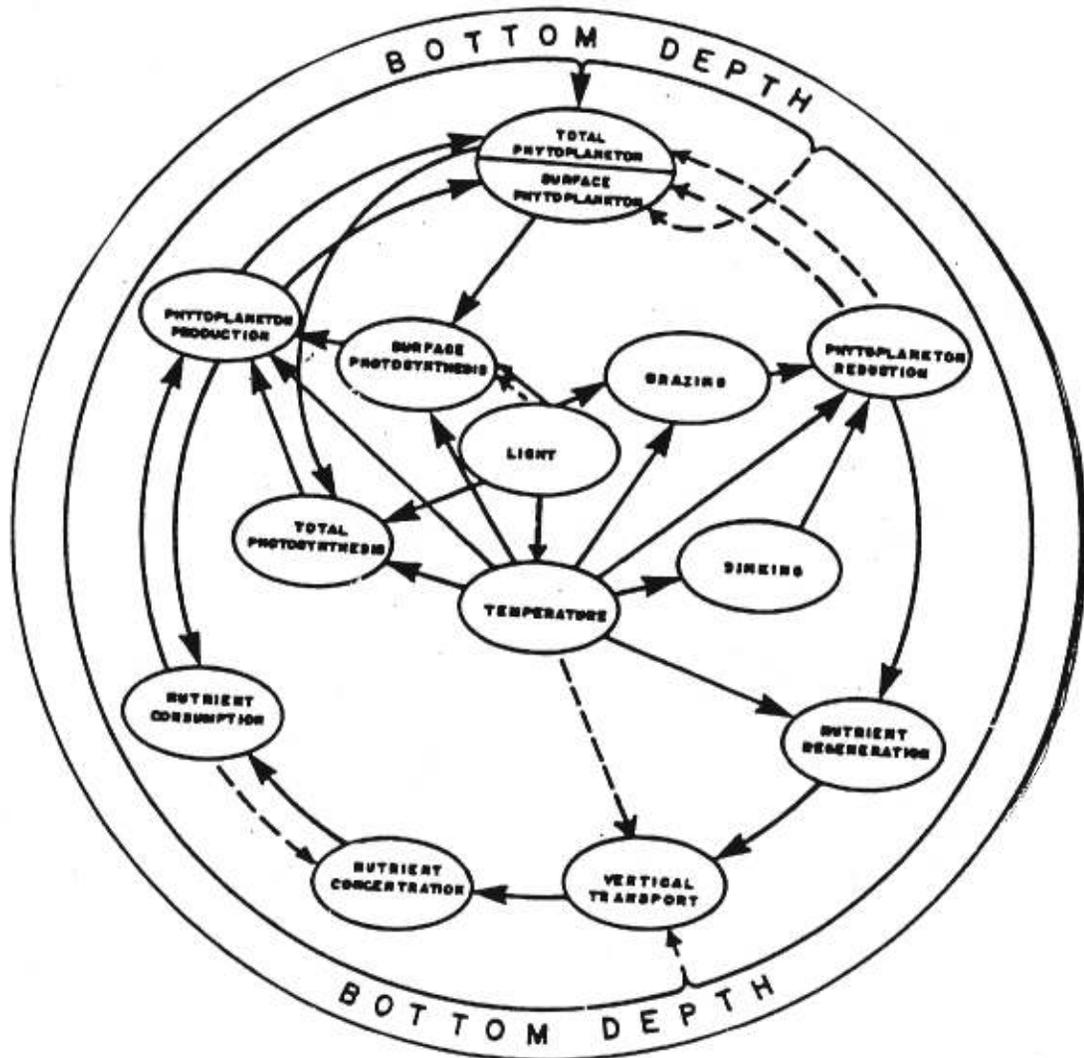
Reprise en 1946, la démarche élaborée par Riley, au tournant des années 1940, allait s'enrichir des acquis de l'océanographie physique nés des besoins de la guerre. Nous avons déjà parlé de ces développements importants ayant impliqué des institutions comme le WHOI et le SCRIPPS. C'est en collaborant à certains des projets confiés à ces institutions que Riley allait aborder le domaine de l'océanographie physique et, du même coup, être amené à combiner ses analyses biologiques mathématiques aux analyses des processus physiques à l'oeuvre dans les écosystèmes marins. En 1949, il présentait, en collaboration avec Henry Stommel et Dean Bumpus, un nouveau modèle permettant de lier la prédiction de la distribution des populations stables de phytoplancton et de zooplancton aux changements survenus dans leur environnement physique ⁽²⁵⁶⁾. Le second modèle de Riley, publié en 1951 ⁽²⁵⁷⁾, examinait l'activité biologique en eau profonde et prédisait la répartition verticale et horizontale des variables non conservatrices: oxygène, phosphate et nitrate comme résultat des interactions entre les processus biologiques et physiques. Ces deux modèles, qui utilisaient les techniques de l'océanographie physique, allaient constituer la norme pour une nouvelle génération d'océanographes. A compter de la fin des années 1950, certains de nos chercheurs québécois francophones emprunteront sa démarche.

²⁵⁶ Riley, G. A., H. Stommel et D. F. Bumpus, "Quantitative ecology of the plankton of the Western North Atlantic, Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1949, 12 (3): 1-169.

²⁵⁷ G. A. Riley, "Oxygen, phosphate and nitrate in the Atlantic Ocean", Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection, 1951, 13 (1): 1-126.

Figure IV

Relations entre les facteurs biologiques, physiques et chimiques dans un écosystème marin



Source: Gordon A. Riley, "Plankton studies", Regional summary. Journal of Marine Research, 1941, 4:164-171. Mosaïque redessinée à partir de la figure 36 de ce texte, avec la permission de madame G.A. Riley, Halifax, Nova Scotia, d'après Eric Mills, (1989), p.282.

8.4.5. Développement et évolution du concept d'ECOSYSTEME avec les frères Odum

Après avoir permis à Lindeman d'accéder à la théorie trophique-dynamique, amené Riley à faire le pont entre la conception réductionniste de l'océanographie biologique (prévalente en Occident avant la Dernière Guerre mondiale) et la perspective écologique qu'il arrivait à mettre au point, au tournant des années 1950, Hutchinson allait également contribuer à rendre le concept d'ECOSYSTEME opérationnel en initiant les frères Eugène et Howard T. Odum aux problèmes relatifs à la circulation d'énergie et de la matière dans les divers écosystèmes.

En s'inspirant des approches systémiques d'Hutchinson et de Lotka ainsi que de la théorie trophique-dynamique de Lindeman, les frères Odum analyseront, au tournant des années 1950, certains systèmes biologiques à partir de lois mathématiques et physiques, notamment de la seconde loi de la thermodynamique (celle de l'entropie). Afin de rendre leur travail plus accessible, l'un des deux frères, Eugène, en fera une synthèse qu'il présentera, en 1953, en un ensemble cohérent de thèmes décrivant les différents aspects du fonctionnement de l'ECOSYSTEME. Paru sous le titre de: Fundamentals of Ecology, l'ouvrage connaîtra plusieurs éditions ⁽²⁵⁸⁾. Bien que la majeure partie de cet ouvrage ait été écrite par Eugène P. Odum, certains chapitres, tels ceux portant sur les principes énergétiques intervenant dans l'approche biogéochimique des écosystèmes ainsi que sur l'écologie humaine, ont été traités par le plus jeune des deux frères, Howard T. Odum, lequel détenait une formation en chimie nucléaire.

Dans la seconde édition des Fundamentals of Ecology, publiée en 1959, l'ingénieur Eugène Odum ajoutera une dimension technologique à la formulation de l'ECOSYSTEME qu'il donnait en 1953. Il l'exprimera ainsi:

"The relationship between producer plants and consumer animals, between predator and prey, not to mention the numbers and kinds of organisms in a given environment, are all limited and controlled by the same basic laws which govern non-living systems such as electric motors

²⁵⁸ ODUM, Eugene, P., Fundamentals of Ecology, Philadelphie, Saunders, (1ère édition, 1953; 2e, 1959; 3e, 1971, 4e, 1973). Une cinquième édition, parue à New York en 1975 chez Holt, Rinehart et Winston, sous le titre d'Ecology, sera traduite en français par le biologiste Raymond Bergeron et publiée à Montréal aux Editions HRW en 1976.

or auto-mobiles". (259)

La métaphore mécaniste employée par E. Odum dans cette deuxième édition des Fundamentals of Ecology, pour désigner les relations des organismes entre eux au sein d'un ECOSYSTEME, est-elle réellement fondée? Comment l'auteur de cet ouvrage peut-il affirmer que les réactions et les rétroactions provenant des organismes d'un ECOSYSTEME sont assimilables à une mécanique? Ne faudrait-il pas plutôt les considérer comme faisant partie d'un "processus d'auto-régulation" ainsi que certains penseurs commenceront à les percevoir à compter des années 1950 (260)? Comme bon nombre de ses contemporains, Eugène Odum s'est tout bonnement inspiré du modèle mécaniste, hérité de l'ancienne théorie des "hommes-machines" de René Descartes (1596-1650), pour modifier sa formulation de l'ECOSYSTEME en faveur de l'aspect technologique. Ce cheminement l'a conduit, de ce fait, à modifier sa définition de l'écologie. En 1971, il la présente de la façon suivante:

"Usually ecology is defined as the study of the relation of organisms or groups of organisms to their environment, or the science of the interrelation between living organisms and their environment... In the long run the best definition for a broad subject field is probably the shortest and least technical, one is for example, "the science of the living environment"; or simply "environmental biology" (261).

²⁵⁹. E.P. Odum, op. cit., édition de 1959, p. 44.

²⁶⁰ Incidemment, en 1955, une conférence intitulée: "Le problème des régulations dans l'organisme et la société" se tenait à Paris dans le cadre d'une réunion de l'Alliance Israelite Universelle. L'auteur de cette communication, l'Inspecteur général de l'association, y a ouvert des perspectives fort intéressantes sur la finalité de l'organisme en regard de celle de la société. Celui qui publie cette conférence dans les Cahiers de l'Alliance Israelite Universelle (No 92, sept.-oct. pp. 64-81, 1955), est nul autre que le philosophe et historien des sciences Georges Canguilhem, qui est lui-même très intéressé par cette problématique. En 1961, à l'occasion du Symposium on the history of Science, tenu du 9 au 15 juillet à l'Université Oxford de Londres, il présentera une étude remarquable sous le titre: "The role of analogies and models in biological discovery". Cette étude paraîtra en français dans Etudes d'histoire et de philosophie des sciences (pp. 305-318), un ouvrage que Canguilhem publiera chez Vrin en 1968. L'année suivante, dans La connaissance de la vie, autre ouvrage publié chez Vrin, le même auteur consacra un chapitre à l'étude du sens de l'assimilation de l'organisme à la machine (pp. 101-127). Il y sera question, entre autres, du phénomène de l'auto-régulation de l'organisme.

²⁶¹. E.P. Odum, op. cit., Edition 1971, p. 4.

Avec cette nouvelle définition de l'écologie, E. Odum va pouvoir rencontrer les nouvelles préoccupations environnementales. En effet, depuis le début des années 1960, les problèmes causés par l'approvisionnement en ressources naturelles ainsi que par la pollution de l'eau, de l'air et des sols commencent à être ressentis comme des atteintes à l'ECOSYSTEME. Voilà pourquoi on trouve dans la troisième édition des Fundamentals of Ecology (1971) des mécanismes de prédiction et d'intervention que l'auteur estime pouvoir appliquer à la gestion de la nature et de la société. La prétention d'Eugène Odum de pouvoir intervenir dans la gestion de la nature et de la société découle de sa vision mécaniste. Notre objection à cette vision s'étend à l'idée de gestion de la nature et de la société. Si nous assumons avec Georges Canguilhem que la finalité de l'organisme est de s'auto-réguler, il nous faut par conséquent rejeter l'idée d'une gestion extérieure de la nature. Quant à l'idée d'une gestion de la société, elle est également impossible du fait qu'une société humaine est d'abord fondée sur une culture ainsi que sur des traditions établies à travers le temps ⁽²⁶²⁾.

Pour incorporer sa nouvelle conception technologique à la théorie de l'ECOSYSTEME, Odum a fait appel à des domaines qui ont connu une ascension fulgurante depuis la Deuxième Guerre mondiale: la cybernétique, l'analyse systémique, la recherche opérationnelle et l'ingénierie de contrôle ⁽²⁶³⁾. C'est en se dotant de moyens techniques aussi puissants que "l'écologie américaine", qui deviendra bientôt la norme occidentale, rejoindra le rang des sciences lourdes. Cette nouvelle science réussira-t-elle à appliquer ses mécanismes de prédiction et d'intervention à la préservation des écosystèmes marins?

En guise de conclusion, nous traiterons du double impact des technologies de pointe sur le développement des sciences biomarines en Occident.

²⁶² Dès 1955, Georges Canguilhem exprimait cette idée dans le commentaire qu'il faisait, suite à la conférence intitulée: "Le problème des régulations dans l'organisme et la société", dans La connaissance de la vie, Paris: Vrin, 1975, p. 73.

²⁶³ E. P. Odum, op. cit., 1971, p. 6.

Conclusion

En raison des difficultés actuelles à gérer les attentes et les problèmes liés à l'exploitation de la mer, il serait intéressant de considérer le double impact de l'application des technologies de pointe sur le développement des sciences biomarines, suite à la Deuxième Guerre mondiale.

L'introduction, à compter des années 1950, de nouveaux moyens techniques d'investigation et d'analyse dans le domaine des sciences biomarines: le bathyscaphe et le scaphandre de plongée autonome (pour observer "in situ" les organismes vivants, leur comportement, leur densité ainsi que les reliefs et les sédiments profonds), le sonar (pour détecter les communications sous-marines à partir de la réflexion des ondes sonores), les satellites (pour effectuer des observations globales et successives de la surface des océans, de leur température, des courants, des glaces ainsi que de l'atmosphère qui les entoure), enfin, l'informatique (pour conserver et traiter les données obtenues lors de ces différentes observations), allait permettre d'entreprendre une étude systématique de la vie marine en profondeur. De ce fait, les connaissances sur la diversité, sur la distribution ainsi que sur la biomasse des organismes marins des profondeurs devaient s'accroître considérablement.

Par ailleurs, la possibilité d'utiliser des moyens technologiques aussi performants pour effectuer leurs recherches allait inciter les différents scientifiques impliqués dans le développement des sciences biomarines, qu'ils soient géophysiciens, chimistes, géologues, autant que biologistes, à poursuivre ces recherches de façon isolée. En conséquence, les travaux de synthèse essentiels à l'explication de certains problèmes reliés à la dynamique de la vie marine: augmentation de la quantité de polluants dans la mer, diminution de certaines espèces halieutiques, etc., ont été négligés.

La nécessité d'un recours à l'interdisciplinarité, déjà ressentie par un bon nombre de scientifiques au tournant des années 1970, allait être mise en lumière à l'occasion du Troisième Congrès International d'Histoire de l'Océanographie, tenu à Woods Hole en 1980.

DEUXIÈME PARTIE

Développement des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe
du Saint-Laurent de la Conquête à 1978

CHAPITRE I

LES ANTECEDENTS AU DEVELOPPEMENT DES RECHERCHES BIOMARINES DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT DE LA CONQUETE A 1920

Si, comme nous le verrons dans le prochain chapitre, nous avons dû attendre la fin des années 1920 pour assister aux premières recherches biomarines, dans la section québécoise de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, il nous faut reconnaître que de nombreuses observations avaient déjà été réalisées en ces endroits, avant cette date, par des chercheurs isolés. Le présent chapitre, qui couvre la période allant de la Conquête à 1920, traitera donc des diverses circonstances qui ont donné lieu à une première exploration de ce milieu marin.

Nous évoquerons d'abord l'intérêt persistant des Canadiens français pour les sciences naturelles, au lendemain de la Conquête. Puis, nous montrerons comment les nouveaux services gouvernementaux mis en place pour les besoins de l'hydrographie, de la cartographie et de la géologie ont contribué à faire connaître le milieu marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Par la suite, nous parlerons des apports plus spécifiques à la biologie des pêches de deux naturalistes, l'un francophone et l'autre anglophone, tous deux impliqués dans la surveillance des pêches maritimes du Saint-Laurent, à compter du milieu du XIX^{ème} siècle. Il sera ensuite question des premières institutions scientifiques canadiennes mises sur pied dans le but de développer la recherche sur la biologie des pêches. Nous constaterons alors que la présence des Québécois francophones au sein de ces institutions ne sera pas très importante. Enfin, à compter du milieu des années 1910, nous verrons quelques québécois francophones intéressés par l'étude du Saint-Laurent marin s'interroger sur les possibilités de mettre en place leur propre structure de développement des sciences biomarines sur cet espace maritime.

1. Maintien de l'intérêt des Canadiens français pour les sciences naturelles après la Conquête

Dans les premiers temps de la colonie de Nouvelle-France, les naturalistes venus d'outre-mer qui s'adonnaient à la collecte de spécimens de végétaux, d'animaux et de minéraux pour le compte de savants européens, avaient suscité dans la population locale un véritable intérêt pour les sciences naturelles. Après la cession du Canada à l'Angleterre et pendant tout le 19^e siècle, l'intérêt pour les sciences naturelles au Canada français, tout comme d'ailleurs dans plusieurs pays européens à cette époque, ne perd en rien de sa popularité. De nombreux naturalistes, tant étrangers que canadiens-français, continuent à y collectionner des spécimens qui sont désormais de plus en plus gardés au pays. Ces spécimens seront utilisés à des fins didactiques lors de la création de musées ou encore exposés dans des cabinets scientifiques appartenant à des particuliers. Il en est ainsi du naturaliste francophone Pierre Fortin, dont nous reparlerons plus longuement à propos de son rôle dans la gestion des pêches du golfe du Saint-Laurent entre 1852 et 1867, qui cédera au musée d'histoire naturelle de l'Université Laval, au tournant des années 1870, la collection d'oiseaux marins qu'il a constituée lors de ses nombreux déplacements le long des côtes du golfe du Saint-Laurent. En 1873, cette institution reçoit de la part du même naturaliste un thon empaillé que le donateur dit avoir capturé dans la baie de Gaspé ⁽²⁶⁴⁾. Quelque cinquante ans plus tôt, un naturaliste d'origine britannique, le cartographe et hydrographe Henry Wolsey Bayfield, faisait don au musée de la Litterary and Historical Society of Quebec d'une importante collection de spécimens géologiques et minéralogiques, recueillis lors de ses expéditions topographiques et hydrographiques dans certaines régions de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent ainsi que des Grands Lacs canadiens ⁽²⁶⁵⁾.

2. Incidences des premières explorations dans les domaines de l'hydrographie, de la géologie et des pêcheries du Saint-Laurent marin sur le développement des connaissances de la biologie de ce milieu

²⁶⁴ Archives du Séminaire de Québec, Séminaire 55, No 31b, Lettre de Pierre Fortin, 8 août 1973.

²⁶⁵ Rapporté par Joseph Bouchette, arpenteur général du Bas-Canada, dans The British Dominions in North America, Londres, 1832, vol.I, p.252.

Sonder les profondeurs marines, explorer les reliefs côtiers, inventorier la flore et la faune des rivages, autant d'activités préalables au développement des sciences biomarines dans un milieu marin donné.

Dans la première partie de cette thèse, nous avons montré comment les premiers développements des sciences biomarines de la Côte Est américaine avaient été réalisés par le truchement d'agences gouvernementales impliquées autant dans les secteurs de la géologie et de l'hydrographie que dans celui des pêches. Voyons maintenant comment, à la faveur d'un processus semblable, les premières connaissances sur le milieu biologique de l'estuaire et du golfe du Saaint-Laurent seront acquises.

2.1. Contribution de l'hydrographe Henry Wolsey Bayfield au développement des premières connaissances de la vie marine du Saint-Laurent

Parmi les préposés aux services gouvernementaux canadiens qui ont contribué au développement des premières connaissances de la vie marine de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, Henry Wolsey Bayfield a joué un rôle de premier plan. Arrivé au Canada en 1817, ce lieutenant britannique qui détient une formation en hydrographie et en cartographie consacre d'abord un dizaine d'années à établir des relevés hydrographiques dans la région des Grands Lacs. Les travaux cartographiques qu'il présente au terme de cette recherche lui valent alors une solide réputation.

Désireux de s'attaquer à l'exploration hydrographique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, Bayfield adresse sa demande à l'Amirauté britannique dont il dépend. Il s'agit d'une entreprise de taille pour l'époque. Une entreprise toutefois devenue nécessaire en raison de la difficulté à assurer la sécurité de la navigation dans ces régions. C'est du moins ce qu'en dit le biologiste québécois Jean Boulva, dans l'exposé qu'il présentait en 1991 à l'occasion du XXVI^e Congrès annuel de la Fédération des sociétés d'histoire du Québec: "Les sciences de la mer au Québec: historique et perspectives d'avenir". Boulva y affirme que: "Les statistiques indiquaient alors qu'il existait peu de régions au monde où il arrivait plus d'accidents aux navires que dans les

eaux dangereuses du golfe et du fleuve" (²⁶⁶). En 1827, après avoir reçu l'autorisation demandée, Bayfield décide de venir s'installer à Québec, où il séjournera pendant quatorze ans. Au cours de cette période, et par la suite de façon sporadique jusqu'en 1853, il effectuera de nombreux relevés hydrographiques de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent depuis la côte ouest de Terre-Neuve jusqu'à Montréal (²⁶⁷). Pour rendre compte des résultats de ses recherches, Bayfield, en plus d'établir les cartes hydrographiques des régions explorées, trace le portrait des principales formations géologiques qu'il a reconnues. Il dresse même un inventaire sommaire de la faune et de la flore des rivages visités au cours de ses déplacements. Les nombreuses observations recueillies par l'officier anglais sur le Saint-Laurent sont transmises d'une façon régulière à la Literary and Historical Society of Quebec, association culturelle fondée en 1823, ainsi qu'à la Geological Society of London où elles sont discutées et même appréciées par des savants européens (²⁶⁸).

Parmi les observations réalisées par Bayfield dont les retombées auront un impact important sur le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, il faut mentionner la découverte de la rupture de pente abrupte située au point de confluence de la rivière Saguenay avec le Saint-Laurent. La mise au jour de cette formation géologique conduira à reconnaître progressivement une conjoncture particulière en cet endroit: 1) la présence d'espèces marines appartenant aux régions nordiques, celle des bélugas entre autres; 2) l'identification de forts courants marins ainsi que d'une marée tout à fait irrégulière. Autant de phénomènes qui amèneront les tenants des sciences biomarines à vouloir investiguer plus profondément cette région de l'estuaire.

Quant aux relevés hydrographiques eux-mêmes établis par Bayfield pour la navigation dans les eaux du Saint-Laurent, ils serviront de références pendant plus d'un siècle, en raison de leur grande fiabilité. Dans un article qu'il publiait en 1946 sous le titre:

²⁶⁶ Jean, Boulva, "Les sciences de la mer au Québec: historique et perspectives d'avenir", Gaspésie, vol. 29, Nos 3-4, septembre-décembre 1991, p. 62.

²⁶⁷ Ibid, p. 62.

²⁶⁸ Chartrand, L., Duchesne, R. et Gingras, Y., Histoire des sciences au Québec, Les Éditions du Boréal, Montréal, 1987, p. 129.

"Le développement des connaissances scientifiques sur les pêcheries maritimes et intérieures de l'Est du Canada", le biologiste Georges Préfontaine rendait hommage à l'oeuvre de Bayfield en ces termes:

"Son oeuvre cartographique, accomplie avec les moyens rudimentaires de l'époque - on était loin des appareils de sondage automatique - est un monument impérissable par son ampleur et sa vérité; elle est connue de tous les navigateurs qui fréquentent nos côtes, et a servi de base à tous les relevés hydrographiques plus détaillés exécutés par la suite" (269).

En 1984, les nombreux documents ayant servi à l'élaboration des relevés hydrographiques de Bayfield sur le Saint-Laurent seront réunis dans un ouvrage ayant pour titre: The St-Lawrence Survey Journals of Captain Henry Wolsey Bayfield 1829-1853 (270).

2.2. L'apport des géologues de la Commission géologique du Canada au développement de la biologie marine du Saint-Laurent

Alors que les relevés hydrographiques élaborés par Bayfield réussissaient à décrire assez bien les reliefs côtiers ainsi que certains fonds marins de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, restait encore à approfondir la nature de ces formations géologiques ainsi que celle des sédiments des fonds explorés. Cette tâche sera celle des géologues de la Commission géologique du Canada fondée en 1841. L'esprit d'ouverture dans lequel ces investigations ont été entreprises est mis en lumière dans l'ouvrage que l'historien Morris Zaslow consacrait en 1975 aux réalisations de cette Commission: Reading the Rocks: The Story of the Geological Survey of Canada 1842-1972 (271). Dans le deuxième chapitre de cet ouvrage, chapitre intitulé: "The Science and the Man", l'auteur décrit le climat évolutionniste, favorable à un nouveau questionnement sur les sciences naturelles, dans lequel ont été formés la plupart de ceux qui vont constituer la première équipe de la

²⁶⁹ Georges Préfontaine, "Le développement des connaissances scientifiques sur les pêcheries maritimes et intérieures de l'Est du Canada", Travaux de l'Institut de Biologie générale et de zoologie de l'Université de Montréal, 1946, No 17, p. 15

²⁷⁰ Ruth McKensie, The St-Lawrence Survey Journals of Captain Henry Wolsey Bayfield 1829-1853, Toronto, Champlain Society, 1984.

²⁷¹ Morris Zaslow, Reading the Rocks: The Story of the Geological Survey of Canada 1842-1972, Toronto, Macmillan of Canada Limited, 1975.

Commission géologique du Canada ⁽²⁷²⁾.

Le choix de Montréal comme siège de la Commission géologique du Canada, à compter de sa fondation en 1841 et jusqu'en 1881, va permettre d'attirer sur le territoire québécois des scientifiques de talent dont les perspectives vont souvent dépasser leur propre domaine d'investigation. C'est ainsi que la biologie marine pourra y trouver son compte.

Parmi ces scientifiques de renom, il faut d'abord mentionner William Edmond Logan, formé à l'Université d'Edimbourg, lequel assurera la direction de la Commission géologique du Canada de 1842 à 1869. Bien que débutant avec des moyens plutôt modestes, Logan va réaliser, entre 1843 et 1852, des relevés géologiques forts intéressants dans plusieurs régions canadiennes, notamment sur les côtes de la Gaspésie, relevés auxquels il n'hésitera pas à ajouter la dimension paléontologique. On sait que grâce à la paléontologie, on peut expliquer la présence en un endroit donné d'anciens organismes marins, fossiles constituant la preuve la plus directe de l'évolution des espèces.

Peu de temps après sa fondation, la Commission géologique du Canada constitue sa propre équipe de scientifiques, laquelle, selon les auteurs de l'Histoire des sciences au Québec, aurait été la première communauté scientifique de l'histoire des sciences au Canada ⁽²⁷³⁾. Dès 1847, la Commission s'assure de la collaboration de Thomas Sterry Hunt, chimiste et minéralogiste formé à l'Université Yale auprès du célèbre géologue Benjamin Silliman fils, ainsi que de celle de James Hall, paléontologiste du Geological Survey de l'Etat de New York, qui sera chargé, pendant un certain temps, de l'identification des fossiles pour le compte de la Commission. A compter de 1857, c'est à un jeune avocat d'Ottawa, Elkanah Billings, que reviendra ce poste de paléontologiste. L'année même de son entrée en fonction, ce fervent naturaliste se verra confier la charge du Musée de la Commission géologique. C'est également à ce dernier que l'on doit la

²⁷² Ibid, pp. 23-39.

²⁷³ Histoire des sciences au Québec, op. cit., p. 135-136.

fondation, en 1857, du Canadian Naturalist and Geologist, un périodique destiné à devenir la principale publication scientifique canadienne du XIXe siècle.

Les travaux de Logan, notamment ceux qu'il a réalisés sur la péninsule gaspésienne, ont pavé la voie à d'autres géologues qui, entrés par la suite au service de la Commission géologique du Canada, vont s'intéresser de façon plus immédiate à la biologie marine. Il s'agit d'abord de Robert Bell qui, en 1858, entreprend la collecte d'organismes végétaux et animaux marins sur la rive sud de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, entre Rimouski et Gaspé. La liste des organismes qu'il a recueillis sera publiée en 1859 dans le Report of Progress of the Geological Survey of Canada ainsi que dans le Canadian Naturalist and Geologist, une publication qui compte déjà quatre volumes.

Parmi les contributions les plus importantes des géologues de cette époque au développement de la biologie marine du Saint-Laurent, il faut mentionner celle de John William Dawson (1820-1899), celui qui deviendra principal de l'Université McGill de 1855 à 1893. Originaire de la Nouvelle-Ecosse, Dawson manifeste très tôt des dispositions pour les sciences naturelles. A 21 ans, il attire l'attention du fameux géologue britannique Charles Lyell, alors en visite dans sa province. Ce dernier l'incite à poursuivre ses recherches et ses observations en paléontologie. Après avoir consacré quelques années à la recherche et à l'enseignement dans sa province, les instances administratives de l'Université McGill lui offrent de prendre la direction de leur institution, en raison de ses talents comme éducateur autant que comme savant. Dawson accepte.

Tirant profit d'une conjoncture scientifique particulièrement favorable du fait de la présence à Montréal du siège de la Commission géologique canadienne, le nouveau principal de McGill, tout en poursuivant ses propres recherches paléontologiques, va structurer l'enseignement des sciences dans cette université sur une base beaucoup plus solide. Effectivement, tout au long de son mandat, la collaboration entre la Commission et l'Université McGill sera particulièrement étroite et féconde. Les ressources, les bibliothèques ainsi que les musées des deux institutions vont constituer une sorte de fonds commun qui, tout en accommodant les deux partenaires, va favoriser un

développement scientifique remarquable pour l'époque ⁽²⁷⁴⁾.

Bien que les travaux scientifiques de Dawson s'étendent alors à plusieurs domaines des sciences naturelles, c'est en paléontologie, et notamment en paléozoologie marine qu'ils seront les plus remarquables. Entre 1876 et 1882 Dawson effectuera une série de dragages sur le Saint-Laurent, en aval et en amont de Petit Métis, dans le but de chercher les corrélations existant entre les espèces fossiles du Pléistocène canadien et les espèces actuelles de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. Les organismes recueillis au cours de ces dragages seront décrits dans l'ouvrage qu'il fera paraître à Montréal en 1893: The Canadian Ice Age. Les recherches de Dawson sur la faune amphibie et reptile de l'Est du Canada lui vaudront également une certaine notoriété au niveau international. Ses échanges fréquents avec des savants tels que: Louis Agassiz, le célèbre zoologiste de Harvard, Charles Lyell, ce fameux géologue dont nous avons parlé précédemment, Asa Gray, botaniste américain reconnu, ainsi que William Hooker et son fils Joseph, oeuvrant tous deux aux Royal Botanical Gardens de Kew de Londres, en attestent largement.

Celui qui succède à Billings au poste de paléontologiste de la Commission géologique du Canada au début des années 1870, le géologue Joseph Frederick Whiteaves (1835-1909), est sans contredit le scientifique de cette période dont l'apport à la biologie marine du Saint-Laurent aura été le plus substantiel. Au moment d'intégrer sa nouvelle fonction, Whiteaves a déjà une bonne connaissance de la faune de la baie de Gaspé et de ses environs, faune qu'il a investiguée au cours des années 1867, 1868 et 1869 ⁽²⁷⁵⁾. Entre 1871 et 1873, il entreprendra un inventaire systématique de la faune du golfe du Saint-Laurent, grâce à la collaboration du Service fédéral de la Marine et des Pêcheries.

Dès l'été 1871, Whiteaves consacre plus de cinq semaines à effectuer des dragages en eaux profondes dans le golfe du Saint-Laurent, à bord de la Canadienne et

²⁷⁴ Histoire des sciences au Québec, op. cit., pp. 153.

²⁷⁵ Georges Préfontaine (1946), p. 20-21.

de la Stella Maris, entre l'île d'Anticosti et la rive Sud du Saint-Laurent. Il y fait des découvertes intéressantes, notamment chez les espèces de la classe des **radiés** et des **mollusques**. Il note, entre autres, la présence de grandes quantités de **foraminifères**, **d'éponges**, **d'échinodermes**, **d'étoiles de mer** ainsi que de **pennatules**. Le fruit des dragages effectués par Whiteaves au cours de cette saison nous est connu grâce à un article publié par l'abbé Léon Provancher en avril 1872 dans le Naturaliste Canadien, périodique créé par ce dernier en 1868 ⁽²⁷⁶⁾. Incidemment, l'abbé Léon Provancher, qui a déjà abordé l'étude de certains domaines des sciences naturelles: la botanique, l'entomologie et l'ornithologie, a décidé d'ajouter, depuis le début des années 1870, celle de la faune marine du Saint-Laurent. Pendant l'été 1872, au cours d'une expédition dans l'estuaire et le golfe, il se découvre un intérêt particulier pour l'étude des mollusques. A compter de ce moment, il publiera dans le Naturaliste Canadien certains comptes rendus des recherches qu'il aura effectuées sur ces espèces.

Au cours de l'été 1872, Whiteaves oriente ses dragages depuis la Côte-Nord et l'île d'Anticosti jusqu'au Cap-Breton ainsi qu'autour de l'île du Prince-Edouard. Pour cette deuxième saison de dragage en profondeur dans le golfe du Saint-Laurent, Whiteaves a décidé de se donner des objectifs passablement importants. Jacques Saint-Pierre décrit ainsi le programme ambitieux que s'est fixé ce paléontologiste pour sa seconde expédition.

"La seconde expédition (de Whiteaves), en 1872, comporte un programme très ambitieux visant à répondre à des questions fondamentales: limites de l'aire de répartition des espèces arctiques, possibilités de vie dans les eaux profondes, animalcules présents à la surface de l'eau. S'inspirant des travaux du naturaliste danois Axel Boeck sur l'alimentation du hareng et du maquereau, il réalise les premières collectes de zooplancton dans les eaux québécoises en utilisant un filet traîné à la surface de la mer ⁽²⁷⁷⁾.

Tout en réalisant une partie de ces objectifs, Whiteaves poursuit l'inventaire

²⁷⁶ L'abbé Léon Provancher, "Animaux marins du Golfe St. Laurent", Le Naturaliste Canadien, vol. IV, No 4, pp. 127-128, avril 1872.

²⁷⁷ Jacques Saint-Pierre, op. cit., pp. 53-54.

faunistique du golfe qu'il a entrepris en 1871. Il s'agit de l'inventaire faunistique le plus important qui ait été effectué à ce jour dans cette région maritime. Les résultats des différentes observations recueillies par Whiteaves sont alors publiés dans le Canadian Naturalist, dans les Rapports annuels du Service fédéral de la Marine et des Pêcheries ainsi que dans des périodiques plus généraux comme le Naturaliste Canadien. En 1901, Whiteaves réunira ses recherches sur la faune du golfe du Saint-Laurent en un seul ouvrage intitulé: Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada ⁽²⁷⁸⁾. L'intérêt de cet ouvrage tient au fait qu'en faisant précéder ses propres recherches de celles des chercheurs qui ont exploré le golfe du Saint-Laurent avant lui, Whiteaves se trouve à présenter un répertoire assez complet des espèces connues à ce jour en cet endroit. En 1917, les géologues E. M. Kindle et E. J. Whittaker ajouteront un index à l'ouvrage de Whiteaves ⁽²⁷⁹⁾, facilitant ainsi la consultation de ce catalogue à ceux qui voudront poursuivre l'exploration de la biologie marine dans cette région maritime.

Les études de Bell, de Dawson, de Whiteaves et de Provancher ont signalé la présence de crustacés, notamment de crevettes, sur la rive sud du Saint-Laurent entre Trois-Pistoles et Matane. Il faudra maintenant attendre le concours du biologiste A.-G. Huntsman, ce collaborateur indéfectible des chercheurs québécois francophones de la mer, à compter du premier quart du XXe siècle, pour voir établir un rapport entre l'existence de conditions biologiques particulières à l'embouchure de la rivière Saguenay, section du fleuve faisant face à Trois-Pistoles, et la présence de crustacés dans cette région.

2.3. L'implication des naturalistes dans la gestion des ressources du Saint-Laurent et leur impact sur une meilleure connaissance de sa vie marine

Si les premières observations sur la vie marine de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent ont été réalisées grâce à l'intervention d'agents gouvernementaux affectés à

²⁷⁸ Whiteaves, Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, Ottawa, 1901.

²⁷⁹ E. M. Kindle et E. J. Whittaker, Bathymetric Chek-list of the Marine Invertebrates of Eastern Canada with an Index to Whiteaves' Catalogue, *Contr. to Can. Biol.*, pp. 229-294, Ottawa, 1917.

l'étude du milieu physique de ces régions maritimes, des connaissances plus précises sur certaines espèces de ces eaux seront graduellement acquises, à compter du milieu du XIXe siècle, par ceux à qui l'on confiera les premières formes de gestion des pêches canadiennes.

Au lendemain de la Conquête, l'activité de la pêche sur les côtes du Saint-Laurent marin, jusqu'alors soumise à la juridiction française, passe sous la régie des lois et coutumes britanniques. Une première Ordonnance, datée de 1788, accorde d'abord à tout sujet britannique le libre accès aux ressources marines côtières du Saint-Laurent, depuis Cap-Chat sur la rive sud du Saint-Laurent jusqu'à la rivière Restigouche dans la baie des Chaleurs. A compter de cette date, les titulaires des seigneuries situées en bordure du littoral maritime désigné doivent donc partager leurs grèves avec les pêcheurs anglais désireux d'y accéder. Ces anciens seigneurs doivent même accepter que ces derniers y installent des chafauds pour le sallage et le séchage de leur poisson. L'Acte Constitutionnel de 1791, qui divise le territoire canadien en deux provinces: le Haut et le Bas-Canada, reconduit l'Ordonnance de 1788. En 1793, de nouvelles dispositions légales amènent la subdivision de la province du Bas-Canada en trois districts distincts, dont celui de Gaspé où la pêche constitue l'activité principale. Dans ce district aux besoins particuliers, deux juges de paix sont alors assignés au règlement des conflits entre pêcheurs au sujet de l'occupation des lieux de pêche ou de grève dans la région côtière visée par l'Ordonnance de 1788. En 1807, une législation plus importante impose: a) le contrôle de la qualité du poisson exporté par des inspecteurs nommés à cet effet: b) des mesures de conservation du saumon dans les rivières Restigouche et Matapédia. En 1824, les dispositions de la loi de 1807 seront appliquées aux régions côtières de la rive nord du Saint-Laurent, depuis le Cap Tourmente jusqu'au détroit de Belle-Isle, tandis que sur la rive sud elles seront étendues à la région comprise entre Cap-Chat et La Pocatière⁽²⁸⁰⁾.

En dépit des premières tentatives du gouvernement canadien pour assurer la gestion de ses pêches maritimes dans les quelques domaines de juridiction intérieure

²⁸⁰ Marcel Daneau, Les pêches maritimes au Québec: enjeux économiques et intervention de l'état, Québec, Les presses de l'Université Laval, 1991, p. 9-10.

dont nous venons de parler, les ressources abondantes des côtes du Saint-Laurent marin continuent toujours d'être l'objet d'une vive convoitise de la part de pêcheurs étrangers, notamment américains. Par ailleurs, les prix dérisoires accordés par les entreprises jerseyaises aux pêcheurs locaux pour leurs prises sont loin d'assurer à ces derniers un niveau de vie décent. Bien que cette dernière situation ne soit guère moins pernicieuse que l'accès illicite des navires étrangers à l'intérieur des trois milles marins, ce sont les actes de pillages et de violences commis par les pêcheurs américains qui, à compter des années 1840, amèneront les autorités canadiennes à se concerter sur les moyens à prendre pour contrer de tels abus. En 1852, un service spécial de protection des côtes du golfe du Saint-Laurent sera mis sur pied. Celui qui en assumera la direction de 1852 à 1867 sera le médecin-naturaliste Pierre Fortin (1822-1888), un Canadien français natif de Verchères. L'apport de ce dernier sera remarquable tant sur l'organisation des pêcheries maritimes du golfe du Saint-Laurent que sur les premières investigations méthodiques des ressources de ce milieu marin.

2.3.1. Les retombées scientifiques de l'approche rationnelle de Pierre Fortin dans sa gestion des ressources du Saint-Laurent marin

Au moment où il intègre le nouveau poste de magistrat-commandant des pêches de l'Est du Canada en 1852, Pierre Fortin a déjà à son actif certaines expériences qui vont lui permettre d'aborder sa fonction avec réalisme. Au cours des années 1847 et 1848, il a servi comme médecin volontaire auprès des typhiques de la Grosse-Ile. En 1849, il a organisé et commandé un corps de cavalerie à Montréal, en vue de réprimer les émeutes provoquées par l'adoption d'un projet de loi visant à indemniser ceux qui avaient subi des pertes lors de la rébellion de 1837. Suite à sa nomination comme gestionnaire des pêches canadiennes, il s'est rompu à l'étude du droit civil et criminel ainsi qu'aux différentes techniques exigées par ses nouvelles fonctions ⁽²⁸¹⁾.

Le 15 juin 1852, Pierre Fortin quitte Québec à bord de l'Alliance, une goélette assez peu équipée, compte tenu des situations périlleuses liées à une expédition aussi longue et risquée que celle qu'il entreprend. Il a reçu comme mandat de patrouiller les

²⁸¹ Georges Préfontaine (1946), op. cit. p. 16.

différents postes de pêche établis sur les rives du golfe du Saint-Laurent, afin de tenter de mettre fin à la pêche illégale à laquelle se livrent les pêcheurs étrangers. Pierre Fortin, quant à lui, n'entend pas se limiter à intervenir pour régler des conflits de pêche. Tout en rétablissant la sécurité des pêcheurs dans les régions qu'on lui a désignées, il souhaite pouvoir y améliorer les conditions des pêcheries. La première expédition de Fortin en sera donc une d'exploration, comme en témoignent les nombreuses observations consignées dans le rapport qu'il publiera le 16 février 1853 ⁽²⁸²⁾. Ce rapport nous apprend, entre autres, que le garde-côte Alliance s'est arrêté à Kamouraska et à Percé avant de mettre le cap sur les Iles-de-la-Madeleine. Il nous dit encore, qu'arrivée près des Iles, la goélette a patrouillé la région pendant cinq jours avant de mouiller dans la Baie de Plaisance, en face des installations de pêche de l'Île du Havre-Aubert. Fortin y décrit l'accueil joyeux que lui a réservé le groupe de Madelinots du Havre-Aubert venu à sa rencontre:

"Je débarquai, et j'eus l'avantage de rencontrer les notables et les pêcheurs de l'Île, qui m'exprimèrent leur vive satisfaction en voyant que le gouvernement du Canada était enfin décidé à leur donner, ainsi qu'aux autres pêcheurs du golfe St. Laurent, la protection qu'ils demandaient depuis si longtemps, vu l'éloignement et l'absence sur ces différents points de toute force militaire ou de police ⁽²⁸³⁾".

Le nouveau gestionnaire manifeste un vif intérêt pour les renseignements que lui fournissent les Madelinots sur la situation des pêches dans leurs Iles. Il apprend avec désolation que la saison de la pêche au hareng, qui vient tout juste de se terminer, a donné lieu à des actes de déprédation et de violence dans la région de Havre-Aubert. En cet endroit, les capitaines d'une centaine de navires américains se sont rendus maîtres des ports, des havres et des quais, obligeant même les pêcheurs locaux à abandonner les sites qu'ils y occupaient. Le commandant Fortin s'est juré d'être sur les lieux lors de la prochaine saison de cette pêche. Il déplore qu'en dépit de l'abondance des ressources marines qui les entourent, les pêcheurs des Iles connaissent un tel état de pauvreté ⁽²⁸⁴⁾.

²⁸² Ce premier Rapport de Pierre Fortin ainsi que ceux qu'il rédigera de 1855 à 1868 seront publiés en appendices aux Journaux de l'Assemblée législative de la Province du Canada des années correspondantes.

²⁸³ Rapport de Pierre Fortin pour l'année 1852, op. cit., p. 1.

²⁸⁴ Ibid, p.2.

En quittant les Iles-de-la-Madeleine, le garde-côte Alliance se dirige vers le littoral de la Côte-Nord, où sont établis différents postes de pêche au saumon, au loup-marin ainsi qu'au maquereau. Entre Sept-Iles et Blanc Sablon, Pierre Fortin note la présence de trente-neuf goélettes américaines dont certaines mouillent à l'intérieur des trois milles marins. Sur le chemin du retour, alors qu'il s'apprête à accoster à Sept-Iles, on l'informe que la présence de l'Alliance dans les parages a suffi à déloger un navire américain qui s'adonnait à la pêche au maquereau ⁽²⁸⁵⁾. Au terme de cette première expédition de patrouille, l'autorité du magistrat-commandant Fortin commence donc à s'imposer. Pour sa part, Fortin s'estime chanceux de ne pas avoir eu à affronter certaines goélettes américaines autrement équipées que la sienne. Voilà pourquoi, dans la dernière partie de son rapport, il recommande une goélette plus performante pour assurer la protection des pêcheries. Parlant de l'Alliance, l'auteur du rapport s'exprime ainsi: "Cette goélette... ayant été construite pour le cabotage, n'est pas par sa marche, sa forme, son grément, etc, etc. convenable pour ce service ⁽²⁸⁶⁾". En 1855, le service de Pierre Fortin se verra doté de La Canadienne, une superbe goélette construite d'après les spécifications de ce dernier.

A partir des observations qu'il a recueillies lors de sa première expédition, Pierre Fortin va élaborer une sorte de canevas qui lui servira de guide dans son travail de gestion des pêches pendant les quatorze années qui suivront. Après avoir divisé le territoire maritime qu'on l'a chargé de couvrir en trois entités géographiques naturelles: une première comprenant l'ensemble des côtes de la Gaspésie, la seconde englobant la région des Iles-de-la-Madeleine ainsi qu'une troisième incluant la Côte-Nord et l'Ile d'Anticosti, Fortin appliquera son schéma d'analyse aux postes de pêche qu'il visitera. D'année en année, il indiquera pour chacun des postes visités: a) le nombre de bateaux-pêcheurs, leur origine, leur tonnage et leur production; b) le volume et le mouvement géographique des exportations; c) les fluctuations du rendement des pêches par espèces, suivant les régions. Il y fera également la description de l'arsenal halieutique, des engins de pêche ainsi que des procédés de conservation utilisés pour les produits pêchés. Il

²⁸⁵ Ibid, p.4.

²⁸⁶ Ibid, p. 19.

établira enfin une liste des poissons, des crustacés, des mollusques et des cétacés qu'il aura observés dans le golfe du Saint-Laurent, en indiquant les principales caractéristiques des espèces concernées (²⁸⁷). En plus d'avoir contribué au renouvellement de la gestion des pêcheries canadiennes, la démarche systématique créée par le naturaliste Pierre Fortin donnera lieu à des retombées forts intéressantes, à court comme à long terme, sur le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent. En 1875, le professeur Théodore Gill, dans l'élaboration de son tableau synoptique des poissons du golfe du Saint-Laurent et de la Baie de Fundy (²⁸⁸), fera appel à la liste descriptive de la faune marine établie sous le mandat de Pierre Fortin. Cette même liste sera également utilisée quelques années plus tard dans certains ouvrages américains d'ichtyologie. C'est toutefois dans le domaine de la biologie des pêches, que le système compilatif élaboré par Fortin apportera sa meilleure contribution. Celui qui l'exploitera, à compter des années 1930, sera nul autre que le biologiste A.-G. Huntsman de l'Université de Toronto, dont nous avons déjà parlé. Cherchant à déterminer les fluctuations périodiques de grande amplitude dans les cycles d'abondance du saumon de l'Atlantique, Huntsman était à l'époque à la recherche de statistiques exactes et prolongées pouvant aider à expliquer ce phénomène. C'est en se basant sur le système mis au point par Pierre Fortin, qu'il allait être en mesure de constituer une série statistique continue de soixante ans, couvrant les années 1870 à 1930 (²⁸⁹). Quelques années plus tard, Huntsman réussira effectivement à établir une périodicité de 9.6 années dans les cycles d'abondance du saumon de l'Atlantique (²⁹⁰).

Après avoir assumé de façon exemplaire la gestion des pêches du golfe du Saint-Laurent pendant seize ans, Pierre Fortin optera pour la scène politique. Elu député de

²⁸⁷ Cette liste sera publiée en quatre tranches dans les rapports des expéditions de Pierre Fortin des années 1862, 1863, 1864 et 1865.

²⁸⁸ Théodore Gill, "Synopsis of the Fishes of the Gulf of St. Lawrence and Bay of Fundy", Can. Nat. and Geol., nouvelle série, vol.II, pp. 244-266, 1875.

²⁸⁹ A. G. Huntsman, "The Maritime Salmon of Canada", Bull. Biol. Board of Can., no XXI, pp.1-99, Ottawa, 1931.

²⁹⁰ A.G. Huntsman, "The Cause of Periodic Scarcity in Atlantic Salmon", Trans. Roy. Soc. Can., troisième série, section V, vol. XXXI, pp. 17-27, Ottawa, 1937.

Gaspé, à la fois à la Chambre des Communes du parlement fédéral et à l'Assemblée législative du Québec, lors des premières élections de la Confédération en 1867, il en profitera pour promouvoir le développement des pêcheries à l'intérieur de ces deux parlements. A la Chambre des Communes, en tant que Président du Comité spécial de la Navigation et des Pêcheries de 1867 à 1874, il obtiendra que soient érigés de nouveaux phares le long des côtes du golfe et dans les Maritimes. Il verra également à ce que des écoles de navigation soient ouvertes dans ces régions. Nommé orateur de l'Assemblée législative du Québec en 1875, dès l'année suivante il ajoutera une section marine à la bibliothèque de cette Institution. Il approvisionnera lui-même cette nouvelle section de la bibliothèque de centaines d'ouvrages portant sur les pêcheries et la navigation ainsi que de plus de 500 cartes marines provenant des différentes parties du monde. Afin de connaître les réalisations étrangères dans le domaine des activités marines, il favorisera des échanges avec les bibliothèques des Etats-Unis, de la France et de l'Angleterre ⁽²⁹¹⁾. Désireux, d'une part, de diffuser dans la population le goût de la géographie et, d'autre part, de faire connaître aux étrangers les ressources économiques du pays, Pierre Fortin participera à la fondation de la Société de Géographie en 1879. Il en sera le premier président.

2.3.2. Un projet de pisciculture réalisé à Québec au tournant des années 1860 par un apprenti-biologiste, le naturaliste Richard Nettle

D'origine britannique, Richard Nettle s'engage très tôt au service de la marine de son pays. En 1838, à l'occasion d'une croisière au Canada, il est épris par la beauté du Saint-Laurent. Quatre ans plus tard, il décide de venir s'établir à Québec, où il se consacre à l'enseignement jusqu'à sa nomination au poste de surintendant des Pêcheries du Bas-Canada en 1857. Nettle reçoit alors comme mandat de voir à assurer la protection du saumon, dont la régression croissante vers l'aval du Saint-Laurent commence à inquiéter sérieusement les milieux intéressés par cette ressource. Un mémoire intitulé: The Decrease, Restauration and Preservation of Salmon in Canada, présenté en 1856 devant le Canadian Institute de Toronto par le pasteur William-Agar

²⁹¹ Georges Préfontaine, (1946), p. 19.

Adamson ⁽²⁹²⁾, a brossé un tableau assez sombre de la situation. Dans son introduction, l'auteur faisait état de la disparition progressive de cette espèce sur une bonne portion du Saint-Laurent. Il s'exprimait ainsi:

"Il y a vingt-cinq ou trente ans, chaque cours d'eau tributaire du Saint-Laurent, à partir de Niagara jusqu'au Labrador, sur le côté nord, et jusqu'au bassin de Gaspé, sur le côté sud, regorgeait de saumons. Actuellement, sauf quelques-uns dans la rivière Jacques-Cartier, on n'en trouve aucun dans toutes les rivières qui sont situées entre les chutes Niagara et la ville de Québec" ⁽²⁹³⁾.

Après avoir pris connaissance du mémoire d'Adamson, Nettle décide d'évaluer lui-même la situation. Sans attendre, il entreprend une investigation de chacune des rivières à saumon se déversant dans le Saint-Laurent, de Blanc Sablon jusqu'à Québec, sur la rive nord, et de Lévis jusqu'à la baie des Chaleurs, sur la rive sud. Une fois ce travail terminé, il ne tarde pas à faire paraître son propre ouvrage sur l'état de la pêche au saumon dans le Saint-Laurent et ses affluents. Intitulé: The Salmon Fisheries of the St. Lawrence and its Tributaries ⁽²⁹⁴⁾, l'ouvrage de Nettle préconise l'élevage et le repeuplement artificiels comme mesures de départ, si l'on veut assurer la protection des pêcheries saumonières. Passant de la théorie à la pratique, Nettle décide d'aménager une pisciculture à Québec, à l'endroit même où il exerce ses fonctions. Il donne le nom d'Ovarium au modeste centre d'expérimentation qu'il vient de mettre sur pied. Il s'agit d'une première au Canada. De telles expériences sont en cours en Europe depuis déjà plusieurs années et semblent donner de bons résultats. Au Canada tout comme aux Etats-Unis, l'idée fait de plus en plus d'adeptes ⁽²⁹⁵⁾.

A la fin de l'année 1857, Nettle entreprend ses premiers essais d'élevage sur des oeufs de truite provenant de la rivière Jacques-Cartier. Ce qu'il y a de particulièrement intéressant dans cette première expérience de pisciculture menée au Canada par Nettle,

²⁹² Rév. W. A. Adamson, "The Decrease, Restoration and Preservation of Salmon in Canada", in Can. Journ. Nat. Sci., vol. 2, pp. 1-37, 1857.

²⁹³ Traduit en français dans G. Préfontaine, (1946), p. 7.

²⁹⁴ Richard Nettle, The Salmon Fisheries of the St. Lawrence and its tributaries, Montréal, 1857, 144 pages.

²⁹⁵ G. Préfontaine, (1946), pp. 7-8.

c'est le fait que ce naturaliste utilise un microscope d'une certaine puissance pour suivre l'évolution du processus biologique dont il est l'initiateur. L'émerveillement avec lequel cet apprenti-biologiste découvre les différentes phases du développement des oeufs de truite jusqu'à l'état de poisson à travers cet instrument scientifique est manifeste dans le récit qu'il a laissé de cette expérience. Ce récit nous est connu grâce à E.T.D. Chambers, un gestionnaire du Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de la province de Québec qui, dans une étude parue en 1912, cite une partie de ce récit en guise d'introduction à son travail ⁽²⁹⁶⁾. Voici trois des paragraphes de ce récit où il est question de l'utilisation du microscope par Nettle.

"Rempli d'anxiété, j'épiai jour et nuit l'évolution de la première expérience de pisciculture faite au Canada, ne négligeant absolument rien pour l'amener à un heureux résultat. Grâce à un puissant microscope, je pouvais suivre les transformations successives des oeufs et la transition de l'état d'embryon à celui de poisson en voie de développement.

Quelle ne fut pas ma joie quand je constatai, pour la première fois, la formation de l'oeil, du vertèbre, des nageoires et des vésicules sanguines, jusqu'au moment où, au bout de soixante-quatre jours, les premiers oeufs furent vivifiés - objets d'apparence étrange ne ressemblant que de très loin à "cette beauté" qu'ils devinrent plus tard.

Il est à peine besoin de noter que cette expérience si nouvelle attira à l'Ovarium toutes sortes de gens, et parmi eux bien des sceptiques; et ce n'est qu'après avoir mis l'embryon mi-formé sous les puissantes lentilles, et montré à ces indrédules les pulsations du poisson que leur scepticisme disparut, après quoi ils devinrent aussi enthousiastes que les adeptes les plus ardents ⁽²⁹⁷⁾."

Devant la réussite de cette première expérience d'élevage réalisée avec des oeufs de truite, Nettle cherchera désespérément à obtenir des oeufs de saumon. Il finira par en obtenir en 1858 avec le concours d'un pêcheur pour qui la rivière Jacques-Cartier n'a plus de secret. En moins d'un an, l'expérience de salmoniculture amorcée par Nettle s'avèrera un succès. En dépit des résultats positifs obtenus pendant quelques années, le second projet de Nettle ne sera pas poursuivi. Devant l'impossibilité croissante de

²⁹⁶ E.T.D. Chambers, Les pêcheries de la province de Québec. Première partie. Introduction historique, Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de la province de Québec, 1912.

²⁹⁷ Ibid, p. 176.

trouver des eaux suffisamment oxygénées en amont du Saint-Laurent, l'espèce saumonière se réfugiera graduellement dans les rivières de la Côte Nord et de la Gaspésie.

Les approches rationnelles de la gestion des pêches des naturalistes Pierre Fortin et Richard Nettle, de même que les contributions des hydrographes et géologues dont nous avons parlé précédemment, ont ouvert des percées intéressantes à la connaissance de la faune marine de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Poursuivi par quelques zoologistes des universités McGill, de Toronto et des Maritimes, ce développement ne connaîtra de véritables progrès aussi longtemps qu'il demeurera le fait de chercheurs isolés. Il faudra donc attendre la fin du XIX^{ème} siècle, pour qu'avec la création de la Station de Biologie marine du Canada en 1898, des moyens scientifiques et techniques permanents soient mis à la disposition de ces chercheurs de la mer.

3. Avènement des premières institutions canadiennes de recherches sur la biologie des pêches à la fin du XIX^{ème} siècle

Si, jusqu'au tournant des années 1870, le rôle administratif du gouvernement canadien, en regard de ses pêcheries, a surtout consisté à édicter des lois sur la protection des ressources biomarines, à compter de cette date, la constatation de la complexité des problèmes liés à cette exploitation amènera les autorités concernées à se pencher sur l'aspect scientifique de la question. Parmi les circonstances ayant contribué à mettre en lumière l'importance d'une connaissance plus approfondie des ressources du Saint-Laurent marin, signalons l'impact des expéditions de dragage conduites par le paléontologiste Whiteaves dans le golfe du Saint-Laurent, entre 1871 et 1873, expéditions dont nous avons déjà parlé en traitant des réalisations de ce chercheur ⁽²⁹⁸⁾. Organisées avec le concours de la Société d'Histoire naturelle de Montréal, ces expéditions visaient à entreprendre un inventaire systématique de la faune du golfe du Saint-Laurent. Selon Kenneth Johnstone qui, dans son ouvrage The Aquatic Explorers, consacre un chapitre aux circonstances qui ont donné naissance aux institutions canadiennes de recherches

²⁹⁸ Voir aux pages 160-162.

sur les pêcheries (²⁹⁹), les expéditions de Whiteaves auraient été à l'origine d'une Commission d'études sur les pêcheries canadiennes mise sur pied par le gouvernement en 1887. Les recommandations formulées par cette Commission devaient convaincre le gouvernement canadien de s'engager dans le développement de la recherche sur ses pêcheries (³⁰⁰). La nomination du zoologiste britannique Edward Ernest Prince (1858-1936) à la tête de cette Commission en 1893 indiquait l'importance que le gouvernement canadien entendait désormais apporter à ce projet. Professeur de zoologie et d'anatomie comparée au Collège Mungo de Glasgow, E.E. Prince avait été formé auprès du célèbre professeur écossais W. C. McIntosh, un des leaders mondiaux dans le domaine des sciences des pêches à l'époque.

Peu de temps après son arrivée au Canada, le nouveau Commissaire du Ministère de la Marine et des pêcheries procédait à une évaluation de la situation des pêcheries canadiennes. Il ne tardait pas à préconiser la création d'une station de biologie marine, munie d'un laboratoire de recherches, sur le modèle de celle que le professeur McIntosh avait organisée en Ecosse. A vrai dire, l'idée d'un tel centre de recherches n'était pas nouvelle. Inspirée de la fameuse Stazione Zoologica de Naples, cette idée avait déjà été mise de l'avant par certains professeurs des universités canadiennes.

Dès la fin de l'année 1893, à la demande du ministre de la Marine et des Pêcheries canadiennes de l'époque, Sir Louis Henry Davies (1845-1924), Prince était appelé à produire un compte-rendu officiel des recommandations qu'il avait à proposer suite à ses premières observations sur la situation des pêcheries canadiennes. Ce rapport, publié en 1894 (³⁰¹), faisait ressortir les différents avantages dont pourraient bénéficier les pêcheries canadiennes si le Canada se dotait d'une station de biologie marine pourvue des équipements scientifiques requis pour de telles recherches. En raison de la justesse des visées de ce rapport, et surtout du fait des retombées

²⁹⁹ Kenneth Johnstone, (1977), op. cit., pp. 18-29.

³⁰⁰ Ibid, pp. 23-24.

³⁰¹ E. E. Prince, Special Appended Report no. 2 to the 26th Annual Report of the Department of Marine and Fisheries, Fisheries Branch, for the year 1893. Ce rapport a été publié en 1894.

importantes que ces visées allaient connaître, voyons de plus près le contenu de ce rapport. Dans un premier temps, Prince y fait valoir l'intérêt que représenterait une station biologique pour les pêcheries canadiennes, du fait que celles-ci pourraient profiter des informations recueillies année après année sur les différentes conditions physiques et biologiques des milieux marins étudiés.

" A complete biological survey of the coastal waters of the Dominion... would fall within the operations of a marine station, and would be gradually pushed forward season after season until the physical conditions, the biological characteristics, the fauna and the flora of every area, wherein the fishing industry is prosecuted, are made known and are available for the guidance and information of those actively engaged in fishing pursuits "⁽³⁰²⁾.

L'auteur montre ensuite comment des techniques visant à assurer la qualité des prises destinées à l'exportation pourraient y être développées.

"Methods of preserving and transporting fish, improved means of drying, salting, canning and refrigeration... would be thoroughly tested and new improvements, or novel and unsuspected methods made known" ⁽³⁰³⁾.

Après avoir recommandé qu'une telle institution demeure avant tout un centre d'investigations et de recherches, tout en assumant son rôle dans la promotion et la diffusion des connaissances produites, Prince suggère enfin que des stations mobiles secondaires, comme celles qui avait été créées en Hollande, puissent être mises en place afin de répondre aux besoins des différentes régions maritimes, tout en demeurant reliées à l'institution centrale ⁽³⁰⁴⁾.

Suite à sa parution en 1894, le rapport de Prince devait faire l'objet de nombreuses discussions dans les différents milieux concernés. En 1896, à l'occasion de la rencontre annuelle de la Société royale du Canada, un comité nouvellement formé présentait une communication reconnaissant l'importance du rapport produit par le Commissaire aux Pêcheries. Ce comité était composé de D. P. Penhallow (1854-1910), professeur de

³⁰² E.E. Prince, (1894), in Johnstone (1977), p. 26.

³⁰³ Ibid, p. 26.

³⁰⁴ Ibid, p. 26.

botanique à l'Université McGill et président de la section IV de la Société royale du Canada, de J. F. Whiteaves, paléontologiste au service du Ministère de la Marine et des Pêcheries, ainsi que d'un certain T.J.W. Burgess. Convaincu des avantages à la fois économiques et scientifiques qui découleraient de la création d'une station de biologie marine, le groupe pressait le Gouvernement de prendre les mesures nécessaires pour donner suite aux recommandations du Commissaire Prince. Après avoir reçu l'approbation de la Société royale du Canada, le comité se réunissait à Montréal où il était décidé que le projet serait porté à l'attention du gouvernement à la session de 1898 ⁽³⁰⁵⁾.

3.1. Création du Conseil d'administration de la Station de biologie marine du Canada en 1898

Le 20 avril 1898, le ministre de la Marine et des Pêcheries canadiennes, Sir L. H. Davies, accueillait favorablement la requête qui lui était adressée en faveur de l'établissement d'une station biologique mobile en bordure du golfe du Sairft-Laurent. Parmi les délégués des universités canadiennes qui accompagnaient les membres du comité responsable de cette requête se trouvait Mgr Joseph-Clovis-Kemner Laflamme (1849-1910), alors recteur de l'Université Laval ⁽³⁰⁶⁾. Dès le 10 juin, le Parlement octroyait une subvention de sept milles dollars pour la construction de ce laboratoire mobile ainsi que pour les dépenses courantes de la première année. Pour sa part, le ministre Davies autorisait le comité responsable de la requête à former le Conseil d'administration de la nouvelle station de biologie marine, après avoir désigné E.E. Prince comme représentant du Département des Pêcheries à ce Conseil. Tous les autres membres allaient être recrutés au sein du milieu académique. A la direction de ce Conseil on trouvait tout naturellement E.E. Prince. Venait ensuite le professeur Penhallow de l'Université McGill, qui agissait comme secrétaire-trésorier. Parmi les sept autres administrateurs se trouvaient: le professeur R. R. Wright ainsi que le docteur A.B. Macallum de l'Université de Toronto; le professeur L. W. Bailey de l'Université du Nouveau-Brunswick; le

³⁰⁵ Ibid, p. 27.

³⁰⁶ Archives du Séminaire de Québec, Université Laval 66, no 28, Lettre de D. P. Penhallow à Mgr J.C.K. Laflamme datée du 12 mars 1898, invitant ce dernier à représenter l'Université Laval lors de la remise d'une pétition au ministre Sir L. H. Davies en faveur de la création d'une station de biologie marine au Canada.

professeur A.P. Knight de l'Université Queen's; le docteur A. H. MacKay de l'Université Dalhousie; le professeur E. W. MacBride de l'Université McGill ainsi que le chanoine V.-A. Huard (1853-1929), représentant de l'Université Laval ⁽³⁰⁷⁾. Dans un article qu'il faisait paraître en juillet 1898 dans le Naturaliste Canadien, ce périodique dont il assumait la direction depuis 1896, le chanoine Huard se disait honoré d'avoir été désigné par l'Université Laval à ce Conseil d'Administration. Dans le même article, il promettait à ses lecteurs de les tenir au courant des développements de "l'oeuvre scientifique" qui était en voie d'organisation ⁽³⁰⁸⁾. Cette promesse allait être largement tenue si l'on considère les nombreux articles qu'il a consacrés à la Station de biologie marine canadienne, pendant les trente années qu'il a siégé au Conseil d'administration de cette institution

3.2. Un laboratoire mobile comme première station de biologie marine au Canada

Le projet d'une station de biologie marine centrale à laquelle se seraient greffées des stations mobiles secondaires que proposait Prince dans son rapport de 1893 était sans doute trop ambitieux pour une première entreprise du genre au Canada. Quoiqu'il en soit, lors de leur seconde réunion, tenue en février 1899, les membres du nouveau Conseil d'administration de la Station de biologie marine du Canada prenaient des dispositions pour la construction d'un seul laboratoire biologique mobile. Erigé sur les rives de la baie de Passamaquoddy, près de St. Andrews au Nouveau-Brunswick, le laboratoire ouvrait ses portes au mois de juin de la même année. Pour sa première saison d'opération, la nouvelle institution accueillait quatre chercheurs: le docteur E. E. Prince, agissant comme directeur du laboratoire, les frères B. A. et R. R. Bensley ainsi que le biologiste Joseph Stafford, tous trois de l'Université de Toronto. Incidemment, la participation des chercheurs de cette université sera toujours très importante au sein des équipes de recherches qui se retrouveront d'été en été dans les différents sites maritimes où seront effectués des travaux de biologie marine ⁽³⁰⁹⁾. Le chanoine Huard, quant à lui,

³⁰⁷ Ibib, pp. 27-29.

³⁰⁸ V.-A. Huard, "Une station biologique", Le Naturaliste Canadien, VOL. XXV, No 7, juillet 1898, p. 98.

³⁰⁹ Kenneth Johnstone, op. cit., pp. 29-33.

aurait souhaité que ses compatriotes québécois francophones profitent eux aussi des possibilités de recherches offertes par la nouvelle station biologique du Canada. Mais il demeurait sceptique. Dès l'été 1899, il écrivait dans le Naturaliste Canadien: "... nos concitoyens de langue anglaise seront à peu près les seuls à tirer profit des facilités offertes dans cette institution aux amateurs des sciences" ⁽³¹⁰⁾.

N'ayant pu mener à terme les recherches entreprises pendant l'été 1899, en raison des travaux de construction en cours jusqu'à la fin du mois d'août, Prince obtenait que le laboratoire mobile demeure au même endroit pendant une autre saison. Cet été-là, cinq autres membres du Conseil d'administration venaient s'ajouter à l'équipe des chercheurs de l'année précédente. Il s'agissait de Macallum, de Knight, de MacBride, de MacKay et de Bailey. Après une saison particulièrement productive, les Contributions to Canadian Biology présentaient leur première série de sept rapports de recherches ⁽³¹¹⁾. Au printemps 1901, le laboratoire mobile canadien allait être acheminé vers le détroit de Canso, en Nouvelle-Ecosse. Il allait y demeurer pendant deux ans. Au cours de l'été 1902, le chanoine Huard se rendait visiter la station biologique maritime amarrée à Canso. De retour de son périple, il décrivait dans le menu détail le laboratoire mobile qui semblait l'avoir vivement impressionné ⁽³¹²⁾.

Le 18 mai 1903, le laboratoire biologique quittait le détroit de Canso pour se diriger vers l'Île-du-Prince-Édouard. Il atteignait Malpèque le 22 juin après avoir subi de lourds dommages durant la traversée. Une fois les réparations terminées, l'équipe de chercheurs en place, composée de Wright, de Stafford, de MacBride et de J.J. MacKenzie, tous de l'Université de Toronto, entreprenait une étude importante sur divers aspects de la biologie des huîtres. Pour établir leur programme de recherches, ces chercheurs avaient reçu l'aide de deux sommités dans le domaine, les britanniques

³¹⁰ V.-A. Huard, "La Station biologique marine du Canada", Le Naturaliste Canadien, VOL. XXVI, No 8, août 1899, p. 114.

³¹¹ Contributions to Canadian Biology, Toronto, University of Toronto Press. (Première série de sept rapports publiés en 1901).

³¹² V.-A., "De Québec à Canso. Station de biologie maritime du Canada", Le Naturaliste canadien, VOL. XXIX, No 8, août 1902, p. 117.

Frederick et Ernest Kemp, que le gouvernement avait embauchés pour faire l'examen de l'état de la situation des pêcheries d'huîtres dans la région. Des travaux si bien engagés ne pouvaient demeurer inachevés. Le 26 mai 1904, le Conseil d'administration autorisait une autre saison de recherches à Malpèque. Un nombre impressionnant de publications de grande valeur devait résulter de ces deux saisons de travail. De fait, ces travaux allaient constituer la majeure partie de la deuxième série des Further Contributions to Canadian Biology, "Beeing studies from the Marine Biological Stations of Canada". Publiés en 1907, cette deuxième série contient également les travaux réalisés à la station biologique de la baie Georgienne à compter de 1904, de même que ceux qui l'ont été à Gaspé, au cours de la saison d'été 1905.

Le 7 janvier 1905, à l'occasion de leur assemblée annuelle, les membres du Conseil d'administration de la Station de biologie marine du Canada décidaient que le laboratoire mobile serait transporté dans la baie de Gaspé pour la prochaine saison d'été. Cet été-là, en l'absence de Prince, de Wright, de MacBride et de Knight, la responsabilité du laboratoire était confiée à Stafford, qui avait quitté l'Université de Toronto pour McGill. Parmi les autres chercheurs venus partager cette septième saison de recherches se trouvaient: James Fowler et Frederick Etherington de l'Université Queen's, A.B. Macallum et J. MacIntosh de l'Université de Toronto ainsi de J. C. Simpson de l'Université McGill. Alors que Stafford poursuivait ses travaux sur la faune marine ainsi que sur les parasites des mollusques, les quatre autres chercheurs s'intéressaient à la classification des plantes marines et des invertébrés. Au cours de sa seconde saison de recherches à Gaspé, Stafford mettait un terme aux investigations qu'il avait amorcées lors des étés précédents tandis que le professeur A. P. Knight s'engageait dans un travail de formation pratique auprès des pêcheurs. Dans les régions de Griffin's Cove, de Grande Grève et de Gaspé Nord, Knight effectuait, pour sa part, des expériences visant à déterminer les avantages respectifs du hareng frais et congelé comme appât pour la pêche ⁽³¹³⁾.

Il avait été convenu que le laboratoire mobile serait acheminé à Sept-Iles pour la saison d'été 1907 afin d'y étudier une exploitation baleinière qui s'y trouvait en opération. Malheureusement, peu de temps après avoir quitté Gaspé, le transporteur faisait eau et

³¹³ K. Johnstone, op. cit., p. 40.

devait se réfugier à Grande-Vallée. Munis d'un équipement des plus modestes, les quelques chercheurs qui s'étaient malgré tout rendus à Sept-Iles pour y passer la saison d'été 1907 durent se limiter à étudier la faune des rivages environnants ⁽³¹⁴⁾.

3.3. Etablissement d'une station biologique permanente à St. Andrews en 1908

Pendant que le laboratoire mobile effectuait ses deux dernières saisons de recherches dans la région de Gaspé, des pourparlers étaient en cours, tant au Département de la Marine et des Pêcheries qu'au Conseil d'administration des Stations de biologie marine du Canada, au sujet de la pertinence d'établir des stations biologiques permanentes sur chacune des deux façades maritimes, Atlantique et Pacifique. En 1901, une station biologique permanente, conçue pour les besoins des pêcheries intérieures, avait déjà été érigée sur les bords de la baie Georgienne, en Ontario. Restait à préciser les besoins des deux zones côtières.

En janvier 1906, à l'occasion de son assemblée annuelle, le Conseil d'administration des Stations de biologie marine considérait de plus près l'établissement d'une station biologique permanente sur la côte Atlantique. Un comité, composé des professeurs: Wright, Macallum, Bailey, MacBride et Penhallow, était alors désigné pour examiner un certain nombre de localisations possibles. Le choix de St. Andrews allait s'imposer assez facilement. Dans le rapport qu'il rédigeait, au nom des membres du comité chargé d'examiner les possibilités qui s'offraient, Penhallow faisait effectivement ressortir les avantages de St. Andrews pour un tel projet.

³¹⁴ K. Johnstone, Ibid., pp. 40-41.

"St. Andrews ... is convenient of access to Montreal, St. John, and other centers whence supplies could be drawn without unreasonable delay... Moreover it is one of the real fishing centres of eastern Canada. The large number of clams, herring and other fish annually taken in Passamaquoddy Bay and adjacent regions make it the immediate centre of a large live fish industry as important as that of any other town on the coast. ...The great variety of depths to be met there; the presence of large numbers of fish weirs from which material may be readily obtained, and the exceptionnaly rich feeding grounds around Grand Manan and Campobello, combine to make an ideal place for the establishment of a station engaged in solving problems associated with the fishing industry"⁽³¹⁵⁾".

Une fois la question du site réglée, les autres étapes devaient être rapidement franchies. Dès le début de l'année 1908, les plans de la future station biologique de St. Andrews étaient réalisés et approuvés par le Bureau des Directeurs des stations de biologie marine du Canada ⁽³¹⁶⁾. En avril de la même année, le Parlement accordait les fonds nécessaires à la construction des nouveaux bâtiments. A titre de secrétaire-trésorier du Bureau des Directeurs, Penhallow était dépêché sur le site de St. Andrews pour voir à ce que les travaux de construction soient complétés pour le premier mai. Même s'il restait encore certains équipements à être installés à cette date, la nouvelle station biologique permanente pouvait accueillir une première cohorte de huit chercheurs dès l'été 1908. A la direction de l'Institution, on trouvait Penhallow, assisté de Stafford qui agissait comme régisseur ⁽³¹⁷⁾.

Quant au programme de recherches devant être poursuivi à la Station biologique de St. Andrews pendant la saison d'été 1908, il aurait, paraît-il, fait l'objet d'une publication gouvernementale dans les journaux de l'époque, le premier juin de cette même année. C'est du moins ce que nous apprend le chanoine Huard, dans un article qu'il faisait

³¹⁵ K. Johnstone, Ibid., pp. 52-53.

³¹⁶ Le 7 mai 1907, le nom du Conseil d'administration des Stations de biologie marine du Canada avait été changé pour celui du Bureau des Directeurs des Stations de biologie marine du Canada. Celui qu'on désignait auparavant comme le directeur de l'organisme en devenait le président et son assistant le vice-président.

³¹⁷ K. Johnstone, op. cit., p. 53.

paraître dans Le Naturaliste Canadien à la fin du mois de juin 1908 (³¹⁸). Selon ce dernier, ce programme devait comprendre des études sur l'élevage du homard et des huîtres ainsi que des observations sur les mouvements migratoires de certaines espèces dont le Saumon, la Morue, la Plie et le Maquereau (³¹⁹). Dans les faits, ce programme n'allait être qu'ébauché au cours de la saison d'été 1908. Il faudra attendre les années 1917-1918 pour voir ces recherches poursuivies de façon plus active, notamment par le biologiste A. G. Huntsman (1883-1972) de l'Université de Toronto, qui, depuis le début des années 1910, apportait une contribution fort intéressante aux travaux réalisés à la Station biologique de St. Andrews. Par ailleurs, pendant ce même été 1908, d'autres investigations étaient entreprises sur la faune de la région maritime adjacente à la baie de Passamaquoddy par Joseph Stafford ainsi que par le professeur J.P. McMurrich, une autre recrue de l'Université de Toronto (³²⁰).

La seconde saison de recherches à la Station biologique permanente de St. Andrews allait être perturbée par la détérioration de l'état de santé du directeur de l'Institution, D. P. Penhallow. Afin d'assumer les fonctions administratives relevant de ce dernier, deux chercheurs seniors, les professeurs Macallum et Bailey, allaient partager leur saison d'été entre leurs recherches et l'administration. Avec l'aggravation de la maladie de Penhallow, suivie de son décès en octobre 1910, le problème d'un successeur au poste de directeur de la Station biologique de St. Andrews était définitivement posé. Quoiqu'il en soit, au cours des étés 1910 et 1911, les fonctions administratives de l'Institution continuaient d'être assumées par certains chercheurs qui, à tour de rôle, interrompaient leurs travaux pour prendre en charge la direction de l'Institution. Un autre changement important dans l'administration de cette Station biologique devait également se produire en 1911 avec le départ de Joseph Stafford, qui occupait la fonction de régisseur de l'établissement depuis 1908. Celui qui allait le remplacer à ce poste était nul

³¹⁸ V.-A. Huard, "Stations de biologie maritime", Le Naturaliste Canadien, VOL. XXXV, No 6, juin 1908, p.82.

³¹⁹ V.-A. Huard, ibid, p. 48.

³²⁰ K. Johnstone, op.cit., p. 55.

autre que le jeune professeur Huntsman ⁽³²¹⁾. Ce dernier était appelé à jouer un rôle de premier plan dans l'Institution de St. Andrews.

En dépit des nombreux bouleversements administratifs rencontrés à la Station biologique de St. Andrews à compter du milieu de l'été 1909, les travaux de recherches réalisés en cet endroit, entre 1908 et 1911, devaient donner lieu à 28 publications impliquant 15 scientifiques ⁽³²²⁾. Ces travaux, publiés en 1912, font partie de la troisième série des Contributions to Canadian Biology being studies from the Marine Biological Stations of Canada.

3.4. Fondation du Conseil de Biologie du Canada en 1912

Depuis 1898, les fonds nécessaires à l'administration des différentes stations biologiques canadiennes étaient obtenus par le truchement du Ministère de la Marine et des Pêcheries. Le fait d'avoir à passer par cet intermédiaire pour la moindre réquisition constituait une contrainte difficile à accepter tant pour les membres du Bureau des Directeurs que pour les autres chercheurs qui, d'été en été, rendaient plus d'un service aux stations où ils effectuaient leurs recherches, sans la moindre rémunération.

La situation aurait éclaté suite à un incident survenu en 1911, dans lequel un surintendant du Département des Pêcheries aurait opposé son veto à une réquisition présentée par le Bureau des Directeurs pour l'obtention de publications françaises et allemandes. Le motif évoqué pour ce refus étant que des publications produites dans des langues autres que l'anglais n'étaient pas nécessaires. Dans un article qu'il faisait paraître dans la revue Science en 1943, A. G. Huntsman raconte que c'est cet incident qui a finalement été à l'origine de la fondation du Conseil de Biologie du Canada en 1912. Voici ce qu'Huntsman dit de l'auteur de cet incident ainsi que des conséquences qui en ont découlées:

³²¹ K. Johnstone, Ibid., pp. 56-59.

³²² K. Johnstone, Ibid., p.73.

"There was an official in the department who latter became deputy minister, W.A. Found, and the rumor was that it was he who turned down the Board's request for these French and German scientific publications with some remark that we really didn't need those. This aroused the Board so much that they took the matter up with the minister, and were able to make a case for the Board being set up as an independant institution ⁽³²³⁾".

Le premier avril 1912, le Parlement ratifiait l'acte qui créait le Conseil de Biologie du Canada. Lors de l'assemblée du nouveau Conseil, E. E. Prince était réélu président alors que Macallum, représentant du Ministère de la Marine et des Pêcheries, en était désigné secrétaire-trésorier. L'administration des différentes stations était désormais confiée à un comité exécutif composé de cinq membres. Outre le président et le secrétaire-trésorier, trois autres membres du Conseil: A. P. Knight, le chanoine Huard et Ramsey Wright formaient ce comité. Le groupe devait se réunir trois fois l'an ⁽³²⁴⁾.

En plus de confier la gestion des différentes Stations biologiques au Conseil nouvellement établi, l'article cinq de l'Acte 118 lui accordait le droit d'entreprendre et de contrôler des investigations visant des problèmes d'ordre pratique ou économique, liés aux pêches maritimes ou intérieures ainsi qu'à la flore et à la faune ⁽³²⁵⁾.

Muni d'une plus grande autonomie, le Conseil de Biologie du Canada allait étendre de plus en plus son champ d'activités scientifiques au cours des années à venir, tant dans le domaine de la biologie marine que dans celui des pêcheries canadiennes et ce, sur ses différentes façades maritimes. Du côté de l'Atlantique, la Station biologique de St. Andrews n'allait pas tarder à être témoin de développements remarquables dans ces secteurs, notamment dans certaines régions du golfe du Saint-Laurent.

³²³ A. G. Huntsman, "Fisheries Research in Canada", Science, Vol. 98, août 1943, p. 119.

³²⁴ k. Johnstone, ibid, p. 77-78.

³²⁵ V.- A. Huard, " Le Conseil de Biologie du Canada", VOL. XXXVIII, No 12, Juin 1912, pp. 181-182.

4. Une expédition sur les pêcheries maritimes de l'Est du Canada dirigée par le norvégien Johan Hjort en 1915

Dans la première partie de cette thèse, nous avons vu qu'au tournant du XXI^{ème} siècle, certains pays du Nord de l'Europe avaient commencé à s'impliquer activement dans des recherches visant, d'une part, à déterminer les causes des fluctuations dans l'abondance des bancs de poissons de fonds, notamment de la morue et du hareng et, d'autre part, à entreprendre une investigation du milieu océanique, en commençant par le Nord de l'Atlantique. Dans le but de coordonner leurs recherches avec l'ensemble des nations exploitant l'Atlantique, ces pays fondaient en 1902 le Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer. Les Scandinaves demeuraient très actifs dans ces recherches. En 1914 paraissait un rapport dans lequel le norvégien Johan Hjort présentait les résultats de quatorze années de recherches, effectuées dans le Nord-Est de l'Atlantique avec une équipe composée de biologistes et d'hydrographes, dont le but visait précisément à étudier les fluctuations des bancs de poissons de fonds. Ce rapport démontrait, comme nous l'avons déjà indiqué ⁽³²⁶⁾, que la vigueur d'un groupe d'âge de poissons de fonds est proportionnelle à la survie des larves planctoniques de ce groupe. Hjort estimait que pour prévoir à long terme le recrutement de ces espèces, il fallait arriver à élucider les différents facteurs biotiques et abiotiques qui contrôlent la survie initiale des larves. D'où la nécessité de connaître de mieux en mieux: la production d'algues, la composition de l'assemblage planctonique, l'abondance et la distribution verticale des proies et des prédateurs de même que la température, la circulation océanique, la salinité, etc. d'un milieu marin concerné.

Vivement intéressé par le rapport publié par Hjort en 1914, le Conseil de Biologie du Canada invitait ce dernier à venir au pays dès l'automne 1914, pour y faire l'examen d'échantillons de harengs recueillis en différents endroits de la côte Atlantique, entre Terre-Neuve et l'Etat du Massachusetts ainsi que dans le golfe du Saint-Laurent. Les résultats des analyses de Hjort ⁽³²⁷⁾ s'étant avérés en tout point conformes à la théorie

³²⁶ Voir pages 97 et 98 de cette thèse.

³²⁷ Johan Hjort, Investigations into the Natural History in the Atlantic Waters of Canada, 1914. Supplement to the Fifth Annual Report of the Department of the Naval Service, Ottawa, 1915.

qu'il avait exposée dans son rapport au Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer en 1914, le Département des Pêcheries du Canada s'engageait à défrayer le coût d'une expédition majeure que le savant norvégien acceptait de diriger, en 1915, dans les eaux du golfe du Saint-Laurent ainsi que sur la côte Est du Canada. Disposant de deux navires et d'un chalutier à vapeur, l'expédition allait couvrir la majeure partie du golfe du Saint-Laurent, traverser le détroit de Cabot, longer les côtes de Terre-Neuve avant de se retrouver à l'Ouest de la Nouvelle-Ecosse. L'équipe des chercheurs comprenait: les norvégiens Johan Hjort et Paul Bjerkan, un spécialiste en hydrodynamique, les zoologistes A. G. Huntsman et Arthur Willey ainsi que deux américains, J. W. Mason de l'Union College de Schenectady, New York, et Nightingale du United States Bureau of Fisheries ⁽³²⁸⁾.

Publiés en 1919, les résultats de cette expédition devaient fournir des renseignements importants: a) sur la composition du plancton des zones maritimes visitées; b) sur la croissance, la distribution ainsi que le nombre d'espèces de hareng (26); c) sur les courants, la température, la salinité et la densité des eaux parcourues ⁽³²⁹⁾.

Enchantés de l'expédition à laquelle ils avaient participé à l'été 1915, Huntsman et Willey envisageaient la possibilité que cette expédition soit prolongée pendant la saison suivante. Malheureusement, la guerre devait en décider autrement. Les deux chercheurs se retrouvaient donc à la Station biologique de St. Andrews pendant la saison d'été 1916. Tandis que Willey poursuivait les travaux qu'il avait entrepris sur le plancton lors de cette croisière, Huntsman reprenait le travail qu'il y avait amorcé sur la croissance du hareng ainsi que sur la distribution du macroplancton ⁽³³⁰⁾.

³²⁸ K. Johnstone, op. cit., p. 81.

³²⁹ Canadian Fisheries Expedition, 1914-1915. Investigations in the Gulf of St. Lawrence and Atlantic Waters of Canada. Under the direction of Dr Johan Hjort, Director of Fisheries for Norway. Department of the Naval Service, Ottawa. Introduction pp. I-XXVIII, et pp. 1-495, 1919.

³³⁰ K. Johnstone, op. cit., pp. 82-83.

5. Un chimiste québécois francophone parmi les chercheurs de la Station biologique de St. Andrews à compter de l'été 1916

Parallèlement aux recherches biologiques fondamentales poursuivies par Huntsman et Willey au cours de l'été 1916, des analyses chimiques, directement reliées au secteur des pêcheries, étaient également entreprises à la Station de St. Andrews pendant la même saison. Alors que Wilfred Sadler, du Collège Macdonald au Québec, cherchait à identifier la bactérie responsable du gonflement des boîtes de conserves de certaines espèces de poissons, l'abbé Alexandre Vachon, professeur de chimie à l'Université Laval, procédait à l'analyse des principales composantes biologiques des étoiles de mer: potasse, phosphore et azote, afin de voir si celles-ci ne pourraient pas être utilisées comme engrais sur les terres, au lieu de continuer à ravager les bancs d'huîtres dont elles se nourrissaient ⁽³³¹⁾. On sait qu'à l'époque, en raison du Conflit mondial en cours, il était devenu impossible d'importer de l'Allemagne la potasse qu'on utilisait alors comme fertilisant agricole. Mais par quel hasard ce québécois francophone était-il impliqué dans cette recherche?

Après avoir complété une maîtrise ès Arts à l'Université Laval en 1910, l'abbé Alexandre Vachon (1885-1947) avait eu l'occasion de poursuivre des recherches biochimiques à l'Université Harvard, pendant l'été 1911, ainsi qu'au Massachusetts Institute of Technology de Boston, de janvier à juin 1912. Au cours de l'été 1915, il s'était retrouvé de nouveau à Boston pour y poursuivre un cours d'analyse quantitative. Pendant ses différents séjours aux Etats-Unis, il avait eu l'occasion de travailler auprès d'excellents chercheurs, dont le célèbre biologiste Stephen August Forbes, celui-là même qui avait formulé la notion de MICROCOSME en 1887. Dans le mémoire qu'il présentera devant la Société Royale du Canada en mai 1920, après avoir complété ses analyses sur les étoiles de mer ⁽³³²⁾, Vachon, en homme cultivé, retracera l'historique du phénomène de reproduction par scissiparité des étoiles de mer, en évoquant les apports successifs de Cuvier, Lamarck, H. Milne-Edwards, Jussieu, Guettard, A.D. Mead et Helen Dean King,

³³¹ K. Johnstone, Ibid, pp. 82-83.

³³² L'abbé A. Vachon, "L'étoile de mer. Son utilité comme engrais", mémoire présenté à la Société Royale du Canada (Section V), en mai 1920; publié dans le Le Naturaliste Canadien, VOL. XLVII, juillet 1920, pp. 12-23; août 1920, pp. 43-48.

à cette théorie ⁽³³³⁾. Ce mémoire révélera que les trois éléments utiles à la vie des plantes que contiennent les étoiles de mer: la potasse, le phosphore et l'azote, existent en trop faible proportion pour que l'on songe à exploiter cette espèce de façon rentable ⁽³³⁴⁾.

Au cours du même été 1916, Alexandre Vachon amorcera l'étude des conditions hydrographiques de la Baie de Passamaquoddy, où se trouve située la Station biologique de St. Andrews. Il poursuivra cette étude sur un périmètre beaucoup plus étendu lors de la saison d'été 1917. Au total, il aura analysé 6000 prélèvements d'eau dans la région de la Baie de Passamaquoddy, à la fin de cette deuxième saison de recherche ⁽³³⁵⁾.

Pendant qu'Alexandre Vachon poursuivait sa deuxième saison d'analyses hydrographiques à la Station biologique de St. Andrews en 1917, A. G. Huntsman, pour sa part, entreprenait une série d'investigations sur les conditions des pêcheries dans certaines régions du golfe du Saint-Laurent. S'inspirant d'une perspective nettement écologique, Huntsman voulait comprendre les relations existant entre les conditions physiques de ces régions maritimes et la distribution des différentes espèces qu'on y trouvait. Après avoir passé une bonne partie de la saison d'été 1917 à s'interroger sur la grande quantité d'oeufs de harengs répandus sur les hauts-fonds des Iles-de-la-Madeleine, il allait s'attaquer, au cours de la saison suivante, au problème de la diminution du homard dans l'ensemble des régions du golfe où se pratiquait cette pêche. Il se proposait d'organiser des séances d'informations auprès des pêcheurs et des propriétaires des conserveries locales, afin de les sensibiliser, entre autres, à la nécessité de remettre à l'eau les femelles oeuvées. Pour réaliser ce nouveau projet, Huntsman allait faire appel à la contribution de certains chercheurs de la Station biologique de St. Andrews, dont au biologiste Alexandre Vachon. Voilà pourquoi celui-ci se retrouve dans la région de Miramichi en cet été 1918, plus précisément à Loggieville, où Huntsman a fait aménager un laboratoire temporaire. Tout en effectuant des relevés hydrographiques

³³³ Abbé A. Vachon, ibid, pp. 17-18.

³³⁴ Abbé A. Vachon, ibid, p. 14.

³³⁵ Alexandre Vachon, "Hydrography in Passamaquoddy Bay and Vicinity", St. Andrews, N.B., Biological Station, Ottawa, Sessional Paper No 38a, 1918, pp. 295-328.

dans les environs de Miramichi, Vachon participe activement à la campagne d'éducation organisée par Huntsman ⁽³³⁶⁾.

Au cours des saisons d'été 1919-1920, Alexandre Vachon se retrouvera de nouveau à la Station biologique de St. Andrews où, dans ses analyses hydrographiques, il se concentrera d'une façon particulière sur le problème de la circulation des eaux dans la Baie de Fundy ⁽³³⁷⁾.

L'expérience d'Alexandre Vachon à la Station biologique de St. Andrews, en plus de lui avoir fourni l'occasion de réaliser des recherches dans un cadre structuré, lui aura permis de considérer les possibilités de mettre en place une structure scientifique similaire au Québec.

Conclusion du premier chapitre

Après avoir examiné les différents organismes canadiens à travers lesquels les premières connaissances sur la vie marine du Saint-Laurent ont été réalisées, au cours de la période allant de la Conquête à 1920, il nous faut reconnaître que la participation des québécois francophones à ce développement n'a pas été très importante. En fait, elle se limite aux contributions du naturaliste Pierre Fortin ainsi qu'à celles du chimiste Alexandre Vachon. Quant à la présence du chanoine Huard au sein du Conseil de Biologie du Canada, on ne peut dire qu'elle ait eu une portée scientifique véritable. Par ailleurs, les conditions économiques, politiques, sociales et scientifiques qui commencent à prévaloir au Québec, à la fin de cette période, laissent présager une conjoncture qui pourrait désormais être plus favorable au développement de la recherche sur les ressources biomarines du Saint-Laurent.

³³⁶ k. Johnstone, op. cit., pp. 84-85.

³³⁷ K. Johnstone, Ibid, p. 86.

A compter du milieu des années 1910, un petit groupe de québécois francophones intéressés par l'étude de la faune marine du Saint-Laurent s'interroge effectivement sur les moyens à prendre pour favoriser le développement de connaissances scientifiques et techniques dans ce domaine. Au cours de l'hiver 1917, quelques rencontres ont lieu à ce sujet entre J.-E. Bernier, inspecteur fédéral des Pêcheries pour la région de l'Est du Canada et, parmi d'autres, quelques professeurs de l'Université Laval dont le docteur David-Alexis Déry, les abbés Alexandre Vachon et Philéas Fillion. Ces échanges seront à l'origine de la fondation de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada en 1918. A la demande du docteur Déry, l'instigateur de ce projet, la présidence de la société sera confiée à l'abbé Philéas Fillion, alors secrétaire de l'Université Laval. Parmi les items au programme des activités scientifiques que se sont fixées les membres du nouvel organisme, J.- E. Bernier, qui souhaite améliorer l'état des pêcheries de la Province de Québec, a tenu à faire ajouter à l'item B, ce qui suit: "Explorer et étudier spécialement au point de vue "biologique", le Golfe et le Fleuve St-Laurent, son littoral, les lacs et rivières s'y déversant"; et à l'item E: "Nommer des commissions d'étude" (³³⁸).

A la direction de la section scientifique de la nouvelle Société Provancher, on trouve tout naturellement l'Abbé Vachon. Rien d'étonnant qu'au tournant des années 1920, commence à germer dans l'esprit des quelques scientifiques de l'entourage de ce dernier l'idée d'une station de biologie marine qui pourrait être établie sur les bords de l'estuaire du Saint-Laurent.

³³⁸ David Alexis Déry, Petite Histoire de la Station Biologique du St-Laurent antérieurement à sa fondation, Québec, février 1934, p. 2.

CHAPITRE II

1920-1951: UNE ÉTAPE MARQUÉE PAR UN DÉVELOPPEMENT ÉTONNANT DES SCIENCES BIOMARINES DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT AU MOMENT OÙ S'AMORCE LE PROCESSUS INSTITUTIONNEL DANS L'ENSEMBLE DES SCIENCES BIOLOGIQUES AU QUÉBEC FRANCOPHONE

L'intérêt manifesté par certains Québécois francophones pour le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent à compter du milieu des années 1910 va se trouver conforté pendant les années 1920, grâce au mouvement scientifique qui émergera au Québec francophone au cours de ces années. A partir de ce moment et jusqu'en 1951, le développement de ce secteur va connaître des réalisations fort intéressantes.

Pour faire l'étude du nouveau contexte scientifique qui sera à l'origine des premières recherches systématiques réalisées sur l'estuaire du Saint-Laurent, nous analyserons dans un premier temps l'ensemble des conditions économiques, politiques, sociales, culturelles et individuelles qui prévalaient, au Québec francophone, au cours des années 1920-1930. Nous verrons alors comment, à la faveur de circonstances tout à fait exceptionnelles, les sciences biomarines ont pu connaître un développement relativement important pour l'époque. Au tournant des années 1940, avec l'entrée en vigueur d'une politique de l'Etat québécois axée strictement sur le rendement des pêcheries, nous assisterons à une modification de la conjoncture scientifique jusqu'alors favorable au développement de recherches fondamentales dans le domaine des sciences de la mer.

1. Conditions économiques, politiques, sociales, institutionnelles, scientifiques et individuelles ayant favorisé l'émergence des sciences biomarines dans l'estuaire du Saint-Laurent, au tournant des années 1930

L'accélération du développement industriel suscité par la Première Guerre mondiale a démontré aux Québécois francophones la nécessité d'un enseignement supérieur scientifique et technique mieux structuré. A compter de la fin des années 1910, une demande en ce sens se fait de plus en plus pressante auprès des autorités gouvernementales et universitaires. C'est en réponse à ces nouveaux besoins que seront créées, en 1920, l'Ecole supérieure de Chimie de l'Université Laval ainsi que la Faculté des sciences de l'Université de Montréal. La même année, on assistera également à la refonte du programme d'enseignement de l'Ecole polytechnique de Montréal. Dans la foulée de la mise en place de ces nouvelles institutions, nous verrons se développer un mouvement scientifique auquel participeront certains tenants des sciences naturelles et, notamment, des sciences de la mer. Une telle conjoncture va engendrer un ensemble de circonstances qui vont donner lieu à un développement inattendu des sciences biomarines de l'estuaire du Saint-Laurent, au cours des années 1931-1937.

- 1.1. La présence d'individus intéressés par le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent au sein des nouveaux cadres de l'enseignement supérieur des sciences du Québec francophone, à compter des années 1920

Au nombre de ceux qui vont constituer le personnel enseignant des nouveaux départements scientifiques des universités Laval et de Montréal, certains professeurs manifesteront un intérêt particulier pour le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent. A l'Université Laval, l'abbé Alexandre Vachon, dont nous avons déjà décrit les expériences en océanographie chimique, sera promu à la direction de l'Ecole supérieure de Chimie en 1925. A ce titre, il aura une participation importante dans la mise en place de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, au tournant des années 1930. Dans cette entreprise, Alexandre Vachon sera assisté, entre autres, de collaborateurs venus d'Europe pour combler les cadres de la nouvelle Institution scientifique de l'Université Laval. C'est ainsi que Carl Faessler et surtout Joseph Risi, deux professeurs recrutés de l'Université de Fribourg en Suisse, participeront aux travaux

réalisés à la Station biologique de Trois-Pistoles dans leur domaine respectif de la géologie et de la chimie organique.

A l'Université de Montréal, Georges Préfontaine (1897-1986), un chercheur natif de l'Isle-Verte pour qui la Côte Sud du Saint-Laurent a toujours suscité un grand intérêt, jouera également un rôle de premier plan dans la mise en place de la Station biologique de Trois-Pistoles. En 1923, après avoir complété ses études de médecine, Préfontaine s'est inscrit à la nouvelle Faculté des Sciences de l'Université de Montréal où il a obtenu deux certificats d'études supérieures: l'un en botanique et l'autre en chimie. Grâce à une bourse d'études de la Fondation Rockefeller, il a poursuivi trois autres années d'études en Europe, au cours desquelles il a eu l'occasion d'approfondir le domaine de la zoologie et, incidemment, celui de la biologie marine. Il s'est d'abord inscrit à la Sorbonne où, au cours de l'année académique 1924-25, il a étudié la zoologie, l'histologie ainsi que l'embryologie. Pendant la saison d'été 1925, il a travaillé aux laboratoires maritimes de Wimereux et de Roscoff sous la direction des célèbres professeurs de biologie marine Maurice Caullery, Maurice Pérez et Marcel Prenant. A l'automne de la même année, il s'est rendu à Strasbourg où il a poursuivi des études en biologie générale, en histologie, en histo-physiologie, en embryologie et en protistologie. Pour sa dernière année d'études, il a choisi l'Université Harvard au Massachusetts. Après y avoir reçu une formation en entomologie, en anatomie comparée des Vertébrés ainsi qu'en génétique animale, il a passé la saison d'été 1927 au Marine Biological Laboratory de Woods Hole. De retour à l'Université de Montréal, on lui a confié l'enseignement de la biologie. Au terme de sa première année d'enseignement, il est retourné en France où il a passé la saison d'été aux stations maritimes de Sète et de Banyuls-sur-mer, deux centres de recherches en biologie marine situés sur la Méditerranée française ⁽³³⁹⁾. Parmi les scientifiques de l'Université de Montréal qui l'accompagneront dans ses recherches biomarines, à la Station biologique de Trois-Pistoles, mentionnons trois botanistes dont nous aurons l'occasion de parler prochainement: le frère Marie-Victorin, Henri Prat et Jules Brunel.

³³⁹ Pierre Brunel, "Georges Préfontaine, hydrobiologiste, pionnier des sciences au Québec (1897-1986), profil d'un biologiste", Bulletin de l'Association des Biologistes du Québec, Vol. 8, No 1, janvier-février 1988, pp. 13-14 (Première partie).

- 1.2. Coïncidence entre la vision de scientifiques impliqués dans le mouvement scientifique québécois des années 1920-1930 et les objectifs visés par le développement des sciences biomarines, à l'époque, au Québec francophone

Les scientifiques qui s'engageront dans le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, au cours des années 1920-1930, seront pour la plupart impliqués dans le mouvement scientifique qui, à l'époque, tente de promouvoir la "légitimité" de la science au Québec francophone. De ce fait, les interventions de ces scientifiques auront tendance à démontrer l'importance d'une meilleure connaissance du Saint-Laurent marin pour améliorer le rendement des pêches au Québec.

Dans son ouvrage The Scientist' Role in Society, le sociologue Ben David fait ressortir l'impact social que peut avoir un mouvement scientifique comme celui que connaît le Québec francophone des années 1920-1930 sur le développement d'un secteur scientifique particulier. Il explique ce phénomène par la présence, à un moment donné de l'histoire du développement scientifique d'une société, de scientifiques et d'intellectuels qui, tout en démontrant l'importance qu'ils attachent eux-même au développement des sciences, tentent d'éveiller le plus grand nombre d'individus et de groupes sociaux possibles à l'importance du développement continu des connaissances scientifiques. L'auteur définit ainsi l'état d'esprit qui caractérise le groupe d'individus qui anime un tel mouvement: "*... a group of people who believe in science as a valid way to thruth and to effective mastery over nature as well as to the solution of the problems of the individual and the society* ⁽³⁴⁰⁾".

Au Québec francophone, un tel climat d'effervescence scientifique se fait effectivement sentir au début des années 1920, suite à la mise en place des nouveaux centres d'enseignement scientifiques supérieurs. Parmi ceux qui y participeront et dont l'impact sera marquant sur le développement des sciences biomarines, il nous faut évoquer l'abbé Alexandre Vachon ainsi que Georges Préfontaine. Bien que moins directement concernés par le développement des sciences de la mer, nous ne pouvons

³⁴⁰ Joseph Ben-David, The Scientist' Role in Society, *op. cit.* p. 78.

éviter de signaler les rôles joués par le Frère Marie-Victorin, alors professeur de botanique à l'Université de Montréal, ainsi que par l'abbé Philéas Fillion, recteur de l'Université Laval.

1.2.1. L'implication de l'abbé Alexandre Vachon dans le mouvement scientifique des années 1920-1930 au Québec francophone

Déjà commencée avant la création des nouvelles institutions scientifiques québécoises des années 1920, avec la publication en 1916 de son Traité élémentaire de chimie à l'intention des collèges classiques (³⁴¹), l'implication d'Alexandre Vachon dans la promotion de la science au Québec francophone sera remarquable au cours des années 1920-1930.

A compter de 1926, alors qu'il est nommé directeur de l'École supérieure de Chimie de l'Université Laval, Alexandre Vachon s'emploie à recruter des professeurs qualifiés pour combler les besoins de l'Institution qu'il dirige. Conscient de l'hésitation des étudiants québécois à s'engager dans un cours de chimie d'une durée de quatre ans, il invite les finissants des collèges classiques à considérer les possibilités offertes aux détenteurs d'une bonne formation scientifique. Tout en voyant à l'attribution d'une aide financière ponctuelle pour favoriser les candidats déjà inscrits à l'École supérieure de Chimie, il invite ces derniers à solliciter les quelques bourses d'études offertes par le gouvernement provincial, pour aller poursuivre leur formation scientifique en Europe. Enfin, il encourage ses étudiants à publier les résultats de leurs travaux ainsi qu'à les présenter lors des congrès de l'Acfas, organisme scientifique fondé en 1923.

Parallèlement à ses engagements à l'égard de l'École supérieure de chimie, Alexandre Vachon maintient toujours un grand intérêt pour les sciences de la mer. A titre de directeur de la section scientifique de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada depuis 1922, il multiplie les occasions de faire connaître les conditions physiques, chimiques et biologiques de l'estuaire du Saint-Laurent. Il supervise également les travaux

³⁴¹ Il est question de ce Traité élémentaire de chimie dans "Alexandre Vachon", Mémoires de la Société royale du Canada, 1953, pp. 99-105. Ce manuel a été réédité en 1924 et en 1932.

biologiques entrepris par certains membres de cette société dans le secteur moyen de l'estuaire du Saint-Laurent ⁽³⁴²⁾. Vers la fin des années 1920, il intervient auprès des instances universitaires et gouvernementales afin d'appuyer la demande exprimée depuis plusieurs années par la dite Société en vue de l'établissement d'une station biologique dans l'estuaire du Saint-Laurent. Suite à la mise en place de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles en 1931, et jusqu'à sa nomination à l'archevêché d'Ottawa en 1940, il en assumera la direction. Tant sur le plan scientifique, en faisant profiter les jeunes chercheurs des pratiques scientifiques qu'il a développées dans le golfe du Saint-Laurent lors de ses stages à la Station biologique de St. Andrews, au cours des années 1910-1920, que sur le plan administratif, à titre de directeur de l'Institution, la contribution d'Alexandre Vachon envers la Station biologique de Trois-Pistoles sera remarquable.

En plus de ses implications administratives et scientifiques, Alexandre Vachon s'intéresse également, à l'époque, aux problèmes posés à l'ensemble de la communauté scientifique québécoise francophone. Par le biais de conférences, de débats et d'articles, notamment dans la revue L'enseignement secondaire, il fait ressortir l'importance d'une bonne formation pour les professeurs de sciences et ce, aux différents niveaux de l'enseignement ⁽³⁴³⁾. La promotion de la culture scientifique constitue un autre de ses objectifs. A cet égard, à compter du début des années 1930, il fait paraître une série d'articles coiffés de titres latins ⁽³⁴⁴⁾, où se confondent les préoccupations du pédagogue, du philosophe, du théologien, aussi bien que celles de l'homme de science. Il est évident que ces articles ne peuvent être considérés comme de véritables travaux scientifiques.

³⁴² David-Alexis Dery, op. cit. pp. 4-5.

³⁴³ Alexandre Vachon, "La formation scientifique et ses avantages", L'enseignement Secondaire, 1925-1926, pp. 603-611; "La formation du professeur de sciences", L'enseignement Secondaire, 1927-1928, Vol. 7, pp. 504-530.

³⁴⁴ Alexandre Vachon, "Vos Estis Sal Terrae", I. Nature cristal de sel. II. Etat général d'un sel. III. Le sel marin. L'Enseignement secondaire au Canada, janvier 1930, pp. 205-221.

"Memento, homo, quia pulvis es", L'Enseignement secondaire au Canada, avril 1931, pp. 544-559.

"Alere Flamman", Le Naturaliste canadien, janvier 1933, pp. 5-8.

Cependant, tout en reconnaissant les intentions du "pionnier " scientifique dans ces écrits, comme le fait d'ailleurs remarquer à juste titre Danielle Ouellet dans sa thèse de doctorat (³⁴⁵), nous n'irions pas jusqu'à qualifier l'ensemble de la production scientifique de Vachon d'..."à peu près nulle", comme l'affirme cette dernière (³⁴⁶). Il n'est qu'à considérer les analyses hydrographiques qu'il a effectuées pour le compte de la Station de St. Andrews dans les années 1910, analyses dûment reconnues par les institutions fédérales officielles qui les ont publiées à l'époque (voir notre thèse aux pages 184 à 186).

1.2.2. Georges Préfontaine et le débat sur la formation scientifique au tournant des années 1930

Les premiers diplômés de l'enseignement scientifique supérieur du Québec francophone, dont Georges Préfontaine fait partie, se sentent particulièrement concernés par la nécessité d'une réforme de l'enseignement des sciences au niveau secondaire classique. Chasse gardée des valeurs et des traditions de la classe dirigeante francophone, l'enseignement secondaire classique perpétue, depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, "un humanisme dévot" (³⁴⁷) qui valorise avant tout le clergé et les professions libérales. Aussi, toute remise en question de la structure des programmes d'enseignement dispensé dans les collèges classiques équivaut-elle à une attaque de ceux qui les contrôlent et par conséquent de l'ordre social de ceux que ces derniers représentent (³⁴⁸).

"Pour la première génération formée à la Faculté des sciences de Montréal, les Léon Lortie, Jules Brunel, Jacques Rousseau, Georges Préfontaine, Pierre Dansereau et autres, ou à l'École supérieure de Chimie de Québec, les Cyrias Ouellet, Elphège Blois, et pour tous ceux qui les suivront sur les chemins d'une carrière scientifique, l'avenir passe par une modernisation de l'enseignement

³⁴⁵ Danielle Ouellet, op. cit., p. 168.

³⁴⁶ Ibid., p. 165.

³⁴⁷ Selon l'expression employée par Jean-François Gervais et Jean Hénaire dans "L'enseignement des sciences dans les collèges classiques", Recherches sociographiques, Vol. 15, 1974, p. 123.

³⁴⁸ Marcel Fournier et Louis Maheu, "Nationalismes et nationalisation du champ scientifique québécois", Sociologie et sociétés, Vol. 7, No 2, novembre 1975, p. 96.

secondaire jusque-là monopolisé par le clergé ⁽³⁴⁹⁾."

En 1929 Georges Préfontaine s'engage lui aussi dans ce débat. Cette année-là, il fait paraître deux articles dans la revue Opinions ⁽³⁵⁰⁾, dans lesquels il fait ressortir l'importance de l'enseignement des sciences naturelles au niveau secondaire. Au cours du mois de novembre 1930, alors que le débat sur la réforme de l'enseignement secondaire s'amplifie, il publie trois autres articles dans Le Devoir sur le sujet ⁽³⁵¹⁾. A compter de 1931, réalisant les nombreux avantages qu'il y aurait pour la société québécoise à ouvrir les jeunes le plus tôt possible aux sciences naturelles, il oriente son action du côté de l'école primaire ⁽³⁵²⁾.

Au début du présent chapitre, il a été question de l'excellente formation scientifique qu'avait reçue Préfontaine entre 1924-1928, tant en Europe qu'aux Etats-Unis. Le contraste n'en sera que plus frappant lorsqu'en septembre 1927 Préfontaine intégrera le poste d'assistant-professeur au Laboratoire de Biologie de l'Université de Montréal, auprès d'un directeur, Louis-Janvier Dalbis, et d'assistants dont la compétence lui apparaîtra assez tôt contestable. En 1931, Préfontaine dénoncera, comme étant mal fondé tant sur le fond que par la forme, certains articles scientifiques que Dalbis aurait publiés au temps où il était directeur du Département de biologie. Joignant sa voix à celles du docteur Léo Pariseau, de l'abbé Alexandre Vachon, du frère Marie-Victorin, d'Adrien Pouliot et de quelques autres qui, dans la foulée du mouvement scientifique en cours, réclamaient une meilleure formation pour les professeurs de science, Préfontaine n'hésitera pas à fustiger ces "comédiens de la science", qui, selon lui, auraient abusé de la confiance qu'on avait mis en eux en manquant aux règles les plus élémentaires

³⁴⁹ L. Chartrand - R. Duchesne - Y. Gingras, op. cit., p. 260.

³⁵⁰ Georges Préfontaine, "L'enseignement secondaire des Sciences naturelles". Position de la question. Opinions, 1929, Nos 1 et 2.

³⁵¹ Georges Préfontaine, "La réforme de l'enseignement secondaire", Le Devoir, 15, 17 et 18 novembre 1930.

³⁵² Georges Préfontaine, "L'enseignement des sciences naturelles", L'Ecole canadienne, Février 1931.

d'honnêteté qu'on serait en droit d'attendre des chercheurs universitaires ⁽³⁵³⁾. L'implication de Georges Préfontaine dans la mise en place ainsi que dans l'orientation des recherches biomarines à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois Pistoles sera déterminante, comme nous le verrons bientôt.

1.2.3. "La science au service de l'Etat " avec le frère Marie-Victorin

Ardent défenseur des sciences naturelles, le frère Marie-Victorin poursuit, pour sa part, le combat pour assurer la légitimité scientifique au Québec francophone. Ses vibrants plaidoyers, publiés entre autres dans le journal Le Devoir, font appel au nationalisme des Canadiens français; à qui il demande de s'ouvrir aux sciences s'ils veulent sauvegarder leur autonomie et, de ce fait, la maîtrise de leurs ressources naturelles. L'article qu'il fait paraître dans l'édition du 25 septembre 1925 de ce journal est particulièrement percutant ⁽³⁵⁴⁾. Après avoir constaté la faible performance des Canadiens français à ce jour dans le domaine scientifique, le frère Marie-Victorin déplore le manque de lucidité des élites du Québec francophone d'alors qui ne perçoivent même pas ce qui se fait ailleurs dans le monde de la science. Il termine en lançant un vibrant appel en faveur d'un plus grand nombre de compétences québécoises francophones dans les différents secteurs scientifiques.

"Nous, les Canadiens-français nous sommes pour bien peu de chose dans toute cette marche en avant des découvertes scientifiques et dans tous ces reculs d'horizon. Le monde scientifique a marché sans nous; il nous a laissés si loin derrière lui que nous l'avons perdu de vue et que beaucoup de nos compatriotes cultivés le croient petit et de mince importance parce qu'ils le voient de trop loin. La grenouille dans sa mare, dit le proverbe japonais, ignore l'océan. C'est un peu notre cas ... Nous ne serons une véritable nation ... qu'à l'heure où nous serons maîtres par la connaissance ... Pour cela, il nous faut un plus grand nombre de physiciens et de chimistes, de biologistes et de géologues compétents".

Parmi les domaines des sciences naturelles qu'il explore, le frère Marie-Victorin n'ignore pas la biologie marine. Depuis les années 1910, il a apporté sa contribution à ce

³⁵³ Georges Préfontaine, "Les comédiens de la science", Opinions, Vol. 3, janvier 1932, p. 3.

³⁵⁴ Marie-Victorin, "La province de Québec, pays à découvrir et à conquérir", Le Devoir, 25 septembre 1925.

secteur scientifique par ses travaux sur la flore littorale dans plusieurs régions de l'Estuaire du Saint-Laurent. Il a étudié, sous cet aspect, les régions de l'Île-aux-Coudres et de l'Île d'Anticosti en 1917, de même que celles de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine en 1919. Entre 1924 et 1928, il explorera celle de la Minganie. Au tournant des années 1930, il incite son principal collaborateur, Jules Brunel (1905-1986), à se pencher sur l'étude des algues et des champignons marins. Au cours de l'été 1930, ce dernier se rendra au Marine Biological Laboratory de Woods Hole, où il effectuera un stage de spécialisation en phycologie marine. Après une première année d'enseignement à l'Institut botanique de Montréal, Jules Brunel passera les mois de juillet et août 1931 à l'Université Cornell, où il s'initiera à l'étude de la mycologie ⁽³⁵⁵⁾. En dépit de son intérêt naissant pour l'étude des algues marines ainsi que de ses nouvelles responsabilités liées à sa fonction de professeur de botanique, Jules Brunel ne cessera d'être sollicité par le Frère Marie-Victorin pour faire la promotion du mouvement scientifique en cours.

Dans son ouvrage: L'Entrée dans la modernité: Science, culture et société au Québec, paru en 1986, le sociologue Marcel Fournier traite des conditions difficiles imposées aux premiers scientifiques de la Faculté des sciences de l'Université de Montréal, oeuvrant au sein de cette institution universitaire. L'auteur montre que, pour assurer la légitimité de la science face à la méfiance des milieux traditionnels littéraires et intellectuels, cette première génération de scientifiques a été amenée à consacrer une partie importante de son activité à des tâches de vulgarisation ⁽³⁵⁶⁾. Le cas de Jules Brunel, à cet égard, lui semble patent. Voici ce qu'il en dit:

"... Un des proches collaborateurs du frère Marie-Victorin, Jules Brunel, se voit, au moment où il entreprend une carrière universitaire, littéralement accaparé par diverses activités de vulgarisation. Tout en poursuivant quelques activités scientifiques - publication dans Le Naturaliste canadien et dans les Contributions de l'Institut botanique, présentation de communications à l'ACFAS - celui-ci doit en effet prononcer régulièrement entre 1920 et 1950 des conférences devant des auditoires d'étudiants (CJN), d'amateurs (SCHN), participer fréquemment à des

³⁵⁵ Pierre Brunel, "Jules Brunel, scientifique, botaniste et phycologue, 1905-1986", Bulletin de la Société d'Animation du Jardin et de l'Institut botaniques, Vol. 10, No 3, 1986, (Juillet-août), p. 2.

³⁵⁶ Marcel Fournier, L'entrée dans la modernité: Science, culture et société au Québec, Editions St-Martin, Montréal, 1986, p. 82.

émissions radiophoniques (RADIO-COLLEGE) et rédiger de nombreux textes pour des revues et des journaux ⁽³⁵⁷⁾"

1.2.4. Le rôle de Mgr Philéas Fillion dans l'avènement de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles au tournant des années 1930

En 1918, alors qu'il invitait l'abbé Philéas Fillion à devenir le premier président de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada, Alexis Dery, l'instigateur de cette Société, pouvait-il soupçonner le rôle que celui-ci allait jouer quelque douze ans plus tard, dans la mise sur pied de la station de biologie marine que les membres de l'organisme réclamaient au début des années 1920 ⁽³⁵⁸⁾?

En dépit des nombreuses responsabilités qui lui incombent, à l'époque, tant à titre de co-directeur de l'Ecole supérieur de Chimie de l'Université Laval de 1920 à 1926, qu'à celui de recteur de cette Université à compter de 1926, Philéas Fillion demeure solidaire des problèmes de la communauté scientifique dont il est issu. Son intérêt pour la biologie marine l'amène à être particulièrement sensible aux revendications des membres de la Société Provancher avec lesquels il demeure lié même s'il doit quitter la présidence de l'organisme en 1926. Au courant de la qualité des activités scientifiques menées par certains membres de la Société Provancher dans l'estuaire du Saint-Laurent depuis le début des années 1920, Philéas Fillion déplore le manque de considération des autorités gouvernementales envers leurs demandes maintes fois en faveur de l'établissement d'une station biologique dans la région de Trois-Pistoles ⁽³⁵⁹⁾. Au printemps 1929, après avoir été informé du refus du ministre responsable des pêches, Hector Laferté, de considérer une requête particulièrement bien articulée qui lui a été adressée à cet effet, le recteur de Laval songe à intervenir personnellement dans le dossier. Il aura l'occasion de le faire en avril 1930, par le biais d'un octroi annuel de \$50,000 accordé par le gouvernement provincial à l'Université Laval pour la mise sur pied d'un institut biologique au sein de cette

³⁵⁷ Ibid, p. 107. (A partir d'informations tirées de la Bibliographie de Jules Brunel, préparée par Claire Brunel, Montréal, Ecole des bibliothécaires, Université de Montréal, 1953).

³⁵⁸ D.-A. Dery, (1934), op. cit., p. 3.

³⁵⁹ Ibid, p. 13.

institution universitaire ⁽³⁶⁰⁾. Dans les termes de l'accord de cet octroi, Philéas Fillion obtiendra alors qu'une partie de la somme, destinée prioritairement à la prévention du cancer, soit consacrée à la recherche en biologie marine.

Désireux que les futures recherches en biologie marine contribuent à améliorer la productivité des pêches au Québec, le recteur Fillion fera alors appel à l'agronome Louis Bérubé, chargé d'enseignement sur les pêches à l'École d'agriculture de Sainte-Anne et gérant de la compagnie Le Poisson de Gaspé Ltée, afin qu'il établisse un plan intégrant les aspects scientifiques et techniques du nouveau développement. Dans le mémoire qu'il remettra au recteur Fillion en février 1931, Bérubé recommandera la mise sur pied de deux laboratoires. Un premier, à caractère scientifique, qui pourrait être établi à Trois-Pistoles, où l'on ferait l'étude des bancs de pêche à la morue et au flétan, en tenant compte de différents facteurs du milieu: température, salinité, nourriture et plancton. Un second, à caractère pratique, qu'il suggère d'établir à Barachois sur la côte gaspésienne, où l'entrepôt frigorifique appartenant à la compagnie Le Poisson de Gaspé Ltée pourrait être utilisé pour entreprendre des expériences sur la congélation du poisson et de la boëtte ⁽³⁶¹⁾. Dans l'esprit du recteur Fillion, l'Université Laval devait s'occuper de la partie scientifique du programme proposé par Bérubé, tandis que le gouvernement du Québec prendrait la charge des aspects pratiques de ce programme ⁽³⁶²⁾. Devant la politique à courte vue du ministre Hector Laferté, qui persistait à vouloir accorder directement les subventions aux pêcheurs pour l'achat de barges et d'agrès de pêche ⁽³⁶³⁾, Mgr Fillion, agissant au nom de l'Université Laval, décidait alors d'aller de l'avant avec le projet si cher à la Société Provancher, celui d'établir une station biologique à Trois-Pistoles. La décision était annoncée le 13 avril 1931.

³⁶⁰ Ibid, p. 12.

³⁶¹ Archives du Séminaire de Québec, Université 210, No 48b, Premier mémoire présenté à l'Université Laval par Louis Bérubé, février 1931.

³⁶² Archives du Séminaire de Québec, Université 210, No 51, Lettre de Mgr Fillion à Louis-Alexandre Taschereau, 15 mars 1931.

³⁶³ Archives du Séminaire de Québec, Université 210, No 50, Lettre d'Hector Laferté à Mgr Fillion, 21 mars 1931.

En intervenant dans l'établissement d'une station biologique sur le Saint-Laurent, le recteur de Laval visait deux objectifs en pleine conformité avec le mouvement scientifique en cours. Il souhaitait, d'une part, créer un nouveau débouché pour un certain nombre de jeunes québécois francophones désireux de s'orienter vers une carrière scientifique (³⁶⁴). Il espérait, d'autre part, démontrer l'engagement de l'Université Laval envers la société du Québec, en contribuant à l'amélioration de la situation des pêches. En visant ces deux objectifs, la démarche de Mgr Fillion s'insérait dans la dynamique d'un mouvement scientifique, tel que défini par le sociologue Ben David au début de ce chapitre.

1.3. Importance du rôle de la Société Provancher dans l'avènement de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles

Jusqu'ici, nous avons fait plusieurs allusions à la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada. En raison, d'une part, du rôle central que cette Société a joué par ses nombreuses revendications en faveur de l'établissement d'un institut de biologie marine dans l'estuaire du Saint-Laurent, et, d'autre part, des occasions qu'elle a fournies aux futurs dirigeants de l'institution d'en penser les orientations, il importe de retracer les principales étapes de cette collaboration.

1.3.1. Ouverture des membres de la Société Provancher aux développements en cours dans les différents domaines des sciences biomarines

Au nombre des objectifs visés par les membres de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada, lors de la fondation de cet organisme en 1918, figure l'exploitation des divers aspects biologiques du Saint-Laurent marin (³⁶⁵). Pour atteindre cet objectif, les naturalistes intéressés tiennent d'abord à se familiariser avec les travaux les plus récents dans les domaines scientifiques et techniques relatifs aux pêcheries. Dès 1919, ils obtiennent le rapport d'organisation de l'Office Scientifique et Technique des

³⁶⁴ Archives du Séminaire de Québec, Université 210, No 56b, Notes de Mgr Fillion au sujet de la Station biologique de Trois-Pistoles, 1930, p. 4.

³⁶⁵ David Alexis Déry, op. cit., p. 3.

Pêches de France, grâce au docteur J. E. Bernier, inspecteur général des pêcheries pour la division Est du Saint-Laurent, avec qui ils échangent régulièrement. Ils veulent aussi connaître les nouveaux développements concernant le domaine de l'océanographie. Encore là, ils seront bien servis. L'abbé Vachon, directeur scientifique de leur Société, qui a réalisé une série d'analyses hydrographiques à la Station biologique de St. Andrews pendant les saisons d'été 1919-1920, accepte de leur préparer un article de fond sur l'océanographie, au terme de l'été 1920. L'année suivante, les membres de la Société Provancher se procureront l'ouvrage du docteur J. Richard, océanographe du Prince de Monaco, un ouvrage portant sur le même sujet.

1.3.2. Explorations biologiques entreprises dans l'estuaire du Saint-Laurent par des membres de la Société Provancher à compter de l'été 1922

A la fin du mois de juin 1922, deux membres de la Société Provancher, les docteurs Alexis Déry et S. Gaudreau, tous deux professeurs à la Faculté de médecine de l'Université Laval, entreprennent leur première saison de travail biologique dans l'estuaire du Saint-Laurent. A bord du "PELERIN", navire appartenant à S. Gaudreau, ils se rendent au Colombier, un endroit situé sur la rive nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, en face de Rimouski. Tout en pratiquant la pêche à la truite de mer, les deux naturalistes constatent la présence de parasites dans leurs prises. Selon eux, il pourrait s'agir de parasites qualifiés de "ténias". Ils trouvent également d'autres parasites dans les "moulques" qu'ils récoltent au cours de la même expédition. Dès le début du mois de septembre, en compagnie du docteur J.-E. Bernier, ils s'empressent d'aller rencontrer l'abbé Vachon, alors professeur de chimie à l'Université Laval, pour lui faire part des constatations qu'ils ont faites lors de leur expédition du mois de juin. Ce dernier leur suggère d'expédier le matériel biologique qu'ils ont recueilli au docteur Hunstman afin qu'il puisse procéder à des analyses à l'Université de Toronto, là où il enseigne la biologie pendant l'année académique. Le 21 mars 1923, à l'occasion de son passage à Québec, le docteur Hunstman assiste à une réunion des membres de la Société Provancher. Il en profite pour aborder la question des truites de mer porteuses de parasites que Dery et Gaudreau lui ont fait parvenir. Il leur avoue en avoir été lui-même intrigué. Il leur apprend qu'un phénomène semblable a déjà été signalé dans la région de l'Est de l'Atlantique. Ayant consulté le docteur Cooper de Chicago à ce sujet, ce dernier, dans une lettre datée

du 14 juin 1923, fait savoir aux intéressés qu'il s'agit bel et bien de "ténias". Quant aux spécimens récoltés par les docteurs Déry et Gaudreau, ils seront envoyés au Musée de la Station biologique de St. Andrews ⁽³⁶⁶⁾.

Entre 1923 et 1926, sans entreprendre d'expéditions officielles, certains membres de la Société Provancher poursuivent des recherches en vue de comprendre les phénomènes physiques pouvant expliquer la présence de la faune particulière qu'ils observent dans l'estuaire du Saint-Laurent, à la hauteur du Saguenay. Ayant pris connaissance des travaux de l'Amiral Bayfield, ils sont au courant de l'existence d'une rupture de pente située à l'embouchure de la rivière Saguenay. Ils s'intéressent même au phénomène de résurgence des courants marins en provenance du golfe qui atteignent cet endroit. Ils s'informent auprès du docteur Huntsman à propos des effets de ces courants marins qui sont ressentis de part et d'autre de l'Estuaire. Dans une lettre datée du 2 juillet 1924 ⁽³⁶⁷⁾, ce dernier leur fournit des renseignements concernant les conditions des courants marins, tant du côté du Saguenay que de celui de la région de Rimouski. Il leur exprime son intérêt à propos du choix de Trois-Pistoles comme site d'emplacement pour une éventuelle station biologique dans l'estuaire du Saint-Laurent. Il les invite à poursuivre leurs démarches auprès des autorités gouvernementales pour qu'une telle institution soit mise en place.

A l'été 1927, quelques membres de la Société Provancher entreprennent une deuxième saison de travail biologique. Sur les conseils du docteur Huntsman, ils effectuent des dragages sur des fonds de faibles profondeurs à proximité de Rimouski. Muni d'un chalut à étrier, construit d'après les directives du même Huntsman, le "Pélerin" se rend draguer au large de l'île aux Pommés, une île du Bic située en aval de Rimouski dont la Société a fait l'acquisition. Le matériel récolté est abondant. Il se compose d'étoiles de mer, d'anémones, d'hydroides, de concombres de mer, d'oursins et d'algues. Les spécimens les plus intéressants sont envoyés pour fins d'identification au docteur

³⁶⁶ Ibid, pp. 4-5.

³⁶⁷ Ibid, p. 5.

Huntsman, qui se trouve alors à St-Andrews ⁽³⁶⁸⁾.

1.3.3. Des appuis gouvernementaux qui tardent à venir

La présence du gestionnaire des pêcheries du Saint-Laurent J.-E. Bernier au sein des membres-fondateurs de la Société Provancher allait contribuer à faire connaître l'état déplorable de la productivité des pêches maritimes en territoire québécois et, de ce fait, à sensibiliser les membres du nouvel Organisme à en réclamer une organisation plus adéquate. Déplorant le manque total d'organisation dans l'activité des pêches de la province de Québec: absence d'école de pêcheries, de techniciens, d'agrès modernes, de frigos, etc., Bernier avait tenu, comme nous l'avons dit précédemment, à ce que soient inscrits parmi les objectifs de la nouvelle Société deux buts visant, d'une part, la nécessité d'explorer et d'étudier le Saint-Laurent au point de vue "biologique" et, d'autre part, l'importance de nommer des commissions d'études concernant ce milieu marin. Au cours des hivers 1920 et 1921, quelques membres de la Société Provancher engageaient des pourparlers avec J.-E. Bernier sur la possibilité d'établir une station biologique dans l'Estuaire du Saint-Laurent. En mars 1923, à l'occasion du passage du docteur Huntsman à Québec, il était à nouveau question de l'opportunité d'une telle institution pour améliorer la connaissance des ressources naturelles du Saint-Laurent marin. L'appui du gouvernement fédéral à ce projet paraissait toutefois assez douteux. Au début de l'année 1925, après avoir assumé les frais de sept années d'activités consacrées à l'identification de problèmes reliés à la faune de l'estuaire du Saint-Laurent, les membres de la Société Provancher croyaient enfin avoir réussi à intéresser les autorités provinciales à leur projet. Dans une lettre envoyée au docteur Huntsman, datée du 18 février 1925 ⁽³⁶⁹⁾, il est question des "bonnes chances" sur lesquelles la Société pourrait compter en vue de la fondation d'une station biologique sur le Saint-Laurent. Quelques jours plus tard, Huntsman faisait connaître son enthousiasme aux membres de la Société, à l'idée d'une telle possibilité. Cet espoir allait, une fois de plus, demeurer sans suite.

³⁶⁸ Ibid, p. 7.

³⁶⁹ Ibid, pp. 2-5.

Le 6 août 1927, une Commission Royale d'enquête était créée dans le but d'enquêter sur les conditions des Pêcheries dans les régions de l'Est du Canada. Répondant à l'invitation du gouvernement canadien, qui souhaitait entendre les propositions des différents groupes publics concernés, la Société Provancher en profitait pour présenter un mémoire à la dite Commission, à l'occasion d'une audience tenue à Gaspé le 13 octobre 1927. La Société Provancher recommandait alors, entre autres choses: " ... l'établissement de deux stations ou laboratoires biologiques dans le Saint-Laurent" ⁽³⁷⁰⁾. En dépit d'une campagne de presse bien menée suite aux assises de la Commission Royale tenues à Gaspé, de représentations répétées auprès des autorités gouvernementales, universitaires et religieuses ainsi que de nombreux appuis de la part de scientifiques reconnus, la Société Provancher devra attendre deux autres années avant que son projet majeur commence à se concrétiser.

1.3.4. Georges Préfontaine, "une addition précieuse à la bonne cause"

Au début de l'année 1929, dépités par tant de démarches infructueuses, les membres de la Société Provancher décident de faire appel au concours du docteur

Georges Préfontaine, professeur à l'Université de Montréal, dont la formation récente en biologie marine est de nature à ajouter de la crédibilité à leur projet. A compter du mois de février, une correspondance s'engage entre certains membres de l'Organisme et Georges Préfontaine ⁽³⁷¹⁾. Après lui avoir fait part de leurs difficultés à convaincre les autorités provinciales du bien-fondé d'établir une station biologique sur l'estuaire du Saint-Laurent, les membres de la Société invitent le biologiste à joindre les rangs de leur Organisme. Ils lui proposent même de venir partager leur troisième saison de travail biologique, qui doit se dérouler, cet été-là, dans la région de Trois-Pistoles ⁽³⁷²⁾. A l'occasion du congé

³⁷⁰ Archives nationales du Québec, Fonds de la Société Provancher d'histoire naturelle, "Lettre à la Commission fédérale des pêcheries", 13 octobre 1927.

³⁷¹ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine. Dossier concernant les activités de Georges Préfontaine en regard de La Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada.

³⁷² D.-A. Déry, op. cit., p. 9.

pascal, ils organisent une rencontre avec celui qui, espèrent-ils, pourrait devenir: "une addition précieuse à la bonne cause". Suite à cette rencontre, Préfontaine fait parvenir une lettre au secrétaire de la Société, Louis-B. Lavoie (³⁷³), dans laquelle il dit souscrire à la vision des membres de la Société en ce qui concerne l'idée d'entreprendre une investigation approfondie de la faune du Saint-Laurent pour améliorer la situation des pêcheries au Québec. Il s'exprime ainsi:

" J'ai la conviction, comme elle, que l'inventaire faunistique de notre fleuve est encore à faire, qu'il présente des problèmes d'ordre océanographique d'une importance extrême pour nos pêcheries, et auxquels plusieurs membres de la Société ont déjà prêté une particulière attention".

Préfontaine poursuit en mentionnant quelques problèmes qui, selon lui, pourraient être résolus sans trop de frais.

- A) *Etude de la faune en rapport avec les courants, avec les températures de surface et de profondeur, avec la nature des fonds sous-marins, avec les variations de salinité, etc.*
- B) *Etudes quantitatives et qualitatives du plancton, dont se nourrissent beaucoup de Poissons, étude de sa distribution en surface et en profondeur.*
- C) *Etude de la nourriture utilisée par les Poissons du fleuve, c'est-à-dire étude systématique de leur contenu stomacal.*
- D) *Etude des parasites des Poissons.*
- E) *Etude de la faune des rivages, des zones intercotidales, des estuaires, des milieux saumâtres, etc.*
- F) *Etude du déterminisme des migrations chez les Poissons migrateurs marins et dulçaquicoles".*

Cette lettre, d'une facture plutôt singulière, aurait été écrite à la demande d'Alexis Déry qui voulait que des copies en soient acheminées aux autorités provinciales concernées (³⁷⁴). Suite à ces envois, des accusés de réception provenant du premier

³⁷³ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, Faculté des sciences, "Lettre de Georges Préfontaine à Louis-B. Lavoie", datée du 30 avril 1929.

³⁷⁴ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, "Lettre de Louis-B. Lavoie à Georges Préfontaine", du 21 mai 1929.

ministre Taschereau ainsi que du nouveau ministre de la Colonisation et des Pêcheries, Hector Laferté, parviennent effectivement à la Société. La question d'un octroi du gouvernement provincial pour l'établissement d'un laboratoire biologique sur le Saint-Laurent est toujours "à l'étude", selon Laferté ⁽³⁷⁵⁾.

Même avec l'appui d'un biologiste de l'envergure de Préfontaine, les membres de la Société Provancher se doutaient bien que l'appui du gouvernement provincial à leur projet d'établir un laboratoire biologique sur le Saint-Laurent tarderait à se manifester. Aussi, tout en tentant une fois de plus de sensibiliser les instances gouvernementales à leur projet, avaient-ils prévu eux-mêmes l'organisation matérielle des nouvelles recherches biologiques qu'ils espéraient entreprendre dans la région de Trois-Pistoles, pendant l'été à venir. Pour réaliser ces travaux, ils avaient donc demandé à Préfontaine de tenter d'emprunter au docteur Hunstman un thermomètre de profondeur, des bouteilles à renversement pour recueillir l'eau de mer ainsi qu'un filet à plancton ⁽³⁷⁶⁾. Ils lui avaient également demandé de se procurer, à Montréal, l'essentiel de l'équipement de laboratoire qu'il comptait utiliser au cours de la saison.

Quant à Préfontaine, il avait vu dans l'invitation qu'on lui avait faite de diriger cette troisième saison de travail biologique l'occasion de réaliser une expérience dont il rêvait depuis son stage à la station maritime de Wimereux, en France, pendant l'été 1925. Dans un article paru dans La revue trimestrielle canadienne en 1932 ⁽³⁷⁷⁾, Préfontaine raconte comment, après s'être muni d'un équipement scientifique des plus modestes, il quittait Montréal au début de juillet 1929 pour aller installer son "laboratoire" dans un chalet situé sur la grève de Trois-Pistoles. Il s'exprime ainsi:

"Lorsque je quittai Montréal pour cette aventure, déjà coûteuse par les seuls déplacements qu'elle exigeait, j'avais plus d'espoir au coeur que de sous en poche, en dépit d'un emprunt de cinquante dollars dont j'avais cru prudent de me

³⁷⁵ D.-A. Déry, op. cit., pp. 9-10.

³⁷⁶ D.-A. Déry, op. cit., p. 10.

³⁷⁷ Georges Préfontaine, "La nouvelle Station biologique du Saint-Laurent et l'étude de l'estuaire laurentien", La revue trimestrielle canadienne, Vol. 18, No 10, 1932, pp. 172-187.

parer! J'installai mon laboratoire au second étage d'un chalet de villégiature. Il comportait une longue table flanquée d'un robinet et d'un évier, quelques tablettes, des produits chimiques divers, (fixateurs, colorants, liquides conservateurs), les instruments et la verrerie usuels, un microscope et une loupe binoculaire. Malgré ses allures modestes cet établissement méritait pleinement l'appellation de laboratoire. Des institutions maritimes aujourd'hui célèbres, celles de Roscoff, de Banyuls, de Wimereux, de Woods Hole sont nées dans la même pauvreté" (378).

C'est donc dans ce petit laboratoire de fortune, qu'au cours des étés 1929 et 1930, Préfontaine allait commencer à inventorier la faune intertidale de la région de Trois-Pistoles. C'est également là qu'allait germer chez ce chercheur l'idée qu'y soit établie une station de biologie marine à caractère écologique, selon les critères scientifiques du temps.

Pendant tout l'été 1929, un véritable esprit de solidarité anime les quelques membres de la Société Provancher réunis à Trois-Pistoles autour de Préfontaine. Sous la direction de ce dernier, ils s'emploient à recueillir des organismes marins tant sur les rivages avoisinants qu'au large de l'Île-aux-Basques, une île du Bic située non loin de Trois-Pistoles que la Société vient d'acquérir (379). Conscients de participer à un développement scientifique prometteur, ces naturalistes s'empressent d'acheminer le matériel biologique récolté, notamment du plancton de surface, pour qu'il soit examiné, classé et identifié au "laboratoire" de Préfontaine.

Dès le 12 juillet, le secrétaire de la Société Provancher fait parvenir une lettre au docteur Préfontaine, à son chalet de Trois-Pistoles, dans laquelle il lui apprend qu'il vient d'être nommé directeur du Comité d'étude scientifique du Saint-Laurent, lequel a été formé lors de la dernière réunion de la Société. Pour bien marquer l'importance que les membres de la société attachent au rôle qu'ils entendent voir jouer à Préfontaine dans ce Comité, on peut lire ce qui suit: "Vous êtes naturellement le directeur scientifique de ce comité, ou la cheville ouvrière qui actionnera les travaux de ces hommes de bonne

³⁷⁸ Ibid., p. 176.

³⁷⁹ Ibid., p. 11.

volonté ⁽³⁸⁰⁾".

Après une saison de recherches fort bien remplie, les chercheurs regagnent leurs universités respectives. Dans une lettre datée du 9 septembre, Alexis Déry fait savoir à Préfontaine qu'en revenant de Trois-Pistoles à bord du Pélerin, en compagnie de S. Gaudreau, ils ont recueilli 24 échantillons d'eau de surface entre l'Île-aux-Pommes et l'Islet. Il précise, qu'ayant soigneusement identifié les différents endroits des prélèvements, ils ont pu observer la transition entre les eaux salées et les eaux plus douces. Selon eux, le docteur Huntsman, à qui ils se proposent de faire parvenir ces échantillons à St-Andrews avant la fin du mois de septembre, devrait se réjouir de ces observations ⁽³⁸¹⁾.

Le travail de recherche entrepris à Trois-Pistoles au cours de la saison d'été 1929 sera poursuivi avec plus d'intensité encore pendant l'été 1930, alors que le frère Marie-Victorin viendra travailler avec quelques-uns de ses assistants-botanistes à la découverte de la "florule" des îles Razades et aux Basques ⁽³⁸²⁾. Il s'agit de deux îles situées à proximité de Trois-Pistoles qui appartiennent à la Société Provancher. Quant à Préfontaine, il poursuivra son exploration de la faune des rivages de la région de Trois-Pistoles en compagnie des membres de la Société Provancher, étant privé de bateau de pêche adéquat lui permettant de prendre le large. Au terme de ses deux premières saisons d'études sur cette faune littorale, il compilera les résultats de ses observations sous forme de notes préliminaires qui paraîtront, entre autres, dans les Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada en 1933 ⁽³⁸³⁾.

³⁸⁰ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, "Lettre de Louis-B. Lavoie, secrétaire-trésorier de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada à Georges Préfontaine, datée du 12 juillet 1929.

³⁸¹ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, "Lettre de David-Alexis Déry à Georges Préfontaine" datée du 9 septembre 1929.

³⁸² Marie-Victorin, "Inventaire de la florule de l'Île aux Basques et des deux Razades", in Rapport annuel de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada, 1930, p. 40.

³⁸³ G. Préfontaine, "Notes préliminaires sur la faune de l'estuaire du Saint-Laurent dans la région de Trois-Pistoles", Mem. Soc. Roy. Canada, 1933, p. 205.

Tant par l'appui stratégique qu'il a apporté au projet élaboré par les membres de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada que par l'orientation qu'il a donnée aux travaux réalisés dans son modeste laboratoire de Trois-Pistoles, au cours des saisons d'été 1929-1930, Georges Préfontaine a contribué pour beaucoup à démontrer l'intérêt d'établir une station de biologie marine dans cette région de l'estuaire du Saint-Laurent.

1.4. Circonstances de la mise en place de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles par l'Université Laval en 1931

Nous avons vu comment, grâce à la médiation de son recteur Mgr Philius Fillion, l'Université Laval avait réussi à se positionner pour donner des assises institutionnelles au développement de la biologie marine déjà amorcé dans l'estuaire du Saint-Laurent. Une fois la décision prononcée, le 13 mars 1931, restait à établir les modalités de l'établissement de la nouvelle institution. A cette fin, un comité spécial, composé exclusivement de membres du personnel de l'Université Laval, était constitué. Il comprenait le recteur Philius Fillion, président d'office, assisté des abbés A. Vachon et J.-O. Bergeron ainsi que des docteurs A. Rousseau, R. Potvin et A. Déry. Une des premières tâches de ce comité consistait à s'assurer de l'endroit le plus approprié pour établir une telle institution. En raison de leur connaissance des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent, les docteurs Préfontaine et Déry étaient appelés à déterminer l'emplacement qui leur paraissait le plus opportun. C'est également à ces deux scientifiques que les membres de ce comité demandaient de faire les démarches nécessaires en vue de s'informer des moyens les plus modernes pour organiser et équiper la nouvelle institution biologique.

1.4.1. Pertinence du choix de Trois-Pistoles comme site pour l'établissement d'une station de biologie marine dans l'estuaire du Saint-Laurent

Nous avons pu constater l'importance que revêt la question de l'emplacement d'une institution de biologie marine à travers les nombreuses discussions qui ont entouré la mise en place du Marine Biological Laboratory à Woods Hole en 1888, celle de la Scripps Institution of Biological Research à la Jolla en 1903 ainsi que celle de la Station biologique de St-Andrews en 1908. Dans le cas d'une institution semblable devant être

établie dans l'estuaire du Saint-Laurent, le choix du site de Trois-Pistoles apparaissait aux docteurs Préfontaine et Déry comme pertinent à plusieurs égards (voir FIGURE V, p. 210a). Dans l'article qu'il publiera dans la Revue trimestrielle canadienne en 1932, article auquel nous nous sommes déjà référés, Georges Préfontaine exposera les différents motifs qui, à l'époque, les ont incité à suggérer Trois-Pistoles comme site pour la future station biologique. Selon eux, ce choix s'imposait pour les raisons suivantes:

"... la position géographique de ce bourg, en plein centre du domaine à explorer; ses facilités d'accès et de transport (chemins de fer nationaux, autobus, service quotidien d'un bateau à vapeur entre Trois-Pistoles et la Côte-Nord), son port à marée, parfaitement aménagé et le cabotage actif dont il est le centre; ses services d'aqueduc et d'éclairage électriques étendus jusqu'au rivage; la proximité d'affluents nombreux et puissants, en particulier du Saguenay qui constitue la note caractéristique du régime hydrographique de l'estuaire et dont l'énorme volume d'eaux douces déversées à une vitesse considérable, entraîne, à ce niveau, de profondes perturbations du système marin, quant à la salinité, à la température, aux courants, à la distribution des sédiments et à la topographie des fonds; la présence d'îles nombreuses et d'habitats variés qui réunissent à peu près toutes les conditions écologiques des faunes et des flores intercotidales; la nature diverse des fonds sous-marins environnants; les exploitations, à proximité, d'un grand nombre de pêches en claies de fascines, qui constituent une source importante de matériel et de conditions éminemment favorables à l'étude des principaux poissons de l'estuaire (384)".

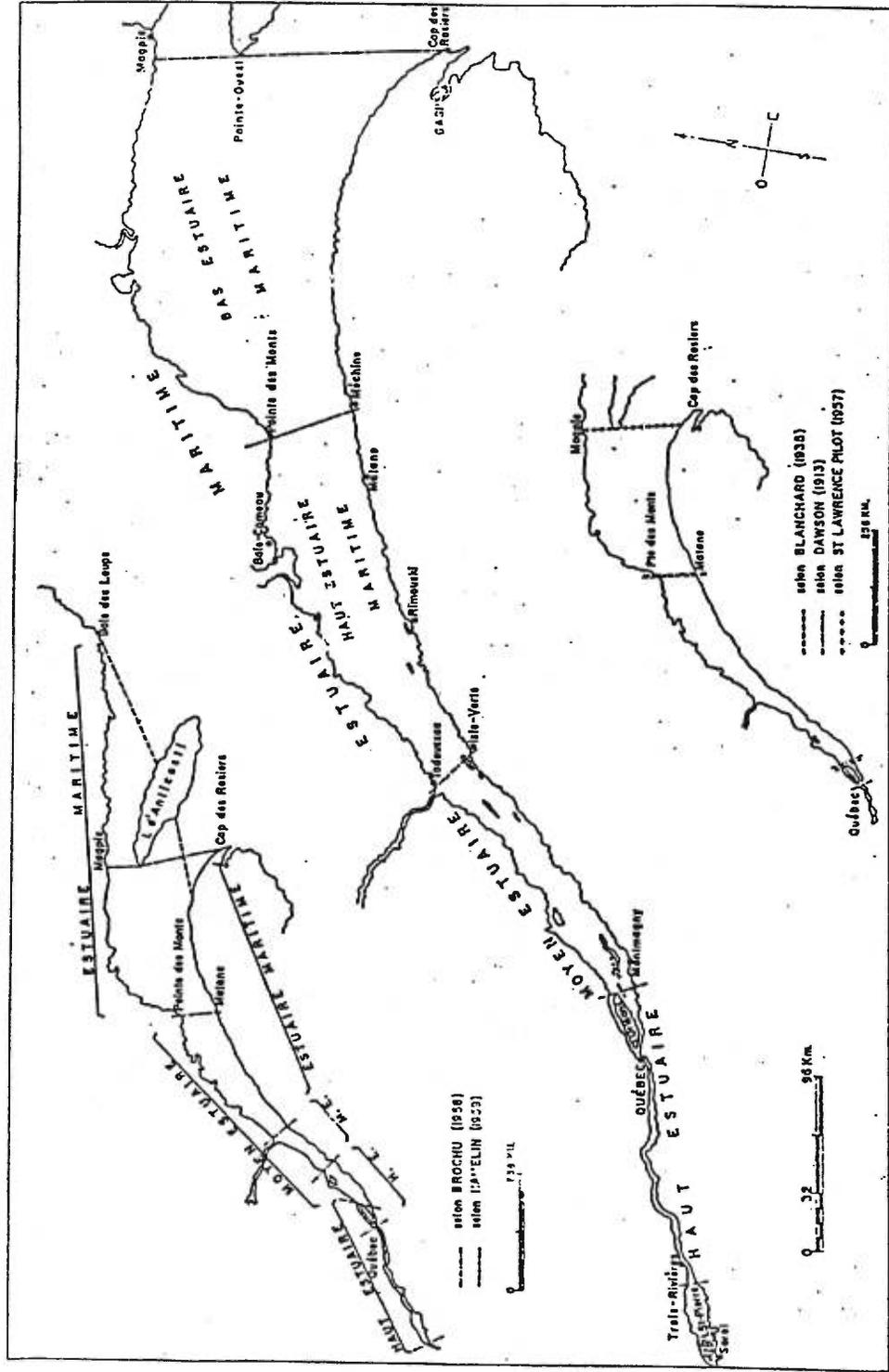
1.4.2. Une institution qui s'organise en s'inspirant de modèles éprouvés

Désireux d'assurer des bases solides au développement scientifique qu'ils comptaient entreprendre dans la future institution maritime du Saint-Laurent, les responsables de ce projet confiaient une seconde mission aux docteurs Préfontaine et Déry. Il s'agissait cette fois de s'enquérir auprès d'océanographes connus des données les plus récentes sur l'organisation et l'équipement d'une telle institution. Profitant de leur congé de Pâques, David-Alexis Déry et Georges Préfontaine se rendaient donc à Boston pour y rencontrer les océanographes H. B. Bigelow et W. Schoeder, professeur à l'Université Harvard. Accompagnés de Bigelow, qui cumulait à la fois les fonctions de professeur et de directeur de l'institut océanographique de Woods Hole, les docteurs Déry

³⁸⁴ G. Préfontaine, "La nouvelle Station biologique du Saint-Laurent et l'étude de l'estuaire laurentien", 1932, op. cit., pp. 176-177.

Figure V

Limites et subdivisions de l'estuaire du Saint-Laurent



Source: Dionne, J.C. Aspects morpho-sédimentologiques du glacier, en particulier des côtes du St-Laurent, Ottawa: Ministère des pêches et des forêts, Service canadien des forêts, 1970, p. 17, (Collection: Rapport d'information Q-F-X-9).

et Préfontaine gagnèrent Woods Hole pour y observer sur place la structure et le fonctionnement des trois célèbres institutions maritimes: le Marine Biological Laboratory, l'Oceanographic Institute ainsi que le Bureau of Fisheries Station. De retour de leur périple américain, les deux aviseurs poursuivaient leurs investigations auprès du directeur de la Station biologique de St. Andrews, A. G. Huntsman, avant de présenter les résultats de l'ensemble de leurs investigations au comité responsable de l'Université Laval ⁽³⁸⁵⁾.

1.4.3. Concrétisation du projet de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles

Le 14 avril 1931, l'Université Laval faisait l'acquisition d'une maison située en bordure du Saint-Laurent, près du quai de Trois-Pistoles, pour en faire le centre des opérations scientifiques de la future institution maritime. Après avoir subi des transformations importantes, cette propriété était pourvue du gaz, de l'électricité ainsi que d'une double circulation d'eau douce et d'eau de mer. L'intérieur du bâtiment, complètement réaménagé, abritait désormais:

" 1) un laboratoire de chimie, doté de tout l'outillage nécessaire aux analyses les plus variées et les plus délicates; 2) un laboratoire de biologie pourvu de microscopes, de loupes binoculaires, de verrerie appropriée et d'un large aquarium à eau salée courante, à double bassin, construit en béton armé; 3) une bibliothèque et salle de lecture; 4) le bureau du Directeur; 5) une salle à microscopes et à balances de précision; 6) une chambre de réserve pour les produits chimiques et la verrerie; 7) une chambre noire à photographie et à spectroscopie ⁽³⁸⁶⁾".

Le 28 avril avait lieu, à Trois-Pistoles, l'inauguration de la nouvelle Institution, à laquelle on donnait le nom de Station biologique du Saint-Laurent. La direction en était confiée à l'abbé Alexandre Vachon, directeur de l'École Supérieure de Chimie de l'Université Laval et membre du Biological Board of Canada. Au poste d'assistant-directeur, on désignait David-Alexis Déry, principal artisan de la mise en marche de ce projet. Quant à Georges Préfontaine, il se voyait assigné le rôle de biologiste de la Station alors que Joseph Risi, professeur titulaire de chimie à l'Université Laval, était

³⁸⁵ G. Préfontaine, ibid, p. 117.

³⁸⁶ G. Préfontaine, ibid, p. 178.

nommé chimiste de l'Institution.

Le 9 mai suivant, l'Université Laval faisait l'acquisition d'une autre résidence, située non loin de la première, pour y loger les professeurs, les prêtres, les étudiants ainsi que les scientifiques canadiens et étrangers qui viendraient travailler à la Station biologique du Saint-Laurent de Trois-Pistoles.

2. Développement intéressant des sciences biomarines à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles entre 1931 et 1937

La mise en place de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles en 1931 allait permettre à un certain nombre de chercheurs québécois francophones d'amorcer un développement inattendu des sciences biomarines dans l'estuaire du Saint-Laurent, pendant les années 1931-1937. Que ce soit par le biais de travaux portant sur l'inventaire des organismes marins des rivages, première étape d'un développement biogéographique intégré en écologie marine, ou encore par celui d'études hydrographiques menées selon les normes de l'époque, les responsables de ce nouveau développement scientifique allaient l'orienter dans une perspective écologique telle qu'en moins de deux décennies il allait se hisser au niveau des secteurs biologiques les plus avancés, à l'époque, au Québec francophone.

2.1. L'été 1931

Dès le 26 juin 1931, la nouvelle Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles entre en opération. Même si les travaux d'aménagement des laboratoires n'y sont pas tout à fait complétés, il est possible d'entreprendre certains travaux biologiques, chimiques et physiques, grâce à l'équipement déjà disponible à la station. Pour les déplacements en mer, on pourra compter sur le RHEA, le bateau du docteur Gaudreau,

que ce dernier accepte de mettre à la disposition des chercheurs. C'est ainsi que des expéditions et des séances de dragages pourront être effectuées au large de Trois-Pistoles, au cours de la présente saison d'été.

Au laboratoire de chimie, que dirige Joseph Risi assisté de Louis-Paul Dugal, un de ses étudiants de l'École supérieure de Chimie, on procède à des analyses de chlore total, de densité, du pH ainsi que de matières organiques, après avoir recueilli de l'eau de mer dans différentes conditions de température et de profondeur. Les résultats de ces analyses seront abondamment expliqués dans le rapport que produira Risi, pour le compte de l'Université Laval, à la suite de ce premier été de travail scientifique à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles ⁽³⁸⁷⁾.

Au laboratoire de biologie, où Georges Préfontaine travaille avec Paul-Emile Fiset, un étudiant en médecine de l'Université Laval, on a entrepris de faire l'étude d'un certain nombre d'espèces planctoniques recueillies pour la première fois sur les fonds de l'Estuaire, au large de Trois-Pistoles, à l'aide de dragues spécifiques. Pour correspondre aux critères de l'époque, la quantité de plancton prélevée à différentes profondeurs, avec les filets appropriés, doit être mesurée en tenant compte de conditions de temps et de vitesse de déplacement du bateau, déterminées à l'avance. Afin d'obtenir des prélèvements comparables, Préfontaine et son assistant tentent d'opérer dans des conditions semblables. Préfontaine, qui jouit d'une formation récente, n'est pas sans connaître l'importance des mesures. Il a pris conscience de la nécessité d'une telle précision en s'ouvrant à la nouvelle perspective écologique qui, à partir de méthodes quantitatives, tente d'expliquer le dynamisme des populations à l'intérieur des communautés animales et végétales. Cette perspective, née de nombreux apports de chercheurs européens, comme nous l'avons montré précédemment, se développe aux États-Unis depuis le début des années 1920. C'est d'ailleurs le professeur Bigelow, l'océanographe réputé que Préfontaine a rencontré au printemps précédent, qui, en cette année 1931, vient de lancer un appel à la communauté des biologistes, les invitant à rejoindre leurs confrères physiciens dans l'application des mathématiques à la dynamique de la mer.

³⁸⁷ Joseph Risi, STATION BIOLOGIQUE du St-LAURENT A TROIS-PISTOLES, Premier Rapport Annuel 1931, Université Laval, pp. 27-58.

"The unfortunate biologist, even if mathematics are to him a closed book, as is the case with too many of us, must perforce take as keen an interest as do his physical confrères, in the modern applications of mathematics to oceanic dynamics, and hold as high an appreciation of them" (388)

Au terme de cette saison de travail, Préfontaine se retrouve avec 145 échantillons de spécimens dûment numérotés. Désireux de s'assurer d'une identification exacte du matériel biologique recueilli, il décide d'en acheminer une certaine partie vers le Smithsonian Institution de Washington, où il connaît quelques membres du personnel. Afin d'approfondir davantage sa connaissance des copécodes, domaine d'un grand intérêt à l'époque, Préfontaine ira passer ses prochaines vacances de Noël auprès du professeur Bigelow, à son laboratoire d'Harvard, pour y étudier les spécimens qu'il a récoltés au cours de la saison d'été 1931. Dans les articles qu'il fera paraître dans le Premier Rapport Annuel de la Station biologique du Saint-Laurent (389) ainsi que dans Le Naturaliste Canadien en novembre 1932 (390), Préfontaine ajoutera ces nouvelles espèces à celles qu'il avait déjà identifiées dans la région de Trois-Pistoles, au cours des étés 1929 et 1930.

Outre les analyses chimiques de Risi et de Dugal ainsi que les travaux biologiques entrepris par Préfontaine et Fiset, dont il a déjà été question, le Premier Rapport Annuel de la Station biologique du Saint-Laurent fait également état de quelques études réalisées par d'autres collaborateurs. Dans le domaine de la biologie, on y trouve: un exposé du

³⁸⁸ Citation de Henry Bryant Bigelow placée en exergue au Chapitre intitulé: "Appreciating Mathematics: The Origin of Plankton Modeling in the United States, 1934-1946", de l'ouvrage d'Eric L. Mills, Biological Oceanography: An Early History, 1870-1960, op. cit., p. 258.

³⁸⁹ Georges Préfontaine, "Notes préliminaires sur la faune de l'estuaire du Saint-Laurent dans la région de Trois-Pistoles", STATION BIOLOGIQUE du St-LAURENT A TROIS-PISTOLES, Premier Rapport Annuel 1931, op. cit., pp. 76-81.

³⁹⁰ G. Préfontaine, "Notes préliminaires sur la faune de l'Estuaire du St-Laurent dans la région de Trois-Pistoles". Le Naturaliste Canadien, Vol. 59, No 11, novembre 1932, pp. 213-219.

frère Marie-Victorin sur la végétation de l'Île aux Pommes ⁽³⁹¹⁾ ainsi qu'un rapport sur le plancton laurentien, réalisé par un professeur de zoologie de l'Université McGill, A. Willey ⁽³⁹²⁾. Dans le domaine de la géologie, Carl Faessler, professeur de géologie à l'Université Laval, y publie un travail sur la géologie de la Côte Nord, entre Tadoussac et Betsiamites ⁽³⁹³⁾, tandis que Jean-Louis Tremblay, un autre étudiant en sciences de l'Université Laval, présente une étude sur la topographie et la stratigraphie de la Côte Sud du Saint-Laurent entre l'Isle Verte et le Bic ⁽³⁹⁴⁾.

Accueil fait au Premier Rapport Annuel de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles

Le Premier Rapport Annuel de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles sera envoyé à plus de quatre cents personnes et organisations scientifiques du monde entier. Dans la lettre qui accompagne cet envoi, l'abbé Alexandre Vachon, directeur de l'Institution, demande qu'on lui fasse parvenir toute documentation ou périodiques produits par les institutions ou organismes concernés portant sur le développement de la biologie marine. Les réponses à cette demande arrivent nombreuses tant de l'étranger que du Canada. Les dirigeants de la Station biologique du Saint-Laurent espèrent ainsi se constituer une source de références qui leur permettra d'établir des comparaisons de phénomènes marins et peut-être même d'orienter de futures recherches. Il est intéressant de consulter à ce sujet l'article intitulé "Accueil fait au Premier rapport annuel de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles", un

³⁹¹ Frère Marie-Victorin, STATION BIOLOGIQUE du St-LAURENT A TROIS-PISTOLES, Premier Rapport Annuel 1931, "Florule phanérogamique de l'île aux Pommes, Trois-Pistoles, Québec", pp. 71-74.

³⁹² A. Willey, "Preliminary Report on Copepod Plankton collected by the Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, in July 1931", Ibid, pp. 82-84.

³⁹³ Carl Faessler, "Notes sur la géologie de la Côte Nord de Tadoussac à Betsiamites", Ibid, pp. 67-70.

³⁹⁴ Jean-Louis Tremblay, "Cheminevements géologiques sur la Côte Sud du Saint-Laurent de l'Isle Verte au Bic", Ibid, pp. 63-66.

article produit par Alexandre Vachon dans Le Naturaliste Canadien en mars 1933 ⁽³⁹⁵⁾.

L'océanographie comme programme scientifique de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles

Septembre 1931 ramène les collaborateurs de la Station biologique du Saint-Laurent à leurs différentes institutions universitaires. Les expériences vécues au cours de l'été ont permis à certains d'entre eux d'élargir leur approche scientifique en regard des sciences biomarines du Saint-Laurent. De ceux-là, Préfontaine est sans doute celui qui a le plus approfondi cette perspective. En réponse à une demande exprimée par le directeur de la Station biologique du Saint-Laurent au sujet de l'orientation scientifique à donner aux travaux en cours et à venir dans cette institution, Préfontaine dévoile le fruit de ses réflexions sur "l'océanographie moderne", à l'occasion de la 83^{ième} réunion de la Société Provancher, tenue à l'Université de Montréal à la fin du mois de décembre 1931. Le texte de cette conférence ⁽³⁹⁶⁾ sera repris et enrichi par son auteur avant d'être publié dans la Revue trimestrielle canadienne, à l'automne 1932, sous le titre de : "LA NOUVELLE STATION BIOLOGIQUE DU SAINT-LAURENT ET L'ETUDE DE L'ESTUAIRE LAURENTIEN" ⁽³⁹⁷⁾. C'est à cette deuxième version que nous nous référons pour présenter la conception de l'océanographie que Préfontaine souhaite voir se développer à la Station biologique du Saint-Laurent.

Dans l'article précité, Préfontaine présente "l'océanographie moderne" comme une science englobant les différentes caractéristiques du milieu marin. "Dans sa conception actuelle", dit-il, "cette étude porte sur toutes les caractéristiques mécaniques, physiques, chimiques et biologiques des fonds sous-marins, du littoral, de l'eau elle-même, et de la

³⁹⁵ Abbé A. Vachon, "Accueil fait au "Premier rapport de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles", Le Naturaliste Canadien, mars 1933, pp. 62-67.

³⁹⁶ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, Un article du Devoir daté du 28 décembre 1931 retrace cette conférence.

³⁹⁷ Il s'agit d'un article dont nous avons déjà donné la référence.

zone de contact entre la mer et l'atmosphère ⁽³⁹⁸⁾". Pour bien marquer la différence entre l'ancienne conception descriptive et statique des sciences de la mer, qui a prévalu pendant longtemps en Occident, et celle de l'océanographie contemporaine, qui se caractérise par une approche dynamique, analytique et synthétique des phénomènes marins, Préfontaine montre comment cette dernière aborde de façon interreliée les phénomènes biotiques et abiotiques marins. Il s'exprime ainsi:

"Au lieu d'étudier les phases biologiques, physiques, chimiques et géologiques de la mer indépendamment les unes les autres, elle (l'océanographie contemporaine) considère les organismes marins dans leurs rapports avec les conditions physico-chimiques de leur milieu, avec la dynamique interne des océans, avec les caractères de la sédimentation et de la topographie sous-marine. La mer n'est plus quelque chose de statique, c'est une entité dynamique soumise à des cycles énergétiques qui commandent à leur tour les cycles vitaux des êtres qui l'habitent ⁽³⁹⁹⁾".

Si nous comparons la conception de l'océanographie de Préfontaine à celle que nous avons pu voir à travers l'analyse que nous avons faite du développement des sciences biomarines en Occident, nous constatons qu'elle correspond en tout point à la perspective écologique la plus avancée de l'époque.

Préfontaine, dont nous venons de montrer la compréhension des relations entre les organismes marins et le milieu abiotique, aborde également ce qu'il dit être l'autre note dominante de l'océanographie contemporaine: à savoir le "rôle économique que l'on attend ... d'elle dans l'organisation rationnelle des pêcheries ⁽⁴⁰⁰⁾". Au moyen d'exemples, il explique comment la "persistance" des bancs de pêche est liée à l'interaction de facteurs biologiques et physico-chimiques. C'est ainsi que l'auteur s'interroge sur les phénomènes qui pourraient expliquer les fluctuations qu'a connues le maquereau depuis la fin du XIX^{ème} siècle ainsi que sur celles que connaissent alors le hareng et la morue ⁽⁴⁰¹⁾. Après avoir examiné les problèmes liés à l'alimentation des êtres marins, à la

³⁹⁸ G. Préfontaine, "LA NOUVELLE STATION BIOLOGIQUE DU SAINT-LAURENT ET L'ETUDE DE L'ESTUAIRE LAURENTIEN", 1932, op. cit., p. 180.

³⁹⁹ G. Préfontaine, ibid, p. 182.

⁴⁰⁰ G. Préfontaine, ibid, p. 182.

⁴⁰¹ G. Préfontaine, ibid, p. 183.

composition et à la température de l'eau de mer, aux courants ainsi qu'à la géologie des fonds marins, Préfontaine termine en souhaitant que les méthodes fécondes qui ont permis de renouveler l'océanographie guident les travaux qui seront entrepris à la Station biologique du Saint-Laurent.

2.2. L'été 1932

En juin 1932, la Station biologique de Trois-Pistoles reprend ses activités. Aux deux laboratoires, qui portent maintenant le nom de départements, le personnel s'est enrichi de quelques chercheurs dont nous parlerons à l'instant. Quant à l'installation matérielle, elle se trouve maintenant complétée avec l'acquisition du "Laval SME", un navire construit suivant les plans de Jonh Hand, architecte naval de Newport au Rhode Island. Il s'agit d'un bâtiment magnifique qui fait 52 pieds de longueur par 14 pieds de largeur. Ce bateau se trouve équipé de tous les appareils, câbles, instruments et dispositifs de laboratoires nécessaires pour les travaux en mer.

Pour préciser l'orientation océanographique que l'on entend donner à l'Institution de Trois-Pistoles, l'appellation de laboratoire de chimie, que l'on donnait pendant l'été 1931 à l'endroit où Risi et ses collaborateurs exerçaient leurs activités, a fait place au Département d'hydrographie. Le personnel qui y est affecté se compose toujours de Joseph Risi et de Louis-Paul Dugal, auxquels se sont ajoutés l'abbé J.-Adrien Gagné, professeur titulaire de chimie à l'Université Laval, ainsi que Richard Bernard, un jeune licencié en sciences de l'Université Laval. Pour effectuer leurs travaux en mer, les chercheurs du Département d'hydrographie disposeront des appareils sophistiqués dont se trouve pourvu le nouveau "Laval SME": sondeurs descendant et montant, dynamomètre à ressorts emboîtés, petit treuil muni d'une roue bathymétrique ainsi que d'une nouvelle bouteille à eau de marque Peterson-Nansen. En ce qui a trait aux analyses chimiques, Risi a introduit de nouvelles méthodes dont la description est donnée dans le deuxième rapport des activités de la Station biologique du Saint-Laurent qui paraîtra à l'automne 1933 ⁽⁴⁰²⁾. Ce deuxième rapport, qui couvre les activités des saisons d'été

⁴⁰² STATION BIOLOGIQUE du St-LAURENT A TROIS-PISOLES, Deuxième Rapport 1932-1933, pp.41-43.

1932 et 1933, sera rédigé conjointement par le directeur de la Station biologique, l'abbé Alexandre Vachon, ainsi que par Joseph Risi. Alors que l'abbé Vachon y traitera de l'organisation générale de l'Institution ainsi que des conditions particulières de production des travaux biologiques (⁴⁰³), Risi y fera rapport des excursions du "Laval SME" à différentes stations d'échantillonnage de l'Estuaire et, notamment, des analyses chimiques qui y ont été effectuées sur les échantillons d'eau de mer. On y verra, entre autres, que pendant l'été 1932 Risi s'est chargé du dosage des nitrites et de la Silice, que celui des nitrates a été confié à l'abbé A. Gagné, que Louis-Paul Dugal a réalisé des déterminations de chlore total ainsi que d'oxygène dissous, enfin, que Richard Bernard a déterminé le pH ainsi que les phosphates dans les prélèvements recueillis aux différentes stations (⁴⁰⁴).

Du côté de ce que l'on appelle désormais le Département de Biologie, on retrouve Georges Préfontaine ainsi que le dynamique Paul-Emile Fiset, auxquels s'est joint un collaborateur chevronné en la personne d'Henri Prat, le nouveau directeur de la Faculté de biologie de l'Université de Montréal. Ces chercheurs tireront également profit des nouvelles installations dont le "Laval SME" est muni pour les travaux d'ordre biologique. Fixés à l'arrière du navire, se trouvent effectivement des chaluts descendant et montant, une drague métallique, un filet à plancton avec mécanisme de fermeture pour prises verticales ainsi qu'un autre filet ouvert, celui-là à macroplancton, pour les prises en surface. Munis d'équipements aussi bien conçus, on pourra prélever des organismes dans des conditions beaucoup plus intéressantes (⁴⁰⁵). Quant aux méthodes utilisées pour les études biologiques, elles demeureront les mêmes que celles utilisées lors de la saison précédente en ce qui a trait aux dragages, aux chalutages, aux récoltes de plancton ainsi qu'aux moyens de conservation du matériel biologique (⁴⁰⁶). Tandis que Georges Préfontaine allongera sa liste faunistique avec les nombreux invertébrés

⁴⁰³ Ibid, pp. 7-25.

⁴⁰⁴ Ibid, pp. 43-49; auxquelles il faut ajouter les neuf pages non numérotées du "Rapport général des stations pour l'été 1932".

⁴⁰⁵ J. Risi, Ibid, pp. 37-40.

⁴⁰⁶ J. Risi, Ibid, p. 41.

recueillis dans l'estuaire du Saint-Laurent (⁴⁰⁷), Henri Prat s'attaquera, pour sa part, à l'étude de la végétation des rivages de l'estuaire dans le voisinage de Trois-Pistoles. La contribution de ce dernier constituera un apport intéressant au développement de la biologie marine de ce secteur. Les résultats de ses travaux seront présentés à compter de l'automne suivant.

Le travail réalisé à la Station biologique du Saint-Laurent pendant l'été 1932, tout comme celui de l'été précédent, a ses répercussions dès l'automne suivant aux universités Laval et de Montréal. A l'Université Laval, l'annuaire de l'Ecole Supérieure de Chimie mentionne que des cours théoriques et pratiques sur la biologie marine seront dispensés, au cours de l'année académique 1932-1933, par des spécialistes de l'Institution de Trois-Pistoles (⁴⁰⁸). Du côté de l'Université de Montréal, Henri Prat procède à l'analyse des spécimens qu'il a étudiés au cours de la saison précédente, en vue de la rédaction d'articles qu'on l'invite à publier au plus tôt. Dès l'automne 1932, la Société Provancher présente une première étude produite par ce dernier sur la végétation forestière couvrant les falaises de la Grève à Trois-Pistoles. Ce travail a pour titre: "Flore de la Forêt de la Grève" (⁴⁰⁹). En janvier 1933, Le Naturaliste Canadien publie une seconde étude de ce botaniste de l'Université de Montréal, étude qui traite de la flore halophytique de la grève de la même région (⁴¹⁰). C'est toutefois l'article qui paraîtra en avril 1933, dans Le Naturaliste Canadien, qui va constituer la contribution la plus importante de Prat à la flore marine de l'estuaire du Saint-Laurent. Cet article intitulé: "Les zones de végétation et les faciès des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent, au

⁴⁰⁷ G. Préfontaine, "Additions à la liste des espèces animales de l'estuaire du Saint-Laurent", Mém. Soc. roy. Can., sér. III, 27 (sect, 5): 253-258, 1933.

⁴⁰⁸ Annuaire de l'Ecole Supérieure de Chimie de l'Université Laval, Années académiques 1932-1933 et 1933-1934, p. 5.

⁴⁰⁹ Henri Prat, "Flore de la Forêt de la Grève", Rapport annuel de la Société Provancher, 1932.

⁴¹⁰ Henri Prat, "Florule halophytique de la Grève de Trois-Pistoles", Le Naturaliste Canadien, janvier 1933, Vol. 60, No 1, pp. 9-16.

voisinage de Trois-Pistoles" (⁴¹¹), est le fait d'un scientifique à la perspective écologique très bien articulée. Après avoir retracé le développement des travaux réalisés sur les organismes marins des côtes françaises, là où des études orientées dans cette perspective ont été entreprises depuis les années 1830 par les Audoin, Milne Edward, De Quatrefages, Giard, Pruvot, Prenant, etc., Prat explique les deux tendances en cours, au tournant des années 1930, dans le domaine de la botanique marine. L'explication qu'il en donne rappelle l'opposition que l'on peut observer dans le domaine de la botanique terrestre entre les approches européennes et américaines, où les notions écologiques de SYNECOLOGIE et d'AUTECOLOGIE ont constitué deux Ecoles aussi puissantes que l'océan qui les sépare. Quant à Prat, il se refuse à choisir entre ces deux tendances, considérant qu'elles représentent, en fait, deux étapes d'un même développement. Dans le présent exposé, l'auteur montre comment il a procédé à l'étude de la distribution des grandes masses de végétaux sur les rivages avoisinant la Station biologique de Trois-Pistoles. Pour ce faire, il a fait appel à la notion de faciès, traduisant la nature du substratum, ainsi qu'à celle de zone, définie par rapport au niveau de la mer. Il est ainsi arrivé à distinguer neuf zones de peuplement végétal, réparties entre deux grandes unités homogènes ou faciès, s'échelonnant en fonction du niveau de la mer. A travers le faciès rocheux, il a identifié successivement quatre zones: une zone d'halophytes, une zone dénudée, une zone de Fucus ainsi qu'une zone de Laminaires. Dans le faciès vaseux, il en a reconnu cinq: une zone d'halophytes, une de schorre, une de slikke, une zone de transition ainsi qu'une formation de bassins difficilement distinguable du niveau de la mer. Dans l'esprit de l'auteur, ce premier travail d'identification des grandes masses de peuplement végétal des rivages de Trois-Pistoles doit être poursuivi dans d'autres endroits de l'estuaire. Selon lui, ce travail devrait se faire parallèlement aux études qui seront entreprises sur le plancton, le benthos des fonds marins ainsi que sur les propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer des nouveaux sites étudiés. En terminant, Prat donne une série de pistes qui, selon lui, pourraient servir d'orientations pour les travaux à venir en biologie marine végétale à la Station biologique du Saint-Laurent. Les deux derniers articles d'Henri Prat dont nous venons de parler constitueront

⁴¹¹ Henri Prat, "Les zones de végétation et les faciès des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent, au voisinage de Trois-Pistoles", Le Naturaliste Canadien, avril 1933, Tome 60, pp. 93-136.

les deux premiers numéros de la série des Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent, une série qui en comportera 20.

2.3. L'été 1933

La saison d'été 1933 apporte peu de changements dans la composition du personnel régulier de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles. Au Département d'hydrographie, seul Malcom Vachon, un jeune bachelier en sciences de l'Université Laval, s'est ajouté à l'équipe de l'été précédent. C'est à lui que Risi confiera le dosage de la silice, un travail dont il s'était lui-même chargé pendant l'été 1932. Quant au Département de biologie, même avec l'arrivée d'Arthur Vallée, un autre étudiant en sciences de l'Université Laval, il ne compte toujours que trois personnes. Les deux autres étant le directeur du Département, Georges Préfontaine, ainsi que son assistant Paul-Emile Fiset. C'est surtout le travail de ce dernier sur les crevettes de l'estuaire du Saint-Laurent qui suscitera l'intérêt dans ce département, au cours de la présente saison d'été. Pendant ce temps, dans le Département d'hydrographie, on procèdera à l'analyse des mesures chimiques et physiques obtenues aux différentes stations d'échantillonnage de l'estuaire du Saint-Laurent désignées pour la saison. Depuis trois ans déjà, le secteur s'étendant de la rivière Saguenay au cap Colombier, sur la rive Nord, et de l'île Verte à Rimouski, sur la rive Sud, est littéralement quadrillé par les chercheurs de la Station occupés à recueillir des données aussi précises que possible sur la situation hydrographique de cette région maritime.

Soucieux de la productivité et, disons-le, de l'image projetée par la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, le recteur Fillion déplore, au terme de la saison d'été 1933, les délais dans la présentation des travaux entrepris au Département de biologie. Il s'interroge surtout sur le cas de Georges Préfontaine qui, cet été-là, n'a séjourné que deux semaines à la Station. Il va même jusqu'à suggérer que ce dernier soit remplacé par Jean-Louis Tremblay, à son retour d'Europe, retour prévu pour l'été 1934 (³⁸²). Dans le rapport annuel de la Station biologique du Saint-Laurent, auquel il

³⁸² Archives de l'Université Laval, 678-24-1, Notes de Mgr Fillion au sujet de la Station biologique de Trois-Pistoles, septembre 1933.

collaborera à l'automne 1933, l'abbé Vachon répondra aux critiques alléguées sur la lenteur des biologistes de l'Institut de Trois-Pistoles à présenter les résultats de leurs travaux. Il le fera ainsi:

"On ne trouvera pas dans ce rapport beaucoup de renseignements au point de vue biologique et pour cause. Les milliers d'organismes recueillis dans le cours des trois années de travail doivent être examinés en détail, car il y en a beaucoup qui se ressemblent et présentent cependant des différences spécifiques. Notre Station est avant tout scientifique et il ne faut pas, dans le but de montrer immédiatement des résultats, s'exposer à des erreurs qui nous attireraient des critiques de la part des biologistes et jetteraient plutôt du discrédit sur notre oeuvre. Il ne faut pas oublier que nos collaborateurs sont des travailleurs de bonne volonté qui sans rémunération, consacrent à ces travaux les quelques semaines de vacances qui leur sont allouées par leurs universités. Le temps leur manque pour faire toutes les déterminations et, de plus, il est nécessaire dans certains cas, d'avoir recours à des spécialistes pour caractériser certains spécimens. Ce qu'il importe le plus de faire dans le cours de nos saisons de travail c'est de récolter des êtres vivants dans les milieux où ont été faites les déterminations physiques et chimiques, de les classer "grosso modo", en ayant soin d'indiquer, pour chaque prise, la date, la station et la profondeur, de placer ces organismes dans des solutions préservatrices convenables et d'attendre qu'on ait le temps de les caractériser soi-même ou de faire faire ces déterminations par d'autres ⁽³⁸³⁾".

S'il est vrai que les résultats des travaux biologiques sont parfois longs à compléter, il faut reconnaître que Préfontaine se montre peu empressé à divulguer le fruit de ses recherches. Ses archives font état de demandes répétées qui lui sont adressées par le Secrétaire de la Société Provancher en 1930 et en 1931, à propos d'un rapport à fournir sur les recherches qu'il a effectuées dans la région de Trois-Pistoles au cours de l'été 1930 ⁽³⁸⁴⁾. La négligence de Préfontaine à publier ses travaux finira par lui enlever le crédit de l'approche écologique remarquable qu'il a contribué à mettre de l'avant à la Station biologique du Saint-Laurent dès les premières années de son existence. Heureusement que les rapports annuels de l'Institution sont là pour attester de ses activités au laboratoire biologique de Trois-Pistoles, au cours des étés 1931 à 1935!

³⁸³ L'abbé Alexandre Vachon, STATION BIOLOGIQUE du ST-LAURENT A TROIS-PISTOLES, Deuxième Rapport 1932-1933, op. cit., p. 12.

³⁸⁴ Archives de l'Université de Montréal, Fonds Georges Préfontaine, Correspondance avec Louis-B. Lavoie entre septembre 1930 et avril 1931.

A compter de septembre 1933, un premier cours de sciences biomarines figure au programme d'études de l'Université Laval ⁽³⁸⁵⁾. Il s'agit d'un cours d'hydrologie dispensé par Lucien Gravel, qui a obtenu un doctorat es sciences de l'École supérieure de Chimie, en mai 1933.

En mars 1934, un article fort intéressant, provenant précisément de travaux effectués au Département de biologie de l'Institution de Trois-Pistoles pendant l'été 1933, est publié dans Le Naturaliste Canadien. Réalisé par Paul-Emile Fiset, le collaborateur principal de Préfontaine, l'article s'intitule: "Les crevettes de l'estuaire du Saint-Laurent" ⁽³⁸⁶⁾. En raison, d'une part, des circonstances de la production de cet article et, d'autre part, de l'intérêt que représentera éventuellement la crevette au niveau commercial pour le Québec, l'article de Fiset mérite qu'on y prête attention. Ayant pris connaissance d'un travail publié dans le Bulletin des Renseignements sur les Pêcheries ⁽³⁸⁷⁾, un périodique fédéral dans lequel on affirmait qu'au Canada les crevettes n'habitaient que les eaux bordant la Colombie Britannique, Fiset, qui a déjà recueilli bon nombre de ces crustacés depuis son premier séjour à la Station biologique du Saint-Laurent en 1931, décide de répondre à cette affirmation sans fondement. Après avoir évoqué ceux qui, depuis Robert Bell en 1858, ont signalé la présence de ces crustacés dans l'estuaire du Saint-Laurent, notre jeune auteur dresse la liste des espèces de décapodes que Préfontaine et lui ont trouvées dans l'Estuaire depuis 1931, sans même utiliser les agrès de pêche appropriés à leur cueillette. C'est donc à travers leur récolte globale qu'ils ont pu constater l'abondance de ces espèces. Ayant pris soin de préciser que l'exploitation commerciale des crevettes exige de tenir compte de facteurs essentiels comme: la qualité des espèces, leur taille, leur abondance ainsi que leur localisation, Fiset conclut en disant que les résultats augurent bien pour l'avenir de cette ressource au Québec. Cet article de Fiset constituera le troisième numéro des Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent.

³⁸⁵ Annuaire de l'Université Laval pour l'année académique 1933-1934.

³⁸⁶ Paul-Emile Fiset, "Les crevettes de l'estuaire du Saint-Laurent", Le Naturaliste Canadien, 1934, Tome 61, vol. LXI, No 3, pp. 111-119.

³⁸⁷ Bulletin des Renseignements sur les Pêcheries, Ottawa, 1932, vol. III, No 30, p. 4.

Un autre collaborateur actif de la Station biologique du Saint-Laurent, celui-là du Département d'hydrographie, fait également paraître sa première publication dans Le Naturaliste Canadien en mars 1934⁽³⁸⁸⁾. Sous le titre: "Observations sur le chlore total et l'oxygène dissous de l'estuaire du St-Laurent, saisons 1932-1933", Louis-Paul Dugal analyse, quant à lui, les méthodes ainsi que les résultats des observations qu'il a réalisées à partir de ces deux déterminations, au cours des saisons d'été 1932 et 1933. L'introduction à cette étude de Dugal nous semble particulièrement intéressante, en raison de son souci de la perspective écologique ainsi que de sa détermination à ignorer ceux qui doutent de la nécessité de s'appliquer à connaître les conditions hydrologiques de l'estuaire du Saint-Laurent. Après avoir mentionné certains phénomènes biologiques particuliers qu'il a observés dans les eaux de l'estuaire du Saint-Laurent: la diminution du hareng et de la morue, les migrations irrégulières d'autres espèces de poissons et surtout l'étonnante distribution des mollusques et des crustacés, l'auteur se dit persuadé que ces phénomènes sont intimement liés à l'étude des propriétés physiques et chimiques des eaux de l'estuaire telles que: la température, la salinité, la densité, l'oxygène dissous, les nitrates, etc.. Conscient des interrogations que soulèvent les recherches hydrographiques entreprises à la Station de Trois-Pistoles, Dugal ajoute:

"... qu'il serait superflu, seulement pour convaincre quelques sceptiques qui ne connaissent de la mer que ses moires et ses ondulations, de vouloir expliquer l'application des travailleurs de la Station biologique du Saint-Laurent à étudier à fond les conditions hydrologiques du secteur parcouru en tout sens par leur petit navire, le "Laval SME", depuis trois saisons (389)".

Grâce à la qualité de son travail, Dugal n'aura aucun mal à voir son étude prendre place parmi les Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent. Il s'agira de la quatrième publication de la série.

2.4. Eté 1934

La saison d'été 1934 apporte des changements assez importants dans la

³⁸⁸ Louis-Paul Dugal, "Observations sur le chlore total et l'oxygène dissous de l'estuaire du St-laurent", Le Naturaliste Canadien, 1934, Tome 61, vol. LXI, No 3, pp. 165-181.

³⁸⁹ Ibid, p. 165.

composition du personnel tant régulier que non régulier de la Station biologique du Saint-Laurent. Il y a d'abord le départ de David-Alexis Déry qui, en raison de ses obligations professionnelles, a dû quitter son poste de sous-directeur de l'Institution. A compter de cette date, l'abbé Alexandre Vachon assumera seul l'administration de la Station de Trois-Pistoles. Au Département d'hydrographie, Joseph Risi s'est adjoint trois nouveaux collaborateurs provenant tous trois de l'École Supérieure de Chimie: Lucien Gravel, qui y a dispensé le cours d'hydrographie pendant l'année académique qui vient de se terminer; Aristide Nadeau, un chimiste diplômé qui y détient un poste d'assistant à l'enseignement; ainsi que Roger Gaudry qui, après avoir complété son B.A., y poursuit une formation en chimie. Avec Malcom Vachon, un collaborateur de la saison d'été 1933, les nouveaux venus vont poursuivre les travaux hydrographiques entrepris au cours des saisons précédentes. Au Département de biologie, Préfontaine a dû effectivement abandonner la direction à Jean-Louis Tremblay, en raison des nouvelles responsabilités qui lui sont dévolues au Département de biologie de l'Université de Montréal, depuis le départ d'Henri Prat pour la France. Il passera tout de même une partie de l'été 1934 à la Station biologique de Trois-Pistoles. Pendant ce temps, il établira une nouvelle collaboration avec Louis-Paul Dugal, qui a troqué le Département d'hydrographie pour celui de biologie en remplacement de Paul-Emile Fiset qui n'est pas revenu à la Station. Quant à Jean-Louis Tremblay, qui vient de rentrer d'un séjour de trois ans d'études à Strasbourg, en France, où il a eu l'occasion de parfaire ses connaissances en biologie marine dans différents laboratoires maritimes, il intègre le laboratoire de biologie avec enthousiasme. Outre Préfontaine et Dugal, l'équipe dont il assume maintenant la direction s'est enrichie de deux nouvelles recrues: Arthur Vallée, un étudiant en médecine de l'Université Laval, et J.-Arthur Lanouette, qui a entrepris des études d'agronomie à l'Institut Agricole d'Oka. Pendant la présente saison, ce département profitera également de la présence de collaborateurs non réguliers dont la contribution sera fort intéressante. On y trouvera, entre autres, le docteur V.-D. Vladykov, ichtyologue au service de la Station Expérimentale des Pêcheries de l'Atlantique.

A compter de l'été 1934, les travaux se développent de façon nettement plus importante dans chacun des deux laboratoires de la Station biologique du Saint-Laurent.

Au Département d'hydrographie, tout en procédant à des analyses de la densité,

de la température ainsi que des diverses composantes chimiques de l'eau de mer, les chercheurs tentent maintenant d'établir des liens entre les résultats de ces analyses et la production du plancton aux différentes stations visitées. Dans leur approche, ils s'inspirent des grands travaux réalisés depuis le tournant du XXI^{ème} siècle, notamment en Allemagne par les tenants de l'Ecole de Kiel ainsi qu'en Angleterre, au Marine Biological Laboratory de Plymouth. (Voir les travaux réalisés par Karl Brandt en Allemagne ainsi que ceux d'E.J. Allen, de W.R.G. Atkins et de H.W. Harvey en Angleterre, respectivement aux pages 112 à 116 et 83 à 112 de cette thèse). Ainsi donc, au cours de la présente saison, les chercheurs de l'Institut de Trois-Pistoles poursuivent leurs investigations physico-chimiques des eaux marines de la région située entre l'Isle Verte et Pointe-au Père, en tentant d'expliquer la croissance planctonique qu'on y trouve. Alors qu'Aristide Nadeau procède à des analyses de la salinité des eaux, Roger Gaudry s'intéresse aux différents niveaux de température. En collaboration avec d'autres chercheurs, dont l'abbé Alexandre Vachon, Roger Gaudry amorce également un étude sur les phosphates. Quant aux abbés Adrien Gagné et Alexandre Gagnon, ils travaillent sur les nitrates. Les conditions et les méthodes au moyen desquelles ces études sont réalisées sont consignées par Joseph Risi dans le Troisième Rapport 1934-1935 de la STATION BIOLOGIQUE du SAINT-LAURENT à TROIS-PISTOLES ⁽³⁹⁰⁾. Risi y présente également en annexe une série de tableaux regroupés sous le titre "Rapport Général des Stations pour l'été 1934" ⁽³⁹¹⁾. Les travaux découlant de ces études paraîtront à compter de 1935. Ils serviront de références pendant les années à venir.

Au Département de biologie, Jean-Louis Tremblay s'applique à déterminer la nature ainsi que la quantité relative des espèces planctoniques recueillies dans l'estuaire depuis les débuts de la Station biologique. Il est aidé dans ce travail par Louis-Paul Dugal qui effectue, quant à lui, des mesures de rH sur ce matériel planctonique. Le résultat du travail de ce dernier sera publié dans Le Naturaliste canadien en 1936 dans un article

³⁹⁰ STATION BIOLOGIQUE du SAINT-LAURENT à TROIS-PISTOLES, Troisième Rapport 1934-1935, pp. 27-62.

³⁹¹ Ibid, p. 1-18.

intitulé: "Essais de détermination du rH" ⁽³⁹²⁾. Cette étude constituera le No 5 des Contributions de la Station. Parallèlement à ce travail, Jean-Louis Tremblay poursuit l'inventaire faunistique entrepris par Georges Préfontaine. Aidé des membres du personnel de la Station qui capturent le matériel ichthyologique soit à l'embouchure du Saguenay ou encore dans la zone littorale située à proximité de Trois-Pistoles, Tremblay profite du séjour de Vadim-D. Vladykov à la Station pour amorcer l'identification des poissons capturés. En mars 1935, après avoir terminé l'identification de cette faune marine, les deux biologistes en feront paraître la liste dans le Naturaliste canadien ⁽³⁹³⁾. Cette publication deviendra la Contribution 4B de la Station biologique du Saint-Laurent. Tout en contribuant au travail d'inventaire faunistique poursuivi par Jean-Louis Tremblay, Jean Pigeon et Arthur Vallée entreprennent une étude sur les habitudes gastronomiques de l'éperlan, de la loche et du capelan. Les recherches effectuées Pigeon et Vallée sur ces espèces paraîtront dans Le Naturaliste Canadien en 1937, sous le titre: "Contribution à l'étude du contenu du tube digestif de trois espèces de poissons du St-Laurent" ⁽³⁹⁴⁾. Il s'agira de la neuvième Contribution de cette série.

En septembre 1935, l'Ecole supérieure de Chimie ajoute un nouveau cours de sciences biomarines à son programme d'études. Il s'agit cette fois d'un cours portant sur la physique biologique ⁽³⁹⁵⁾. C'est à Lucien Gravel que le directeur de l'Institution, l'abbé Alexandre Vachon, confie cette nouvelle tâche d'enseignement.

³⁹² L.-P. Dugal, "Essais de détermination du rH", le Naturaliste Canadien, Québec, 1936, vol. LXIII, pp. 113-134.

³⁹³ V.-D. Vladykov et J.-L. Tremblay, "Liste des poissons recueillis pendant l'été 1934 par la Station biologique du Saint-Laurent, dans la région de Trois-Pistoles, P.Q.", Le Naturaliste Canadien, Québec, mars 1935, Tome 62, vol. LXII, No 3. pp. 77-82.

³⁹⁴ Jean Pigeon et Arthur Vallée, "Contribution à l'étude du contenu du tube digestif de trois espèces de poissons du St-Laurent", Le Naturaliste Canadien, Québec, 1937, vol. LXIV, pp. 33-40.

³⁹⁵ Annuaire de l'Université Laval pour l'année académique 1934-1935.

2.5. Été 1935

Les études quantitatives réalisées au Département d'hydrographie ainsi que les recherches systématiques entreprises au Département de biologie au cours de la saison d'été 1934, se développent de façon encore plus intense pendant l'été 1935. L'élan remarquable que connaît alors la Station biologique de Trois-Pistoles se poursuit en dépit des événements incontournables qui continuent à modifier la composition du personnel régulier de l'Institution. Au Département d'hydrographie, le docteur Lucien Gravel a remplacé Joseph Risi qui assumait la direction du laboratoire depuis la fondation de la Station en 1931. C'est donc à lui que reviendra de produire le rapport des activités de ce Département pour l'année 1935. Tout comme l'avait fait Préfontaine l'année précédente, Risi demeurera à la Station pendant une bonne partie de l'été afin d'apporter son appui à la relève. Quant au Département de biologie, il se voit privé pour la première fois des services de celui qui a contribué pour une bonne part au succès que connaît l'Institution. Promu officiellement à la direction du Département de biologie de l'Université de Montréal, Préfontaine n'a plus le loisir de passer la saison d'été à la Station de Trois-Pistoles. Un autre collaborateur précieux de ce Département, Louis-Paul Dugal, sera également absent de la Station pendant l'été 1935, ayant décidé d'aller passer la présente saison à Woods Hole pour y travailler au Marine Biological Laboratory. A la direction de ce Département depuis la saison dernière, Jean-Louis Tremblay y accueillera à nouveau Vladykov. Dans le cadre de l'inventaire faunique du Saint-Laurent qu'ils ont décidé de poursuivre, ils s'intéresseront particulièrement à l'étude des Lycodes. Par ailleurs, cinq nouveaux collaborateurs viendront se joindre à l'équipe de ce Département. Il s'agit des abbés Alexandre Gagnon, Robert Dolbec et Léonidas Larouche ainsi que de deux jeunes diplômés en sciences, Raymond Deschênes de Trois-Pistoles et Pierre Demers de Montréal. Alors que les abbés Dolbec et Larouche poursuivront le travail amorcé au cours de la saison précédente par Jean Pigeon et Arthur Vallée sur l'éperlan, la loche et le capelan, Pierre Demers continuera celui que Fiset avait réalisé sur les crevettes au cours de l'été 1933. Quant aux deux autres, ils apporteront leur collaboration à la cueillette de la faune marine.

L'activité scientifique menée à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles depuis 1932 aura un écho particulier lors du troisième congrès de l'Acfas, tenu

le 20 octobre 1935 à la Bibliothèque Saint-Sulpice de Montréal. Parmi les nombreuses communications qui y seront présentées, plusieurs proviendront effectivement des chercheurs de la mer ayant oeuvré à la Station de Trois-Pistoles au cours de cette période. Ces exposés porteront les titres suivants: "Les phosphates dans le Saint-Laurent" par l'Abbé Alexandre Vachon et Roger Gaudry; "Les silicates dans le Saint-Laurent" par l'Abbé Alexandre Vachon et Malcom Vachon; "Note sur une florule insulaire du district estuarien du Saint-Laurent" par le Frère Marie-Victorin et René Meilleur; "Essais de détermination du rH sur quelques spécimens de plancton côtier de la Station biologique de Trois-Pistoles" par Louis-Paul Dugal; "Notes préliminaires sur les crevettes de l'estuaire du St-Laurent" par Pierre Demers; enfin, "Notes sur les poissons de l'estuaire du Saint-Laurent", par Georges Préfontaine, une communication portant sur: (1) une liste de poissons dragués par la Station biologique du Saint-Laurent au cours des étés 1932, 1933, 1934; (2) la composition ichtyologique de chaque station secondaire où des dragages ont été faits au cours de ces trois années; (3) la distribution de chaque espèce sur le territoire étudié.

2.6. Été 1936

Le quatrième rapport de la Station biologique du Saint-Laurent, produit par Jean-Louis Tremblay pour les années 1936-1942 ⁽³⁹⁶⁾, fait état d'une activité scientifique particulièrement intéressante des chercheurs de cette Institution pendant l'été 1936 ⁽³⁹⁷⁾. On y constate qu'au cours de la présente saison, les travaux généraux d'océanographie ainsi qu'une bonne partie des investigations faunistiques sont effectués dans la partie ouest de l'estuaire et, incidemment, dans la rivière du Saguenay.

Au Département d'hydrographie, le personnel n'a pratiquement pas changé. Pour la deuxième année, le docteur Lucien Gravel en assume la direction. On y retrouve toujours les chimistes Aristide Nadeau et Roger Gaudry ainsi que Malcolm Vachon, ce neveu de l'abbé Vachon qui est étudiant en médecine à l'Université Laval. Deux

³⁹⁶ Rapport général sur les activités de la Station biologique du Saint-Laurent pendant les années 1936-1942, Québec, Université Laval, 100 pages.

³⁹⁷ Ibid, pp. 9-15.

nouveaux collaborateurs se sont joints à cette équipe. Il s'agit de l'abbé Adrien Gagné, qui se trouvait au Département de biologie lors de la saison précédente, ainsi que du docteur Cyrias Ouellet, qui enseigne la physique à l'École supérieure de Chimie de l'Université Laval. Alors que l'abbé Gagné s'intéresse à mesurer les nitrates, Cyrias Ouellet entreprend une analyse des effets biologiques de la lumière. Au Département de biologie, le directeur Jean-Louis Tremblay vient tout juste de rentrer d'une autre année d'études en Europe, cette fois au Marine Biological Laboratory de Plymouth, où il a eu l'occasion d'enrichir sa perspective de l'écologie marine. En cet endroit, Tremblay a pris connaissance des méthodes analytiques développées par le célèbre chimiste et hydrographe H.W. Harvey, par la mesure des pigments photosynthétiques pour déterminer les relations existant entre le phytoplancton et les éléments nutritifs du milieu marin. (Se référer aux pp. 71 à 74 de cette thèse pour voir dans quel contexte Harvey est arrivé à développer ses théories sur la dynamique du plancton. Examiner également la Figure II, à la page 72a, à ce sujet). Assisté de l'abbé Robert Dolbec, il tentera de mettre en application, dès l'été 1936, certaines des techniques qu'il a observées en Angleterre. Cet été-là, le Département de biologie accueille Louis-Philippe Bouthillier, un étudiant en sciences de l'Université de Montréal qui, à la demande de son ancien professeur, Gaston Gosselin, vient réaliser une étude comparative sur l'eau fixée dans les plantes. Georges Préfontaine y passera également quelques jours pour compléter ses recherches, tout en prodiguant ses conseils aux chercheurs en place.

Au cours de l'été 1936, le Laval SME visitera 93 stations d'échantillonnage dans la partie ouest de l'estuaire de même que certains sites de la rivière Saguenay. Chargé des travaux hydrographiques devant être exécutés en pleine mer, Aristide Nadeau passera une bonne partie de l'été sur le navire océanographique. En plus de prélever 327 échantillons d'eau de mer pour fins d'analyses chimiques, il fera également des mesures de températures aux 91 stations visitées et ce, à six niveaux de profondeur différents, allant de 0 à 200 mètres et même au delà. Des études intéressantes résulteront de ces travaux. Au cours de ces croisières, on prélèvera également 275 prises de plancton aux différents niveaux de profondeur adoptés pour les mesures de température. Ces échantillons seront acheminés au laboratoire de biologie où ils seront analysés suivant les normes du chimiste Jean-Louis Tremblay. Enfin, 54 séances de chalutage seront effectuées aux environs des trois régions suivantes: Trois-Pistoles, l'île aux Lièvres et l'île

aux Coudres.

Au laboratoire d'hydrographie, on examinera la teneur en silice, en phosphates et en oxygène dissous dans les échantillons d'eau prélevés. Tandis que Malcom Vachon tentera de déterminer le taux de silice, Roger Gaudry examinera la stratification des phosphates et Aristide Nadeau les dosages d'oxygène dissous. Réalisées dans le prolongement des travaux menés à la Station, au cours des saisons précédentes, ces analyses établiront de plus un parallèle avec les données recueillies en divers points de la rivière Saguenay. Quant aux résultats des observations réalisées par Nadeau et Gaudry, respectivement sur la salinité ainsi que sur la température des eaux visitées, ils donneront lieu à des études fort intéressantes. Ces deux études paraîtront en 1938. Alors que celle d'Aristide Nadeau, intitulée: "Salinité des eaux de l'estuaire du Saint-Laurent", constituera la onzième Contribution des publications de la Station, celle de Roger Gaudry, sous le titre: "Les températures de l'estuaire du Saint-Laurent" donnera le No 13 de la même série.

Au Département de biologie, l'activité ne sera pas en reste. Au fur et à mesure que le Laval SME acheminera les échantillons planctoniques, Jean-Louis Tremblay tentera d'identifier les espèces indicatrices des divers courants de l'Estuaire. Quant au matériel recueilli lors des différentes séances de chalutage, une fois qu'il sera analysé, il lui permettra d'étudier la répartition de certaines espèces en fonction de la profondeur, des courants, de la salinité et de la température. Dans ce cas, comme dans celui des échantillons planctoniques, le biologiste ne pourra présenter de compte-rendu avant un certain temps. Un autre projet auquel le directeur du laboratoire de biologie se verra associé, au cours de la présente saison, consistera à poursuivre l'exploration des "herbiers à zostères" amorcée l'été précédent avec la collaboration de Roger Gaudry. Cette recherche, qui sera complétée par une enquête réalisée auprès d'un commerçant de cette herbe marine ainsi que de quelques producteurs, donnera lieu à un article qui paraîtra dans Le Naturaliste Canadien en 1936, sous le titre: "Décimation des Zostères (Herbe à Bernaches), dans la région de l'Ile-Verte" ⁽³⁹⁸⁾. Cet article constituera le No 7

³⁹⁸ Tremblay, Jean-Louis et Roger Gaudry, "Décimation des Zostères (Herbe à Bernaches), dans la région de l'Ile-Verte", Le Naturaliste Canadien, LXIII, pp.257-262, 1936.

de la série des Contributions de la Station. Quant au travail poursuivi par Louis-Philippe Bouthillier sur l'eau fixée chez les plantes marines, ses conclusions donneront lieu à une publication conjointe avec son professeur en 1937. Intitulé: "Contribution à l'étude de l'eau fixée chez les algues marines in vivo", ce travail donnera le No 10 des Contributions.

A l'automne 1936, l'Ecole supérieure de Chimie ajoute un cours de biologie marine à son programme ⁽³⁹⁹⁾. C'est à Jean-Louis Tremblay, dont nous avons déjà fait état de l'excellente formation qu'il a acquise dans le domaine, que le directeur de l'Institution a confié cet enseignement.

Devant l'intérêt grandissant de certaines instances de l'Université Laval pour le développement des sciences biomarines, les autorités gouvernementales s'inquiètent de l'orientation donnée aux recherches à la Station biologique de Trois-Pistoles. Les pêcheries du Saint-Laurent trouvent-elles leur compte dans tout ce déploiement scientifique?

Dans le but de bien marquer le caractère fondamental des recherches entreprises à la Station biologique du Saint-Laurent face aux attentes des instances gouvernementales à y voir d'abord un moyen d'améliorer la situation des pêches, une nouvelle collection nommée Fauna et Flora Laurentianae sera mise sur pied en 1936. En préfaçant le premier numéro de cette collection, une étude produite conjointement par Vadim Vladikov et Jean-Louis Tremblay: "Nouvelles espèces de Lycodes (Pisces zoarcidoe) du Saint-Laurent et révision de toutes les espèces du même genre de l'Atlantique occidentale" ⁽⁴⁰⁰⁾, Alexandre Vachon a du mal à masquer l'attitude ambiguë, à cet égard, de certaines autorités de l'Institution qu'il dirige.

2.7. Été 1937

³⁹⁹ Annuaire de l'Université Laval pour l'année académique 1936-1937.

⁴⁰⁰ Vadim D. Vladikov et Jean-Louis Tremblay, "Nouvelles espèces de Lycodes (Pisces zoarcidoe) du Saint-Laurent et révision de toutes les espèces du même genre de l'Atlantique occidentale", Fauna et Flora Laurentianae, No I, Université Laval, Québec, 1936, pp. 4-5.

La saison d'été 1937 sera également marquée par une activité scientifique intense à la Station biologique du Saint-Laurent, tant au laboratoire d'hydrographie qu'à celui de biologie.

Après avoir sillonné de façon systématique la partie Ouest de l'estuaire pendant la saison d'été 1936, le Laval SME dirigera ses investigations du côté Est de ce plan d'eau, c'est-à-dire dans la section allant de Trois-Pistoles à Bersimis ⁽⁴⁰¹⁾. En charge des opérations hydrographiques, nous trouvons cet été-là Louis Lauzier, étudiant en sciences de l'Université Laval, qui remplace Aristide Nadeau passé au service de la Station expérimentale de Pêche de la Gaspésie, établie à Grande-Rivière depuis le mois d'août 1936. Ayant à effectuer de nombreuses séances de chalutage, le navire océanographique ne pourra visiter que 29 stations d'échantillonnage au cours de la présente saison. A partir des 170 échantillons d'eau recueillis aux 29 stations visitées, l'équipe du laboratoire d'hydrographie, à laquelle se joindra Jean-Louis Tremblay, procédera à diverses analyses comparatives. Sachant que les mesures de température et de salinité permettent de préciser l'origine des courants marins, Louis Lauzier et Jean-Louis Tremblay tenteront de vérifier leurs hypothèses concernant la répartition des eaux arctiques dans l'estuaire du Saint-Laurent ainsi que le parcours du courant du Saguenay. Les résultats de leurs analyses, en plus de confirmer les travaux réalisés sur les eaux de l'Estuaire au cours des années précédentes: a) sur le chlore total et l'oxygène dissous par Louis-Paul Dugal, b) sur les températures par Roger Gaudry et c) sur la salinité de ces eaux par Aristide Nadeau, viendront vérifier leurs deux hypothèses. On saura désormais que dans la partie Est de l'Estuaire se trouvent des eaux arctiques, c'est-à-dire des eaux dont la température est voisine de 0 Centigrade et la salinité de 32.5 0/00. Ces eaux étant localisées en une couche située entre 50 et 100 mètres de profondeur. Quant au courant du Saguenay, on pourra attester qu'il traverse bel et bien l'estuaire vis-à-vis l'embouchure de la rivière Saguenay et, qu'après avoir longé la côte Sud jusqu'à l'île du Bic, il forme deux ramifications qui se fusionnent un peu plus loin à l'Est. Ces travaux hydrographiques, pilotés par Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier, seront complétés au

⁴⁰¹ RAPPORT GENERAL SUR LES ACTIVITES DE LA STATION BIOLOGIQUE DU SAINT-LAURENT PENDANT LES ANNEES 1936-1942, op. cit., p. 20.

début de la saison d'été 1938. Publiés en 1940 dans Le Naturaliste canadien ⁽⁴⁰²⁾, ils constitueront une étape importante dans la définition de la problématique de la stratification thermique de l'estuaire du Saint-Laurent.

Au Département de biologie, où Jean-Louis Tremblay est assisté de Christian Lapointe, un étudiant en sciences de l'Université Laval, l'activité scientifique de l'été 1937 sera consacrée à diverses études planctoniques. La première investigation planctonique à laquelle s'attaqueront Jean-Louis Tremblay et son assistant sera celle des larves de hareng prélevées aux environs de la pointe Sud-Est de l'île aux Basques ⁽⁴⁰³⁾. Depuis longtemps déjà, on observait qu'au printemps, à l'époque du frai, le hareng se rassemblait en bandes considérables dans la région de l'Île-Verte. Le phénomène était d'ailleurs attesté par la présence d'un grand nombre de pêches à fascines en cet endroit de l'Estuaire. A la Station de Trois-Pistoles, le programme de l'été 1937 avait prévu à ce sujet de suivre les fluctuations des captures de hareng, d'en étudier les caractéristiques de race et de population ainsi que les habitudes. Sans doute désireuse d'ouvrir une brèche dans un secteur directement relié aux besoins des pêches, l'Université Laval avait mis à la disposition du Département de biologie une petite embarcation à moteur. Cette vedette, n'ayant été mise en opération que le 7 juin, le projet devait se limiter à la cueillette de larves de hareng, que Christian Lapointe allait prélever de façon régulière pendant tout l'été à une station d'échantillonnage située à l'extrémité Est de l'île aux Basques.

En ce qui a trait aux prises de plancton recueillies lors des croisières régulières du Laval SME, il n'y en aura que 75 cet été-là. Tout en examinant ces spécimens planctoniques, on visera principalement la répartition des espèces de Copépodes. En plus de confirmer les résultats obtenus en 1936, le travail réalisé en 1937 permettra d'ajouter quelques espèces et genres de plus à la liste des Copépodes de l'estuaire ⁽⁴⁰⁴⁾.

⁴⁰² Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier, "L'origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent", Le Naturaliste canadien, vol. 67, no 1, janvier 1940, pp. 5-23.

⁴⁰³ Ibid, p. 25.

⁴⁰⁴ Ibid, p. 20.

Quant aux chalutages effectués au cours de la présente saison, ils viseront à localiser les bancs de crevettes. C'est au large de Portneuf, précisément à Baie-Laval et à Bersimis, que le chalut du Laval SME rapportera les plus grandes quantités de crevettes. A travers celles-ci, une espèce domine: la Pandalus borealis Kroyer, l'espèce la plus intéressante au niveau commercial. Le rendement s'avérera également fort important au large de l'île du Bic. On réalisera toutefois que dans cette région le fond est très difficile à chaluter⁽⁴⁰⁵⁾. Tous les spécimens de poissons recueillis lors de ces séances de chalutage feront l'objet d'un examen particulier en vue de détecter la présence de parasites externes et branchiaux. Le résultat de ce travail paraîtra dans une étude intitulée: "Quelques Copépodes parasites des poissons de l'estuaire du St-Laurent", étude présentée conjointement par Jean-Louis Tremblay et Christain Lapointe à l'occasion du cinquième Congrès de l'Acfas, tenu en octobre 1937.

Au cours du mois d'août, le Département de biologie accueillera le docteur A.G. Nicholls, de la Station biologique de Millport en Ecosse, un spécialiste intéressé par les Copépodes vivant au niveau des zones cotidales. Particulièrement intéressé par l'étude des Copépodes fréquentant les sables et les vases de la zone des marées, le docteur A.G. Nicholls passera une bonne partie du mois d'août à explorer le littoral de l'estuaire, aux alentours de Trois-Pistoles, à la recherche d'échantillons de ces espèces planctoniques. Une fois de retour à la Station biologique de Millport, il identifiera les espèces contenues dans sa récolte. La liste de ces espèces, accompagnée des descriptions de l'auteur, paraîtra en 1940 dans la série Fauna et Flora Laurentianae⁽⁴⁰⁶⁾. Il s'agira de la deuxième et dernière publication de cette série.

Faut-il y voir un signe? Au nombre des personnes ayant visité la Station biologique, au cours de l'été 1937, se trouvaient le ministre provincial des Mines et des Pêcheries, l'honorable Onésime Gagnon, ainsi que le directeur de la nouvelle Station expérimentale de Pêche de la Gaspésie, le docteur Arthur Labrie.

⁴⁰⁵ Ibid, p. 24.

⁴⁰⁶ A. G. Nicholls, "Marine Harpacticoids and Cyclopoids from the Shores of the St. Lawrence", Fauna et Flora Laurentianae, 1940, 76 pp.

2.8. Remise en cause de l'orientation scientifique fondamentale de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles à compter de l'automne 1937

En dépit des travaux remarquables réalisés à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles au cours des sept années que nous venons de couvrir, l'orientation donnée à la recherche dans cette institution se trouve bel et bien remise en cause, à compter de l'automne 1937, en raison de l'esprit utilitariste du nouveau pouvoir politique en place. Avec l'avènement du gouvernement de Maurice Duplessis en 1936, le mouvement scientifique prend un tournant qui n'aura pas que des effets bénéfiques pour le développement de l'ensemble des sciences biologiques. Si, dans le cadre des représentations de l'ACFAS, certains scientifiques sont capables d'assez de détermination et surtout d'user de patronage pour arriver à leurs fins, tel un frère Marie-Victorin ou encore un Armand Frappier, d'autres se retrouvent complètement démunis devant certains projets utilitaristes de l'Etat. Il en est ainsi du projet de transférer la Station biologique du Saint-Laurent dans la région de la Gaspésie, suite à la nomination de Camille Pouliot, député de ce comté, au poste de ministre des Pêcheries. Evoquant les effets de la Crise, on allègue maintenant que les opérations de la Station de Trois-Pistoles, assumées en bonne partie par le gouvernement provincial, sont devenues injustifiées en raison de l'absence de pêcheries commerciales dans la région de Trois-Pistoles.

De toute évidence, l'ampleur des ressources nécessaires à la réalisation de recherches océanographiques ne pouvant déboucher dans un avenir prévisible sur l'amélioration de la situation des pêches semble dépasser l'entendement des autorités gouvernementales et mêmes religieuses du Québec, à l'époque. Les exigences liées à l'étude des: "caractéristiques mécaniques, physiques, chimiques et biologiques des fonds sous-marins, du littoral, de l'eau elle-même, et de la zone de contact entre la mer et l'atmosphère ⁽⁴⁰⁷⁾", telles que les présentait Georges Préfontaine peu après l'ouverture de la Station biologique du Saint-Laurent, n'auraient donc pas été comprises? Non plus d'ailleurs que la réplique servie en 1933 par Alexandre Vachon au recteur Fillion,

⁴⁰⁷ G. Préfontaine, "La nouvelle station biologique du Saint-Laurent et l'étude de l'estuaire laurentien, op. cit., p. 180.

concernant la lenteur des biologistes de la Station de Trois-Pistoles à faire paraître les résultats de leurs travaux?

Dans l'espoir de convaincre les instances gouvernementales de même que certaines autorités religieuses du bien-fondé du développement scientifique entrepris à la Station biologique de Trois-Pistoles depuis le début des années 1930, Alexandre Vachon reviendra à la charge en octobre 1937 avec un article intitulé: "Un laboratoire de biologie marine" (⁴⁰⁸), dans lequel il reprendra les raisons d'approfondir l'étude des conditions physiques et chimiques du Saint-Laurent marin si l'on veut comprendre le comportement des organismes qu'on y trouve. L'auteur met d'abord en garde ceux qui viseraient trop rapidement la rentabilité à tirer d'une telle entreprise. Voici ce qu'il en dit:

"Les esprits sérieux comprennent qu'il ne faut pas s'attendre que notre Station biologique montre immédiatement des résultats pratiques au point de vue économique et financier, bien que nous puissions affirmer aujourd'hui qu'il serait possible de développer une industrie payante de crevettes: on a déterminé la présence de bancs considérables de ces délicieux crustacés dans certaines régions du fleuve (⁴⁰⁹)".

Même si les recherches menées à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, entre 1931 et 1937, avaient été davantage orientées vers les besoins des pêcheries des régions maritimes avoisinantes, elles n'auraient pu modifier en une aussi courte période la situation difficile d'un secteur économique, où la quasi indifférence des gouvernements fédéral et provincial avait prévalu à ce jour.

2.9. Implications tardives des gouvernements provincial et fédéral dans le secteur des pêcheries maritimes québécoises

En dépit des effets pernicieux du commerce pratiqué par les grandes compagnies jerseyaises sur les côtes du Saint-Laurent marin, leur retrait progressif de la scène des pêcheries québécoises, à compter du début du XXI^{ème} siècle, allait mettre en lumière l'absence de structures gouvernementales de mise en marché de la morue, ressource

⁴⁰⁸ Mgr Alexandre Vachon, "Un laboratoire de biologie marine", Chroniques scientifiques de L'Hôpital, Québec, octobre 1937.

⁴⁰⁹ Ibid, p. 548.

principale des pêcheurs des régions maritimes du Québec. Bien que la Première Guerre mondiale ait été l'occasion d'une demande accrue de ce poisson et, conséquemment, de l'augmentation de sa valeur sur les marchés, les années ayant suivi ce Conflit, marquées par un déclin important autant de la demande que du prix payé pour ce poisson, devaient rappeler dramatiquement cette réalité⁽⁴¹⁰⁾. Entre 1921 et 1931, deux initiatives du clergé gaspésien visant à aider les pêcheurs à prendre en main la gestion de leurs ressources, allaient constituer des expériences intéressantes bien que non concluantes à cette époque. Dans le premier cas, il s'agissait d'aider les pêcheurs les plus entreprenants à exporter directement la morue salée sur le marché d'Italie. Ce commerce dura une dizaine d'années. Quant à la seconde expérience, réalisée avec le concours de Mgr Ross, évêque de Gaspé, elle visait à susciter le développement du mouvement coopératif chez les pêcheurs de la péninsule gaspésienne. Après avoir connu un heureux départ, cette seconde initiative allait elle aussi s'effriter avec la crise de 1929⁽⁴¹¹⁾. Seule la coopérative de Carleton réussissait à survivre grâce à l'assistance technique de Louis Bérubé.

Par ailleurs, pour répondre aux nouvelles exigences des marchés potentiels, les méthodes traditionnelles de préparation et de conservation de la morue en usage chez les pêcheurs québécois se devaient d'être modifiées. Malgré une situation aussi précaire, les deux paliers de gouvernement continuaient à différer la mise en place des moyens nécessaires pour améliorer la situation des pêcheries maritimes québécoises.

2.9.1. Création du Service des pêcheries maritimes du Québec en 1925

Bien que le Québec ait obtenu du Conseil privé de Londres la juridiction sur ses pêcheries maritimes en 1922, il faudra attendre la création du Service des pêcheries maritimes en 1925, et surtout la nomination d'un surintendant permanent à ce poste en 1928, pour que quelques mesures concrètes soient enfin mises sur pied pour soutenir les pêcheries maritimes québécoises. Un des premiers problèmes auxquels sera confronté

⁴¹⁰ Louis Bérubé, Coup d'oeil sur les Pêcheries du Québec, Sainte-Anne-de-la-Pocatière, Ecole supérieure des pêcheries, 1951, p. 18-23.

⁴¹¹ Ibid, p. 30-32.

le nouveau surintendant Francis M. Gibaut, ancien employé et administrateur de la compagnie jerseyaise Robin, Jones & Whitman, sera celui de la conservation et de la préparation du poisson. En 1932, un premier entrepôt frigorifique sera érigé en Gaspésie, à Rivière-au-Renard. D'autres verront le jour au cours des années suivantes. En 1933, les premières "neigères" apparaîtront dans les principaux centres de pêche du Québec. Enfin, à compter de 1933, des hangars à classification pour la morue séchée seront construits dans chacun des districts maritimes québécois ⁽⁴¹²⁾. Ces mesures demeureront toutefois insuffisantes pour faire de la pêche une véritable industrie. Pour y arriver, des recherches devront être entreprises afin de perfectionner les anciennes techniques de salage, de fumage et de séchage. Des investigations scientifiques seront également nécessaires pour obtenir de nouveaux moyens de réfrigération et de déshydratation. Enfin, il faudra songer à de nouvelles méthodes pour la récupération ainsi que la transformation des sous-produits de la pêche. Pour entreprendre un tel programme de modernisation des pêches, le Québec pourra enfin compter sur le concours du gouvernement fédéral en 1936.

2.9.2. Mise en place de la Station expérimentale fédérale de Grande-Rivière en 1936

Au chapitre précédent, nous avons vu qu'en 1912 les membres du Conseil de l'Office biologique du Canada, constitué principalement de représentants des universités canadiennes, avaient obtenu le contrôle de l'administration financière des trois stations biologiques canadiennes affectées à l'étude scientifique des pêcheries du Canada. Constatant que les travaux produits dans ces institutions ne répondaient pas suffisamment aux besoins des pêcheries, certains individus influents du milieu des pêches obtenaient en 1923 que les membres du Conseil biologique du Canada s'adjoignent des représentants de l'industrie des pêches. De ce fait, une première station expérimentale de pêche était créée à Halifax en 1925. L'année suivante, une seconde ouvrait ses portes à Prince-Rupert, en Colombie britannique. Dans les deux cas, il s'agissait d'instituts spécifiquement orientés vers des recherches d'ordre technologique ⁽⁴¹³⁾. Ayant eu vent

⁴¹² Jacques Saint-Pierre, op. cit., pp. 87-88.

⁴¹³ G. Préfontaine, "Le développement des connaissances scientifiques sur les pêcheries maritimes et intérieures de l'Est du Canada", op. cit., p. 24.

qu'un tel projet était envisagé pour les pêches de la Gaspésie, l'abbé Alexandre Vachon, représentant de l'Université Laval au Conseil biologique du Canada, incitait Arthur Labrie, à qui l'Ecole supérieure de Chimie avait décerné le premier doctorat en 1931, à aller se spécialiser à la Station de recherche Torry à Aberdeen, en Ecosse, afin d'être préparé à prendre la direction de la future station expérimentale de la Gaspésie. En janvier 1934, Arthur Labrie s'embarquait pour Aberdeen où il allait se familiariser avec les techniques de congélation à basse température. Au bout de cinq mois, il rentrait au pays. En novembre de la même année, il se rendait à la Station expérimentale d'Halifax pour y être initié à une technique d'analyse visant à déterminer l'état de fraîcheur du poisson. En collaboration avec le docteur N.E. Gibbons, bactériologiste, il participait ensuite à une recherche intense sur le poisson salé ⁽⁴¹⁴⁾. Arthur Labrie était maintenant en possession d'une solide formation en bactériologie ainsi qu'en technologie des pêches.

En août 1936, la Station expérimentale de Pêche de la Gaspésie ouvrait ses portes à Grande-Rivière. Comme prévu, le docteur Labrie en prenait la direction. Sa première tâche allait consister à s'enquérir auprès des industriels et des pêcheurs gaspésiens des causes exactes du marasme existant dans l'industrie des pêches. Il y découvrait, en plus d'une conjoncture économique difficile liée à la Crise, des conditions plutôt médiocres dans la façon de traiter les produits de la pêche destinés aux consommateurs. En collaboration avec ses deux assistants, les chimistes Aristide Nadeau et Henri Fougère, le docteur Labrie élaborait alors un programme de formation destiné aux pêcheurs sur les procédés modernes de traitement du poisson ⁽⁴¹⁵⁾. Ce programme devait connaître un grand succès au cours des années à venir. Quant aux marchands, ils étaient informés régulièrement des résultats des expériences réalisées à la Station expérimentale de pêche, par le truchement de circulaires préparées à leur intention par le personnel de l'Institution. En conséquence, certains d'entre eux n'allaient

⁴¹⁴ Jacques Saint-Pierre, Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, *op. cit.*, p. 90.

⁴¹⁵ Rapport annuel de l'Office de biologie du Canada, année 1936, Appendice III, Rapport de la Station expérimentale de pêche de la Gaspésie pour l'année 1936, p. 6.

pas tarder à moderniser leurs installations (⁴¹⁶).

2.9.3. Remplacement de l'Office biologique du Canada par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada en 1937

La loi du Parlement fédéral qui, en 1937, remplaçait l'Office biologique du Canada par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada (Fisheries Research Board of Canada) ne faisait pas qu'effectuer un simple changement de nom. Cette loi modifiait complètement le mode de recrutement du Conseil administratif du nouvel organisme chargé des orientations du service scientifique et technique du ministère fédéral des pêcheries. Désormais, les quinze membres du Conseil administratif de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, comprenant neuf hommes de science, quatre représentants de l'industrie ainsi que deux fonctionnaires du ministère des pêcheries n'étaient plus choisis uniquement en raison de leur affiliation à telle ou telle université, mais plutôt en fonction de leurs spécificités professionnelles. A l'occasion de leur réunion annuelle, ces derniers devaient élire un comité exécutif chargé d'assurer le contrôle des finances, des recherches ainsi que du recrutement du personnel affecté aux différents services de l'Office. Ils devaient également constituer trois sous-comités exécutifs chargés de la surveillance des districts de l'Atlantique, du Pacifique et de Gaspé. Le rôle de ces sous-comités consistait: 1) à contrôler le fonctionnement ainsi que les recherches effectuées dans les laboratoires de chacun de ces districts; 2) à surveiller la mise en application des directives émises par les membres du Conseil administratif de l'Office ainsi que par le Comité exécutif. Le remplacement de l'Office biologique du Canada par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada allait entraîner du même coup une modification du nom du périodique officiel de l'ancien organisme: le Journal of the Biological Board of Canada pour celui de Journal of the Fisheries Research of Canada (⁴¹⁷)

⁴¹⁶ Archives Nationales du Québec, Service des pêcheries maritimes, Correspondance, Extrait d'une requête de 4 acheteurs de poisson de Grande-Rivière demandant un octroi pour la construction de quais à poisson suivant les exigences modernes, datée du 7 mai 1937.

⁴¹⁷ Georges Préfontaine, (1946), op. cit., pp. 25-27.

2.9.4. Création de l'École Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière par le gouvernement du Québec en 1938

Au cours de l'été 1937, des pourparlers s'engageaient entre Louis Bérubé, fonctionnaire au Service des pêcheries maritimes, et Onésime Gagnon, ministre responsable des pêches maritimes du Québec, à propos de la mise sur pied d'un institut d'enseignement supérieur visant les aspects scientifique, technologique et socio-économique du développement des pêches maritimes québécoises. Louis Bérubé qui, depuis le milieu des années 1920, déplorait le manque d'intérêt du gouvernement québécois pour le développement du secteur des pêches, était convaincu que seul un institut de ce genre serait de nature à venir en aide aux pêcheurs. Dépité de ne pas avoir obtenu la direction de la Station expérimentale de la Gaspésie en 1936, il tentait maintenant de saisir les instances du gouvernement du Québec du bien-fondé de son projet. En janvier 1938, il obtenait du ministre Gagnon l'autorisation de se rendre dans certains pays d'Europe afin d'y observer la façon dont on y dispensait l'enseignement supérieur des pêches ainsi que le mode de structure socio-économique des pêcheurs eux-mêmes: coopératives, caisses de crédit, sociétés mutuelles, etc. Après avoir passé quatre mois à étudier les façons de faire des pays concernés, Bérubé rentrait au pays. Aidé de quelques professeurs de l'École d'Agriculture de Sainte-Anne, il élaborait le programme d'enseignement de la future École supérieure des pêcheries. L'Institution se donnait un double mandat. En plus de dispenser un programme d'études supérieures menant au B.Sc. en Pêcheries, elle devait animer un Département d'éducation populaire, appelé Service social-économique, dont les activités seraient vouées au service de l'instruction professionnelle et du mouvement coopératif (⁴¹⁸).

Inspiré des écoles de génie américaines, le programme de l'École Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne comportait deux années de sciences générales (chimie, physique, mathématiques, biologie générale et économie politique) ainsi que deux années de sciences appliquées reliées aux pêches (biologie marine, systématique, technique de pêche, préparation du poisson pour le marché, commerce du poisson, gestion scientifique des entreprises, organisation et administration des sociétés coopératives). L'École se

⁴¹⁸ Louis Bérubé, "L'École supérieure des pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière", Relations, Juin-octobre 1946, p.171-172; pp. 297-299.

trouvait affiliée à la Faculté des sciences de l'Université Laval ⁽⁴¹⁹⁾. Une certaine recherche figurait aussi au programme de l'Institution. Confiée au Commandant français Lucien Beaugé, elle allait débiter dès le mois de mai 1939. Cet été-là, un premier contingent d'étudiants était donc initié au travail océanographique, à la fabrication de cartes marines ainsi qu'aux premiers essais de pêche mécanisée ⁽⁴²⁰⁾.

Quant au Département de Service social-économique, il visait surtout à promouvoir les doctrines sociales et coopératives auprès des pêcheurs. Divers moyens de propagande étaient mis à contribution: conférences, cercles d'études, cours spéciaux, radio et journaux. Une des activités principales consistait à offrir, de concert avec le Service de l'Aide à la jeunesse, un cours de formation professionnelle et coopérative d'une durée de six semaines aux jeunes pêcheurs de 16 à 30 ans ⁽⁴²¹⁾. Le directeur de l'Ecole des Pêcheries, l'abbé F.-X. Jean, tenait beaucoup à ce projet. Avec la collaboration des curés des différentes paroisses de la Gaspésie et même des Iles-de-la-Madeleine, il attirait de nombreux candidats à Sainte-Anne-de-la-Pocatière. De retour dans leurs paroisses, ces derniers se faisaient à leur tour les apôtres du mouvement coopératif ⁽⁴²²⁾.

Le mouvement de propagande développé à l'époque par le Service social-économique sera à l'origine de la fondation des caisses populaires, des magasins coopératifs ainsi que des syndicats de pêcheurs. Réunis en une fédération sous le nom des Pêcheurs-Unis du Québec au printemps 1939, ces syndicats constitueront bientôt l'entreprise de pêche la plus importante du Québec.

La fondation en 1945 du journal A pleines voiles, périodique officiel du Service social-économique, visera à poursuivre le mouvement de sensibilisation amorcé auprès

⁴¹⁹ Ibid, p. 172.

⁴²⁰ Ibid, p. 298.

⁴²¹ Ibid, p. 198.

⁴²² Louis Bérubé, (1941), op. cit., p. 53.

des pêcheurs québécois au tournant des années 1940 (⁴²³).

3. De l'océanographie à la biologie marine, la Station biologique du Saint-Laurent poursuit son développement scientifique entre 1938 et 1950

Au terme de la saison d'été 1937, nous avons assisté à la remise en cause du caractère fondamental des recherches océanographiques menées à la Station biologique du Saint-Laurent entre 1931 et 1937.. Les effets de la Crise de 1929, accentuant l'état de marasme déjà existant dans le domaine des pêcheries québécoises, ont certes joué dans le brusque revirement de l'attitude des autorités provinciales à l'égard des recherches entreprises à l'Institution de Trois-Pistoles. Ce qui est certain, c'est qu'à compter de ce moment, ceux qui auront la charge de cette institution devront compter avec la présence des différents agents impliqués dans la gestion des pêcheries maritimes du Québec: politiciens, fonctionnaires fédéraux et provinciaux, sans oublier les regroupements de pêcheurs locaux. Cette nouvelle conjoncture va-t-elle amener une modification importante de l'approche scientifique adoptée au départ par les dirigeants de la Station biologique du Saint-Laurent? Pas vraiment. Même si les conditions d'exercice de l'activité scientifique de cette institution se trouvent forcément modifiées à la fin des années 1930, l'approche fondamentale des chercheurs demeure pour ainsi dire la même.

Après une période d'ajustement à cette nouvelle conjoncture, le développement scientifique entrepris dans l'Estuaire du Saint-Laurent sera poursuivi dans la région de la Baie des Chaleurs, jusqu'à la fin des années 1940. En cet endroit, l'accent sera surtout mis sur la biologie marine. Les travaux qu'on y réalisera sur la Morue, le Homard, le Hareng, l'Eperlan, les Mollusques ainsi que les Copépodes aboutiront à des résultats fort respectables, compte tenu de la nouvelle conjoncture.

3.1. Déplacement de l'activité scientifique des chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent de Trois-Pistoles vers Grande-Rivière

A l'hiver 1938, suite aux pressions exercées par le ministère provincial des

⁴²³ Jules Bélanger, Histoire de la Gaspésie, Les Editions du Boréal Express, Montréal, 1981, p. 657.

pêcheries sur les dirigeants de la Station biologique du Saint-Laurent en vue de les amener à orienter leurs recherches sur les pêcheries maritimes québécoises, le directeur de l'Institution, l'abbé Alexandre Vachon, décide d'entreprendre des recherches dans la région de la Baie-des-Chaleurs. Après entente avec les autorités de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, dont il est membre du Conseil, il obtient que ces travaux soient effectués en collaboration, d'une part, avec les biologistes de la Station de l'Atlantique à Saint-Andrews et, d'autre part, avec les chimistes et les bio-chimistes de la Station expérimentale de Pêche du district de Gaspé, installée à Grande-Rivière, dans la Baie-des-Chaleurs depuis 1936 ⁽⁴²⁴⁾.

Afin d'établir le programme des travaux devant être entrepris dans la région de la Baie-des-Chaleurs au cours de la saison d'été 1938, l'abbé Vachon et Jean-Louis Tremblay rencontrent à quelques reprises les directeurs des deux institutions ci-haut mentionnées, les docteurs A.-H. Leim et Arthur Labrie. Avec ces derniers, il est décidé que ces travaux porteront sur les migrations de la morue ainsi que sur les courants et l'évolution de la température des eaux de cette région maritime. Dès la mi-avril, Jean-Louis Tremblay se rend à Grande-Rivière afin d'y initier un employé, Emile Bélanger, à certains travaux que ce dernier devra effectuer de façon régulière entre le 25 avril et le 17 septembre. Bélanger devra, entre autres, mesurer quotidiennement la température de l'eau de surface, au bout du quai de Grande-Rivière, et y noter certaines observations météorologiques. Une fois la semaine, il aura également à visiter trois stations d'échantillonnage situées entre la côte de la Baie-des-Chaleurs et le banc de Miscou. A chacune de ces stations, il prélèvera des échantillons d'eau à différentes profondeurs, mesurera les températures aux mêmes endroits et y fera des prises de plancton ⁽⁴²⁵⁾.

De retour à la Station biologique de Trois-Pistoles, au début du mois de mai, Jean-Louis Tremblay prépare l'équipe avec laquelle il poursuivra les travaux entrepris au cours de l'été précédent sur les fluctuations de la pêche au hareng, à proximité de l'Isle-Verte. Parmi ses nouveaux collaborateurs figurent le docteur Philibert L'Ecuyer, chargé du cours

⁴²⁴ Rapport général sur les activités de la Station biologique du Saint-Laurent pendant les années 1936-1942, Québec, Université Laval, p. 33.

⁴²⁵ Ibid, pp. 33-34.

de chimie organique à l'Ecole Supérieure de Chimie de l'Université Laval, ainsi que Paul Koenig, un étudiant de la faculté des sciences de l'Université Laval. L'activité scientifique ne manquera pas dans les deux laboratoires de la Station biologique de Trois-Pistoles pendant le mois de juin, avec l'arrivée des échantillons d'eau et de plancton qui seront prélevés dans la région de Grande-Rivière pour fins d'analyses ⁽⁴²⁶⁾.

Le 29 juin 1938, le Laval SME quitte Trois-Pistoles en direction de Grande-Rivière. Il porte à son bord: Jean-Louis Tremblay, Paul Koenig, Louis Lauzier ainsi que deux scientifiques de la Station biologique de Saint-Andrews, le docteur A.-H. Leim, directeur de l'Institution, de même que l'hydrographe H.-B. Hachey. Pendant le trajet, le navire doit effectuer trois sections hydrographiques: une première, entre Bersémis et Métis; la seconde, entre Pointe-des-Monts et Dalibaire; une troisième, entre Cloridorme et l'extrémité ouest de l'île d'Anticosti. En raison du mauvais temps, la troisième section ne sera effectuée qu'en juillet. Sous la direction de l'hydrographe H. B. Hachey, cette section d'une longueur de 45 milles couvrira cinq stations situées entre la côte de Gaspé et l'île d'Anticosti. Pendant le reste de l'été, Le Laval SME se déploiera dans la Baie-des-Chaleurs où, en plus de servir aux travaux d'hydrographie ainsi qu'aux prises de plancton pour la recherche de larves de morue, il sera utilisé pour effectuer des chalutages afin de capturer des morues pour fins d'étiquetage et, plus tard, des seinages en différents points de la côte de la Baie-des-Chaleurs, en vue de localiser les morues âgées d'environ un an ⁽⁴²⁷⁾. Les travaux amorcés par les chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent dans la région de la Baie-des-Chaleurs pendant l'été 1938 ne commenceront à être publiés qu'à l'automne 1939.

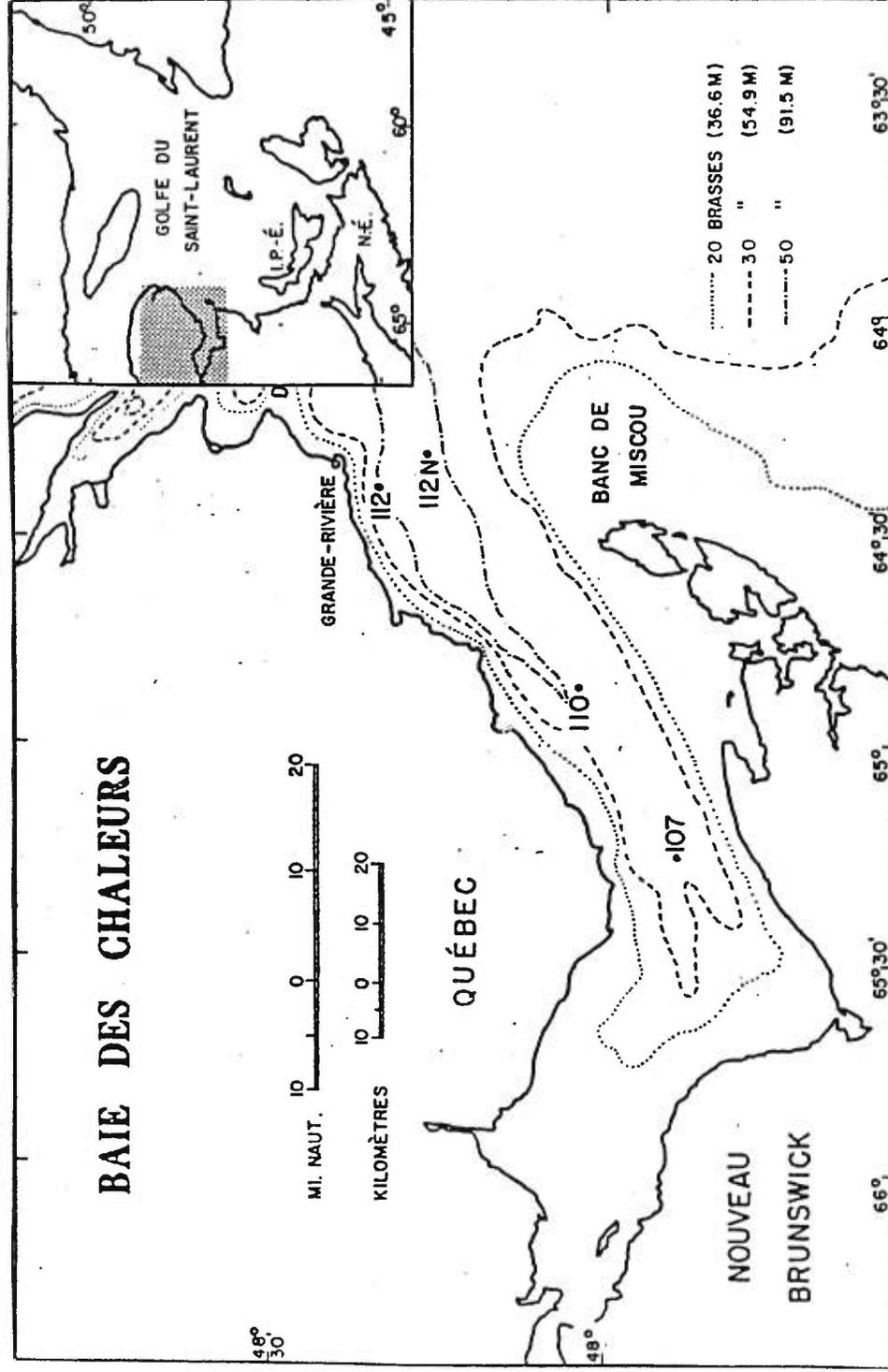
A compter de la saison d'été 1939, les chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent concentreront leurs activités dans la région de la Baie-des-Chaleurs (Voir FIGURE VI, p.248a). Pour un deuxième été consécutif, ils profiteront de l'hospitalité de la Station expérimentale de Pêche de Gaspé. Quant aux laboratoires de Trois-Pistoles, ils demeureront fermés, sauf pendant les deux dernières semaines du mois d'août, au

⁴²⁶ Ibid, p. 34.

⁴²⁷ Ibid, pp. 34-35.

Figure VI

Carte de la Baie-des-Chaleurs montrant les positions de trois stations d'échantillonnage



Source: Louis Legendre, Phytoplankton Structures in Baie des Chaleurs, Thèse de doctorat, Université Dalhousie, juillet 1971, p. 13.

cours desquelles Jean-Louis Tremblay y dispensera des cours de biologie marine à un groupe d'étudiants de l'Ecole des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière. L'établissement de Trois-Pistoles fermera définitivement ses portes en 1940.

Tout comme pendant l'été 1938, les travaux hydrographiques effectués dans le golfe par les chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent seront confiés à Louis Lauzier. Au cours de la saison d'été 1939, trois secteurs seront investigués: 1) la portion du chenal laurentien comprise entre l'île d'Anticosti et la côte de Gaspé; 2) le passage Jacques-Cartier, c'est-à-dire le chenal situé entre l'île d'Anticosti et l'Archipel de Mingan; 3) le secteur de la Baie-des-Chaleurs ainsi que les bancs de pêche de Miscou et des Orphelins. Dans le dernier secteur, plus précisément dans celui de la Baie des Chaleurs, on procédera à 812 analyses et mesures de température, suivant les critères établis pour l'été 1938, en plus de réaliser les autres travaux hydrographiques réguliers. Ces différents travaux permettront de fournir un aperçu général du régime de circulation ainsi que de l'évolution thermique des eaux de cette région maritime. Quant aux prises de plancton qu'on y fera, elles viseront le même objectif qu'en 1938, c'est-à-dire la recherche d'oeufs et de larves de morue. On notera cette fois la présence d'oeufs ou de larves de maquereau et de hareng. Alors que les séances de chalutages menées cet été-là auront pour but de localiser les bancs de pétoncles et d'en apprécier la qualité, celles de sennages permettront de poursuivre l'étiquetage ainsi que de rechercher des morues âgées d'un an, dans le prolongement de ce qui avait été amorcé au cours de la saison d'été précédente (⁴²⁸).

Au terme de cette saison d'été 1939, Jean-Louis Tremblay publiera un premier compte-rendu sur les migrations de la morue dans la Baie-des-Chaleurs dans la série des Proceedings de la Société Royale du Canada (⁴²⁹).

⁴²⁸ Ibid, pp. 48-53.

⁴²⁹ Jean-Louis Tremblay, "Migrations des morues dans la baie des Chaleurs", Proc. Roy. Soc. of Canada, p. 208, 1939.

3.2. Nouveau rôle de la Station biologique du Saint-Laurent suite à la création du Département des pêcheries maritimes du Québec en 1940

Les implications de plus en plus nombreuses des deux niveaux de gouvernement dans le secteur des pêcheries maritimes québécoises, à la fin des années 1930, vont amener le gouvernement du Québec à réaménager la gestion de ses ressources halieutiques. Sous l'autorité du Ministère des Mines et des Pêcheries depuis 1925, le Service des pêcheries maritimes du Québec, dirigé depuis 1928 par un surintendant, sera remplacé en 1940 par un Département des pêcheries maritimes placé sous la gouverne d'un sous-ministre en titre. L'affectation à ce nouveau poste du docteur Arthur Labrie, dont l'expérience à la direction de la Station expérimentale de la Gaspésie depuis 1936 a permis de constater l'état déplorable des pêcheries du Québec, aura un impact considérable sur l'orientation de la recherche sur les pêches québécoises. Convaincu de la nécessité des recherches biologiques et océanographiques pour améliorer la situation des pêcheries du Québec, le nouveau sous-ministre fera tout en son pouvoir pour obtenir la collaboration des chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent. Quant à ces derniers, coïncés entre leur désir de poursuivre leurs recherches fondamentales et la nécessité de s'assurer des moyens financiers pour y arriver, ils accepteront de remplir un rôle de service biologique envers l'Etat, lequel, par ailleurs, leur fournira des moyens accrus pour atteindre leurs objectifs tout en maintenant leur statut universitaire. Dans les pages qui vont suivre, nous verrons quelle sera la contribution de ces hommes de science à la connaissance des espèces marines commerciales de la Baie-des-Chaleurs et, de ce fait, du golfe du Saint-Laurent dont elle fait partie.

3.3. Principales réalisations des chercheurs de la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière entre 1940 et 1950

Le contexte administratif dans lequel s'engage l'activité scientifique à la Station biologique du Saint-Laurent, au début de l'été 1940, présente une situation assez particulière. D'une part, la nomination de Monseigneur Alexandre Vachon comme coadjuteur de l'archevêque d'Ottawa, en décembre 1939, a propulsé Jean-Louis Tremblay à la direction de la Station. En remplacement de ce dernier au poste de sous-directeur de l'Institution, on trouve maintenant l'abbé Adrien Gagné, un collaborateur de longue

date. D'autre part, la décision d'établir définitivement les quartiers généraux de la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière a entraîné la nécessité d'une installation plus importante que celle dont les chercheurs de cette Institution ont pu disposer à la Station expérimentale au cours des étés 1938 et 1939. Après entente avec l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, dont il est devenu membre suite au départ de Mgr Vachon pour Ottawa, Jean-Louis Tremblay obtiendra de faire construire à cette fin une annexe aux locaux de la Station expérimentale. En raison de ce nouvel aménagement, il faudra attendre la fin du mois de mai avant que ne débutent les travaux scientifiques de la Station biologique à l'été 1940 ⁽⁴³⁰⁾.

3.3.1. La saison d'été 1940

L'orientation des recherches à la Station biologique du Saint-Laurent pour l'été 1940 ne pose aucun problème au nouveau directeur Jean-Louis Tremblay. En plus de l'expérience qu'il a acquise pendant les nombreuses saisons d'étés où il a fréquenté l'Institution, Jean-Louis Tremblay détient une formation scientifique qu'il a d'abord reçue à l'École Supérieure de chimie de l'Université Laval puis, comme nous l'avons déjà indiqué, dans d'importants laboratoires de biologie marine d'Europe.

Pour le quatrième été consécutif, les croisières hydrographiques seront confiées à Louis Lauzier. Afin de comparer les mesures obtenues au cours de la saison d'été précédente dans la Baie-des-Chaleurs, Lauzier refera en 1940 les expéditions qu'il a réalisées au cours de l'été 1939. Seuls les bancs de Miscou et des Orphelins feront l'objet d'une étude plus approfondie ⁽⁴³¹⁾. Quant aux travaux biologiques, ils porteront sur les migrations de la morue ainsi que sur la biologie du homard dans la région de Grande-Rivière. Pour les besoins des recherches sur le homard, la Station a fait l'acquisition d'une vedette de 17 pieds de même que d'un vivier pouvant conserver 250 homards en captivité. Grâce à ce vivier, l'équipe du département de biologie, composée du directeur Jean-Louis Tremblay, du docteur Louis-Paul Dugal ainsi que de Gertrude Roy, étudiante

⁴³⁰ AUL, Station biologique du Saint-Laurent, Quatrième rapport, 1936-1942, p. 70.

⁴³¹ Ibid, p. 72-73.

en sciences de l'Ecole des Gradués à l'Université Laval, pourra faire l'étude de la mue, de la ponte ainsi que de l'éclosion des larves de ce précieux crustacé ⁽⁴³²⁾.

Parmi les travaux de la Station biologique du Saint-Laurent diffusés au cours de l'automne 1940, celui qui retiendra le plus l'attention sera cette étude publiée conjointement par Jean-Louis-Tremblay et Louis Lauzier: "L'origine de la nappe d'eau froide dans l'estuaire du Saint-Laurent", étude dont nous avons déjà fait état aux pages 234 et 235 de ce travail.

3.3.2. Une approche plus pragmatique des recherches à compter de 1941

A compter de 1941, une collaboration de plus en plus étroite s'engage effectivement entre la direction de la Station biologique du Saint-Laurent et celle du Ministère des pêcheries maritimes de la province de Québec. Contrairement à Alexandre Vachon, son prédécesseur, qui voyait dans les stages des étudiants à la Station biologique du Saint-Laurent l'occasion de poursuivre leur développement scientifique,, Jean-Louis Tremblay a une conception plus pragmatique de son rôle à la tête de l'Institution qu'il dirige depuis deux ans. Il y voit, quant à lui, l'occasion d'un débouché pour les étudiants du Département de biologie de l'Université Laval, dont il assume également la direction depuis la mise sur pied d'une Faculté des sciences dans cette institution en 1938. Voici d'ailleurs ce qu'il en dit lui-même dans le rapport des activités de la Station biologique qu'il produit en 1941:

"... l'Université Laval en 1941 fait un effort spécial en vue de préparer des biologistes, qui dans l'avenir assureront à sa Station biologique un meilleur rendement ainsi qu'une coopération encore plus efficace avec le ministère des pêcheries maritimes. Cette initiative de l'Université accélérera la réalisation des espoirs des fondateurs de la Station marine ainsi que ceux du ministre et du sous-ministre des pêcheries maritimes de la province de Québec ⁽⁴³³⁾.

Dès l'hiver 1941, le Ministère des pêcheries maritimes du Québec concède à la

⁴³² Ibid, pp. 69, 75 et 76.

⁴³³ Rapport général sur les activités de la Station biologique du Saint-Laurent pendant les années 1936-1942, Québec, Université Laval, p. 80.

Station biologique du Saint-Laurent l'ancien entrepôt frigorifique établi à Grande-Rivière au début des années 1930. Situé à proximité du vivier à homard et surtout du quai de Grande-Rivière, l'établissement présente un grand intérêt pour les recherches qui demandent une circulation d'eau de mer. Après avoir subi certaines modifications, l'immeuble a été transformé en un laboratoire de recherches spacieux muni des équipements nécessaires au travail de biologie marine. Toujours en 1941, le Laval SME ayant été réquisitionné pour les besoins de la Défense nationale, le Ministère des pêcheries maritimes vient encore au secours de la Station du Saint-Laurent, en mettant à son service une barque de pêche d'une longueur de 25 pieds ⁽⁴³⁴⁾. En plus de permettre aux chercheurs de la Station d'effectuer certains travaux d'hydrographie, cette embarcation leur sera nécessaire pour effectuer des démonstrations de pêche à la palangre (trawl) dans les régions de Rivière-au-Renard et de Cloridorme. Entreprises à la demande du Ministère des pêcheries maritimes du Québec, ces démonstrations serviront à enseigner aux pêcheurs du nord de la péninsule gaspésienne à modifier leur pratique traditionnelle de la pêche de la morue à la "ligne de main", en faveur de l'utilisation de la palangre. L'expérience s'avérera positive dès l'été 1941. A ce propos, Jean-Louis Tremblay s'exprime ainsi:

"... dès 1941 bon nombre de pêcheurs se procurent les agrès nécessaires pour la pêche à la palangre. Une telle initiative de la part de la Station biologique du Saint-Laurent, bien qu'elle ne fasse pas partie d'un programme de recherches proprement dit, ne constitue pas moins une coopération utile et probablement de nature à encourager les pêcheurs ainsi qu'à améliorer leur rendement ⁽⁴³⁵⁾.

On reconnaît ici le cas d'un biologiste conscient des attentes de la société québécoise concernant les espoirs suscités par le mouvement scientifique des années 1920-1930.

Quant aux recherches à effectuer pendant l'été 1941 dans la région de la Baie des Chaleurs, notamment, aux environs de Grande-Rivière, leur orientation a été modifiée, au moins dans deux cas, en regard des objectifs poursuivis lors de la saison précédente. Tandis que les travaux en cours sur les migrations de la morue se voient limités à

⁴³⁴ Ibid, p. 79-80.

⁴³⁵ Ibid, p. 85.

l'observation de l'influence de la température sur les déplacements de ce poisson, ceux qui avaient été entrepris à l'été 1940 sur le hareng se trouvent maintenant orientés en fonction du problème de la "boette", c'est-à-dire de l'utilisation de jeunes harengs comme appât pour la pêche à la morue. Dans ce cas, les biologistes de la Station tenteront d'établir une corrélation entre la température de l'eau et les déplacements du hareng. Ils procéderont ensuite au relevé de la densité des populations de cette espèce afin de déterminer le succès relatif de sa reproduction annuelle. Quant aux recherches biochimiques amorcées en 1939 sur les protéines de ce poisson, elles seront reprises par le sous-directeur de la Station, l'abbé Adrien Gagné, après avoir été interrompues pendant la saison d'été 1940 (⁴³⁶). En fait, les seules recherches qui connaîtront un suivi intéressant au cours de la présente saison d'été seront celles portant sur la biologie du homard. Entreprises à l'automne 1939 dans la région de Grande-Rivière par Jean-Louis Tremblay, Louis-Paul Dugal et Gertrude Roy, ces recherches ont été poursuivies avec grand intérêt tout au long de la saison d'été 1940, grâce à la mise en place d'un vivier permettant de conserver 250 homards en captivité. Les résultats de ces premiers travaux feront l'objet d'une publication parue dans Le Naturaliste Canadien en juin et juillet 1941 (⁴³⁷). Dans les conclusions de ce travail, qui incidemment constitue la Contribution No 15 de la série des travaux de la Station, les auteurs reconnaissent que le homard de la région de Grande-Rivière présente certains traits biologiques qui le distinguent de ceux des autres régions du golfe du Saint-Laurent explorées à ce jour (⁴³⁸). C'est dans le prolongement de ces travaux que s'inscrivent les recherches poursuivies sur le homard au cours de la saison d'été 1941. En l'absence de Louis-Paul Dugal, retenu à l'Université de Montréal, Jean-Louis Tremblay et Gertrude Roy, auxquels s'est joint G.-W. Corrivault du Département de biologie de l'Université Laval, continuent à étudier les caractéristiques biologiques spéciales du homard de la région tout en s'interrogeant sur les raisons de son dépeuplement. Leurs observations portent autant sur les homards gardés en captivité que sur ceux qui sont en liberté. Ils peuvent ainsi comparer les périodes respectives

⁴³⁶ Ibid., p. 79 et 82.

⁴³⁷ J.-L. Tremblay, L.-P. Dugal et G. Roy, "La biologie du homard (*Homarus americanus*) de la région de Grande-Rivière, Baie des Chaleurs", Le Naturaliste canadien, vol. 69, Nos 6-7, juin-juillet 1941.

⁴³⁸ Ibid., p. 170-171.

d'éclosion des larves, de ponte, de mue et d'accouplement de ces crustacés. Tout en participant à ces travaux, l'équipe du Département de biologie entreprend le tournage d'un film sur les différentes phases du développement du homard ⁽⁴³⁹⁾.

Au cours de la même saison, à la demande du Ministère des pêcheries maritimes du Québec, un des collaborateurs de la Station, l'abbé Robert Dolbec, est envoyé à Hâvre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord, où il est chargé de s'enquérir des causes de la diminution des prises de flétan dans la région. En fait, il s'agit d'un travail préliminaire visant à recueillir des données biométriques sur les spécimens rapportés par la principale flotte qui s'intéresse à cette pêche dans la région de l'île d'Anticosti, puis, en autant que faire se peut, à tenter d'associer les déplacements de ce poisson avec les fluctuations de température de l'eau ⁽⁴⁴⁰⁾.

3.3.3. Création d'un comité d'orientation des recherches en 1942

La collaboration qui s'est engagée entre la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière et le Département des pêcheries du Québec, depuis le début des années 1940, amène le Conseil de l'Université Laval à mettre sur pied, en avril 1942, un comité spécial chargé de l'orientation ainsi que de l'organisation des travaux de recherches à la Station biologique du Saint-Laurent. En plus du directeur et du sous-directeur de la Station, ce comité comprend le docteur Arthur Labrie, sous-ministre aux pêcheries maritimes, qui agit comme président, l'abbé Oscar Bergeron, trésorier de l'Université Laval, Adrien Pouliot, doyen de la Faculté des sciences de cette université ainsi que le biochimiste Elphège Blois, professeur à la Faculté des sciences de la même institution ⁽⁴⁴¹⁾.

En dépit des conditions particulières engendrées par le Second Conflit mondial,

⁴³⁹ Rapport général sur les activités de la Station biologique du Saint-Laurent pendant les années 1936-1942, Québec, Université Laval, p. 84 et 82.

⁴⁴⁰ Ibid, p. 84-85.

⁴⁴¹ Ibid, p. 91.

notamment le fait que le Laval SME soit requis pour le service de la défense nationale, l'activité scientifique demeure assez importante au cours de la saison d'été 1942 à la Station biologique du Saint-Laurent. Notons que cet été là le personnel s'est enrichi de deux nouveaux étudiants en biologie, Alexandre Marcotte et Gabriel Filteau.

Les travaux hydrographiques étant réduits à leur strict minimum, en raison de la réquisition du navire de la Station pour les besoins de la Guerre, nous ne parlerons que des recherches d'ordre biologique réalisées pendant la présente saison d'été. En ce qui concerne les recherches sur le hareng, elles sont intensifiées grâce à la présence des nouveaux chercheurs. Au cours de l'été, on réussit à localiser d'importantes bandes de harengs dans la région de la Baie-des-Chaleurs. Cette constatation est capitale pour les pêcheurs gaspésiens qui utilisent la "boette" pour la pêche à la morue ⁽⁴⁴²⁾. Les travaux sur les migrations de la morue, pour leur part, sont toujours poursuivis en corrélation avec les mesures de la température de l'eau des secteurs étudiés. Au cours de la saison, on procède à l'analyse statistique de plusieurs échantillons de 100 morues provenant de divers endroits de la Baie des Chaleurs ⁽⁴⁴³⁾. Quant aux recherches sur le homard, elles portent surtout sur l'étude des larves de ce crustacé. Ce travail intéresse particulièrement G.-W. Corriveau, chef des travaux pratiques au Département de biologie de l'Université Laval, qui l'intégrera éventuellement à ses recherches en vue de sa thèse de doctorat. Reprenant le projet cinématographique entrepris l'été précédent sur les différentes phases du développement de ce crustacé, Corriveau réussit à reproduire en couleurs les photographies qui avaient été prises en noir et blanc en 1941. Selon Jean-Louis Tremblay, tant par sa valeur scientifique que par son orientation pédagogique, ce film justifie pleinement les dépenses qu'il encourt ⁽⁴⁴⁴⁾. Parallèlement à ces travaux, la proposition conjointe des docteurs Arthur Labrie, sous-ministre des pêcheries maritimes du Québec, et Needler, directeur de la Station biologique de St. Andrews, de s'enquérir des possibilités d'implanter la culture des huîtres sur le versant québécois de la Baie des Chaleurs, amène deux collaborateurs de la Station à produire un relevé des conditions

⁴⁴² Ibid, p. 92.

⁴⁴³ Ibid, p. 92.

⁴⁴⁴ Ibid, p. 95 et 91.

hydrographiques et biologiques existantes à l'embouchure de la rivière Bonaventure. Les résultats de ces investigations s'avèreront peu satisfaisants ⁽⁴⁴⁵⁾. Mentionnons enfin les séances de démonstrations de pêche à la palangre, effectuées à nouveau grâce à une barque de pêche prêtée par le ministère des pêcheries, qui se poursuivent tant du côté nord de la péninsule, à Cloridorme, Pointe-Frégate, Petite-Vallée et Grande-Vallée, que sur la côte nord du Saint-Laurent, à la Rivière-au-Tonnerre et à Magpie ⁽⁴⁴⁶⁾. Même si cette activité s'éloigne de la recherche proprement dite, elle fournit l'occasion aux biologistes de la Station d'obtenir de précieux renseignements auprès des pêcheurs sur différentes régions côtières du Saint-Laurent.

3.3.4. En dépit des inconvénients de la Guerre les travaux de recherches se poursuivent à la Station biologique en 1943

Les conditions particulières liées au Second Conflit mondial continuent à limiter l'activité scientifique de la Station biologique du Saint-Laurent pendant l'été 1943. Comme au cours des deux saisons d'été précédentes, les travaux hydrographiques se voient réduits à l'enregistrement des relevés de température des eaux superficielles, au bout du quai de Grande-Rivière. En comparant les graphiques de température établis depuis ces dernières années, les chercheurs arrivent au moins à associer à l'évolution thermique des eaux étudiées certaines variations dans les phénomènes biologiques qu'ils ont observés. Signalons qu'au cours de la présente année, Louis Lauzier, l'hydrographe de la Station biologique de Grande-Rivière, passera huit mois à New York pour y étudier la Météorologie et l'Océanographie auprès des docteurs Spilhaus et Montgomery. Quant aux recherches biologiques en cours sur le hareng, la morue et le homard, elles sont poursuivies conformément à l'orientation donnée lors des années précédentes ⁽⁴⁴⁷⁾.

Au cours de l'été 1943, à la demande du Ministère provincial des Pêcheries, le directeur de la Station biologique, Jean-Louis Tremblay, accompagné de l'un de ses

⁴⁴⁵ Ibid, pp. 89 et 96.

⁴⁴⁶ Ibid, p. 95.

⁴⁴⁷ AUL, Station biologique du Saint-Laurent, Cinquième rapport, 1946, rapport pour l'année 1943, p. 3.

collaborateurs, Gabriel Filteau, se rendent à l'Île-d'Anticosti, où ils effectuent une étude systématique des populations de homards du pourtour de l'Île. Ce travail, destiné à fournir au propriétaire de l'Île, la Consolidated Paper Co., un aperçu des possibilités d'exploitation du homard de cette région, va permettre aux chercheurs d'établir un terme de comparaison entre les populations de homards de l'endroit et celles de la Baie-des-Chaleurs ⁽⁴⁴⁸⁾.

Enfin, une recherche sur l'éperlan est également entreprise, au cours de la même saison d'été, par un autre collaborateur de la Station, Alexandre Marcotte. Tout en procédant à une première analyse des populations de cette espèce dans les environs immédiats de Grande-Rivière, le futur biologiste y fait l'étude des conditions de frai, d'éclosion et de reproduction ⁽⁴⁴⁹⁾.

Les instances gouvernementales s'amènent nombreuses à la Station biologique du Saint-Laurent au cours de l'été 1943. En plus du brigadier E. Blais, commandant du district militaire No 5 du Canada, qui se présente dès le mois de juin, on y accueille pendant le mois de juillet: le Ministre des Pêcheries maritimes de la province de Québec, l'honorable Valmore Bienvenu, accompagné de son sous-ministre, le docteur Arthur Labrie, ainsi que du directeur de la publicité de ce Ministère. Arrivent ensuite le président de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada, le docteur A. T. Camaron, en compagnie d'autres membres du même organisme ainsi que du secrétaire du Ministère des pêcheries d'Ottawa. Enfin, pendant le mois d'août, c'est au tour du Ministre des pêcheries d'Ottawa, l'honorable E. Bertrand, de venir visiter la Station biologique du Saint-Laurent ⁽⁴⁵⁰⁾.

3.3.5. Aménagement d'un établissement d'élevage du Homard en 1944

A l'occasion d'une réunion du Comité d'orientation des recherches de la Station

⁴⁴⁸ Ibid, p. 3-4.

⁴⁴⁹ Ibid, p. 6.

⁴⁵⁰ Ibid, p. 4.

biologique du Saint-Laurent, tenue le 13 décembre 1943, le docteur Arthur Labrie, président du comité, suggéra que l'Institution entreprenne l'élevage de larves de homards en vue d'assurer le repeuplement de ce crustacé. Après avoir donné lieu à une longue discussion, le projet sera entériné à la condition qu'une visite préalable soit effectuée par le Président ainsi que le Secrétaire du comité, Arthur Labrie et Jean-Louis Tremblay, à Boothbay Harbor (Maine), où l'on pratiquait cet élevage depuis 1938. Le 15 avril 1944, après avoir entendu le rapport des deux biologistes sur leur visite du centre d'élevage en question, le comité de direction décidera d'entreprendre ce projet sur une base expérimentale, c'est-à-dire à une échelle réduite ⁽⁴⁵¹⁾. Selon Jacques Saint-Pierre, la décision aurait été prise en dépit de la dissidence du docteur Labrie, qui se disait: "... sceptique face aux chances de réussite de l'entreprise à la lumière des témoignages recueillis aux Etats-Unis" ⁽⁴⁵²⁾. Les divergences de vues du docteur Labrie sur l'envergure des travaux qui seront finalement mis en marche pour ce projet l'amèneront à abandonner la présidence du Comité dont il avait la direction, en janvier 1945.

L'activité scientifique de la Station biologique, déjà sérieusement affectée par les circonstances liées à l'état de guerre, allait être doublement perturbée pendant la saison d'été 1944, en raison de la mise en chantier des importantes installations destinées à l'élevage des larves de Homard. En ce qui concerne les recherches en cours sur la morue, le hareng et le homard, elles allaient être passablement réduites avec les nombreuses occupations du directeur du Département de biologie, Jean-Louis Tremblay. En fait, seuls les travaux sur l'éperlan et les huîtres apporteront un peu d'eau au moulin de la recherche, cet été-là.

Après s'être intéressé aux conditions de frai, d'éclosion et de propagation de l'éperlan dans le secteur de Grande-Rivière, au cours de la saison d'été 1943, Alexandre Marcotte refera les mêmes observations au niveau de la rivière de Bonaventure, au printemps 1944. Ayant suivi la croissance des jeunes Eperlans pendant le reste de la saison d'été, ce dernier entreprendra, à l'automne de la même année, une étude

⁴⁵¹ AUL, Station biologique du Saint-Laurent, Cinquième rapport, 1946, rapport pour l'année 1944, p. 15.

⁴⁵² Jacques Saint-Pierre, Les chercheurs de la mer, op. cit., p. 118.

biométrique sur différents échantillons de cette espèce. Les échantillons sur lesquels il travaillera proviendront d'endroits situés entre Carleton et Matane, en ce qui a trait aux eaux de la Baie-des-Chaleurs, et de Matane à Québec, pour celles de l'estuaire du Saint-Laurent ⁽⁴⁵³⁾.

Quant à l'expérience d'acclimatation des Huîtres entreprise dans les régions de Paspébiac et de Port-Daniel, expérience rendue possible grâce aux études hydrographiques réalisées auparavant par Louis Lauzier et Gabriel Filteau, elle aura suscité un grand intérêt avant de s'avérer non concluante, tout au moins pour la présente saison ⁽⁴⁵⁴⁾.

Au début de juillet 1944, la Station se verra dotée d'une nouvelle embarcation, construite d'après les plans du directeur de l'Institution. Baptisée Cyanéa II, la barque possède les principales caractéristiques de la barque utilisée dans la région de Grande-Rivière, tout en étant pourvue des équipements nécessaires aux travaux exigés par la biologie des pêches ⁽⁴⁵⁵⁾.

Dans le rapport qu'il produit sur les activités qui se sont déroulées à la Station biologique du Saint-Laurent, au cours de la saison d'été 1944, Jean-Louis Tremblay décrit la tournure qu'a prise la construction de l'établissement d'élevage du Homard projetée au printemps de la même année. En raison des répercussions qui vont s'ensuivre, laissons-le nous dire comment le projet initial a été modifié, une fois le chantier mis en marche.

"Les travaux de construction ayant été confiés à l'abbé Adrien Gagné, c'est lui qui a vu à l'exécution du projet d'astacifactory (établissement d'élevage de Homard). Tout d'abord il avait été décidé que le projet d'élevage serait exécuté à échelle réduite, ce qui supposait la construction d'une conduite pour l'approvisionnement d'eau de mer, d'un système de pompage, puis, d'un réservoir, d'une bouilloire à vapeur et de bacs d'élevage. Une fois ces travaux de construction commencés,

⁴⁵³ AUL, Station biologique du Saint-Laurent, Cinquième rapport, 1946, rapport pour l'année 1944, p. 12.

⁴⁵⁴ Ibid, p. 12.

⁴⁵⁵ Ibid, p. 14.

le préposé à ces travaux, l'abbé Adrien Gagné, a pu convaincre les autorités universitaires d'en faire davantage et c'est ainsi qu'il a refait le vivier déjà existant, qu'il a complété le système pour l'élevage du Homard d'un grand édifice, puis qu'il a ajouté à tout cela des dépendances dont l'une doit servir de lieu de repos pour le personnel non technique de la Station. Enfin la construction d'un mur de ciment, du côté de la mer, et sur une longueur de 400 pieds, a consolidé le terrain, conformément au désir de ceux qui l'ont cédé ⁽⁴⁵⁶⁾".

3.3.6. Nouvel essor donné à la recherche à compter de l'été 1945

Les conditions qui prévalent à la Station biologique du Saint-Laurent au début de la saison d'été 1945 sont nettement plus favorables à la recherche que celles qui ont marqué les saisons précédentes. D'une part, le nombre de collaborateurs s'est accru et, de ce fait, la possibilité d'assigner à chacun d'eux un sujet de recherche pouvant éventuellement mener à l'obtention d'un grade universitaire supérieur. D'autre part, il y a une plus grande disponibilité de la part du directeur de la Station biologique maintenant que l'essentiel des travaux requis par le projet d'astaciculture a été complété. Ces nouvelles conditions devraient donc permettre à l'Institution de Grande-Rivière de retrouver sa vocation initiale.

En l'absence de l'hydrographe Louis Lauzier, dont les services ont été prêtés par la Station au Comité des Recherches sur le Hareng de l'Atlantique, nous nous limiterons aux recherches portant sur les espèces marines.

Les travaux sur la Morue, poursuivis de façon intermittente par le docteur Jean-Louis Tremblay depuis 1938, reprennent de façon plus active en 1945. Aidés de deux assistants provenant de l'Université de Montréal, Gilles Bertrand, un étudiant en médecine, ainsi qu'Andrée Lalonde, une étudiante en diététique, le docteur Tremblay poursuit son analyse des populations de morues de la Baie-des-Chaleurs. Un total de 1844 spécimens, provenant de Bonaventure et de Belledune (Nouveau Brunswick), sont examinés au cours de la présente saison. Tout en réalisant ce travail, les chercheurs s'intéressent également aux variations de la répartition des sexes ainsi qu'à l'âge des

⁴⁵⁶ Ibid, p. 17.

spécimens analysés ⁽⁴⁵⁷⁾.

Quant au travail sur le Homard, domaine de recherche que le docteur Tremblay partage principalement avec Wilfrid Corriveau, il comporte deux volets: un premier consistant à faire l'analyse statistique de certaines mensurations des populations capturées; le second portant sur des observations biologiques plus approfondies des larves ainsi des spécimens adultes gardés en captivité. Au cours de la présente saison, les recherches s'étendront aux espèces provenant de différents secteurs de la côte de Gaspé-Sud ainsi que sur trois régions des Iles-de-la-Madeleine: Grande-Entrée, Gros-Cap sud et Gros-Cap nord ⁽⁴⁵⁸⁾.

Pour la troisième année consécutive, Alexandre Marcotte poursuit son étude comparative de populations d'Eperlan en provenance de différents secteurs de la Baie-des-Chaleurs et, depuis 1944, de l'Estuaire du Saint-Laurent. Pendant la saison d'été 1945, tout en analysant le matériel qu'il a récolté au cours de l'automne précédent dans les deux régions mentionnées, il reprend le travail qu'il a effectué au cours des deux années antérieures en y ajoutant des observations complémentaires. Pour ce faire, il prélève à chaque soir un certain nombre de spécimens dans le secteur de Grande-Rivière où il passe l'été. Les différents spécimens prélevés, ils sont au nombre de 2,945, sont soumis aux mesures de longueur et de poids ainsi qu'aux déterminations du sexe et du degré de maturité. Les résultats obtenus à ce jour laissent voir qu'il existe des différences entre les populations d'Eperlan de l'estuaire du Saint-Laurent et celles de la Baie-des-Chaleurs ⁽⁴⁵⁹⁾.

A compter de 1945, les recherches sur les Mollusques sont confiées à Etienne Corbeil. Les travaux de ce dernier portent en fait sur deux espèces: les Myes et les Huîtres. En ce qui concerne les Myes, Corbeil procède d'abord à un inventaire de cette espèce dans les eaux de la région située au sud de Gaspé et, d'une façon plus

⁴⁵⁷ Ibid., pp. 22-23.

⁴⁵⁸ Ibid., p. 23.

⁴⁵⁹ Ibid., pp. 26-27.

particulière, dans celles du secteur de Bonaventure. Les spécimens qu'il recueille en ces endroits sont ensuite dénombrés et mesurés, puis identifiés selon le sexe et le stade de maturité, avant d'être classés par âge. Quant au travail d'acclimatation des Huîtres, il fait suite à l'expérience menée en 1944 par Louis Lauzier. Devant l'échec presque total de cette première expérience, Louis Lauzier avait suggéré dans son rapport qu'un nouvel essai d'ensemencement de ces Mollusques soit tenté sur le site du barchois de Saint-Omer. C'est en réponse à la suggestion de celui-ci qu'à l'été 1945 une seconde tentative d'acclimatation des Huîtres est entreprise par Corbeil sur le banc de Saint-Omer. Les résultats s'étant avérés un peu plus positifs, Corbeil insiste à son tour sur la nécessité de poursuivre l'expérience ⁽⁴⁶⁰⁾.

Toujours à l'été 1945, un projet de recherches à caractère fondamental, portant sur l'étude du plancton de la Baie-des-Chaleurs, est mis en marche à la Station biologique du Saint-Laurent. Confié à Gabriel Filteau, étudiant au Département de biologie de l'Université Laval, ce projet vise à établir les périodes de reproduction des Copépodes, lesquels constituent l'essentiel de la nourriture de poissons tels que le Hareng et le Maquereau. On sait que le fait de connaître les variations saisonnières et annuelles de ces petits crustacés constitue un indice important dans l'évaluation de l'état des stocks des poissons concernés. C'est en s'appuyant, d'une part, sur les travaux des chercheurs européens E.J. Allen ⁽⁴⁶¹⁾ et M.W. Lebour ⁽⁴⁶²⁾, lesquels ont démontré qu'un grand nombre de poissons se nourrissent presque exclusivement d'une espèce de Copépodes, et, d'autre part, sur ceux du zoologiste de McGill Arthur Willey ⁽⁴⁶³⁾, portant sur les prises de

⁴⁶⁰ Ibid, p. 29-30.

⁴⁶¹ E. J. Allen, "Post-larvar Teleosteans collected near Plymouth during the summer of 1914", Jour. Mar. Biol. Ass., N. S., Vol., Part 2. pp. 207-250, 1916-18.

⁴⁶² M. W. Lebour, "The Food of Young Fish" (1919) No III. Jour. Mar. Biol. Ass., N.S., Vol. XII, pp. 161-324, 1919-22.

⁴⁶³ A. Willey, "Preliminary Report on Copepod Plankton collected by the Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, in July 1931". Premier Rapport annuel de la Station biologique du St-Laurent, pp. 82-84, 1931.

A. Willey, "Artic Copepoda in Passamaquoddy Bay", Proceedings, American Academy of Arts and Sciences, vol. 56, No. 5, pp. 183-196. Boston, 1921.

plancton effectuées dans l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent, que Filteau entreprend de faire l'inventaire qualitatif et semi-quantitatif des Copépodes de la Baie-des-Chaleurs. Sachant que le menu du Hareng se compose presque uniquement de Copépodes de l'espèce **Calanus finmarchicus** et que le Hareng constitue la nourriture de choix de la Morue, Filteau voit dans le postulat suivant: "Suivons Calanus finmarchicus, nous rencontrerons sûrement le Hareng que poursuivra la Morue" l'objet même de sa recherche. Il définit ainsi sa démarche: "Etudier la répartition horizontale et verticale des différentes espèces de Copépodes que transportent les eaux du St-Laurent, du golfe et de la Baie-des-Chaleurs"⁽⁴⁶⁴⁾. Ce projet d'étude des espèces planctoniques de la Baie-des-Chaleurs s'inscrit dans le droit fil des travaux réalisés sur les régimes alimentaires, tant au Laboratoire de Plymouth par E. J. Allen et M. W. Lebour, à compter de 1910, que par l'écologiste britannique Charles Elton, à compter du tournant des années 1920. (Se référer aux pages 66 à 75 de la première partie de cette thèse à ce sujet, notamment au schéma de Elton que l'on trouve à la page 70a. Quant aux études antérieures réalisées par Victor Hensen sur le plancton, nous les trouvons aux pages 84, 85 et 86, de même que son schéma à la page 85a).

Entre la fin de mai et la mi-septembre, Filteau procède à des prises régulières d'eau et de plancton au large de Grande-Rivière. Dès la fin du mois de mai, il réussit à localiser la principale période de reproduction de l'espèce planctonique la plus importante: **Calanus finmarchicus**. Au cours de la saison, il a l'occasion de participer à des expéditions aux Iles-de-la-Madeleine et à Bonaventure, d'où il rapporte des échantillons de plancton ainsi que des données hydrographiques. Il compte les utiliser éventuellement dans des études comparatives ⁽⁴⁶⁵⁾.

La Station biologique du Saint-Laurent enrichit sa série de deux nouvelles parutions en 1945. Il s'agit des contributions 16 et 17, réalisées conjointement par P.-A

⁴⁶⁴ Rapport général de la Station biologique du Saint-Laurent pour les années 1943-1944-1945, Gabriel Filteau, "les copépodes marins de la Baie-des-Chaleurs", Appendice No 4, Québec, Université Laval, 1946, p.89.

⁴⁶⁵ Ibid, pp. 91-92.

Giguère et L. Lauzier sur l'oxygène dissous dans l'eau de mer ⁽⁴⁶⁶⁾. La même année, le directeur de la Station, Jean-Louis Tremblay, fait paraître dans la revue Relations un article intitulé: "LA STATION BIOLOGIQUE DE L'UNIVERSITE LAVAL", dans lequel il retrace les origines ainsi que les principales réalisations de l'Institution à ce jour ⁽⁴⁶⁷⁾.

3.3.7. Le projet d'élevage des larves de Homards atteint le stade IV en 1946

C'est au printemps 1946 que se trouvent complétés les travaux en cours depuis 1944 à l'établissement d'élevage du Homard de la Station biologique du Saint-Laurent. La mise en opération des six bassins d'élevage, bien que prévue dans un but de repeuplement, va permettre aux chercheurs en poste à la Station de Grande-Rivière d'approfondir leurs connaissances sur les différentes étapes de la vie du Homard, allant de l'état larvaire au stade IV de son évolution. Quant aux deux scientifiques plus spécifiquement associés aux recherches sur ce Crustacé, Jean-Louis Tremblay et Wilfrid Corriveau, grâce à l'aide d'une équipe de collaborateurs consciencieux, ils pourront poursuivre leurs travaux sur cette espèce tout en supervisant cette nouvelle expérience d'élevage. Les pêches expérimentales qu'ils feront pendant l'été, dans le secteur de Grande-Rivière, seront l'occasion d'observations intéressantes sur la biologie du Homard. Par ailleurs, leur analyse comparative des populations de Homards porteront cet été-là sur quatre secteurs de la Baie-des-Chaleurs: celui de Grande-Rivière, de Cap d'Espoir et de l'Anse-du-Cap, de l'Anse-à-Beau-Fils et de Cap Blanc, enfin de Port Daniel et Godefroy ⁽⁴⁶⁸⁾.

Quant aux travaux sur la Morue, autre domaine de recherches associé au directeur de la Station biologique, ils seront poursuivis pendant la saison 1946 par deux

⁴⁶⁶ Giguère, P.-A. et Lauzier, L.: "Le dosage polarographique de l'oxygène dans l'eau de mer" (1945).

-----: "Analyse polarométrique de l'oxygène dissous avec une microélectrode de platine" (1945).

⁴⁶⁷ Jean-Louis Tremblay, Relations, No 50, 1945, pp. 40-41.

⁴⁶⁸ Rapport de la station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1946, Québec, Université Laval, 1948, p. 9.

collaborateurs venus de Montréal: G. Bertrand, étudiant en médecine de l'Université de Montréal et Anita Fochs, une étudiante en zoologie de l'Université McGill. En plus de poursuivre l'inventaire des classes d'âge des Morues ainsi que leurs fluctuations, les deux stagiaires entreprendront une étude portant sur le régime alimentaire de ce poisson. Au cours de l'été, ils procéderont à l'étude du contenu stomacal de 657 spécimens de Morues, ce qui leur permettra de trouver 55 espèces différentes dévorées par ces gloutonnes, dont surtout des Echinodermes, des Mollusques, des Crustacés et des Poissons (⁴⁶⁹).

En ce qui a trait aux recherches concernant l'Eperlan, les Mollusques et les Copépodes, elles seront poursuivies en 1946 par les chercheurs concernés suivant les orientations que ces derniers se sont données au cours des années précédentes. Pour sa part, Alexandre Marcotte, qui travaille sur l'Eperlan depuis 1943, commencera à interpréter les résultats qu'il a accumulés à ce jour sur cette espèce. La confirmation des données acquises durant les années antérieures l'amènera à entrevoir certains moyens d'établir des pronostics sur la pêche de ce poisson (⁴⁷⁰). Quant à H.-Etienne Corbeil, qui a pris charge du travail sur les Mollusques pendant l'été 1945, ses recherches porteront encore sur les Myes et les Huîtres au cours de l'été 1946. En ce qui regarde les Myes, étant empêché de poursuivre l'inventaire entrepris l'été précédent dans l'ensemble de la région de la Baie-des-Chaleurs, Corbeil concentrera ses recherches dans le secteur de Port-Daniel où il s'intéressera surtout à la biologie de cette espèce. Pour ce qui est de l'acclimatation des Huîtres, le succès obtenu dans les colonies de St-Omer en 1945 amènera les autorités de la Station biologique à vouloir faire de ces colonies l'objet d'observations régulières de l'évolution thermique et de la salinité de l'eau. Tout en observant le comportement de ces Mollusques, Corbeil verra donc à effectuer ces différentes mesures au cours de la présente saison (⁴⁷¹). Enfin, le travail si bien amorcé par Gabriel Filteau sur les Copépodes, au cours de l'été 1945, sera poursuivi pendant l'été 1946. Ce travail, qui vise à établir les cycles de reproduction et d'abondance relatives de

⁴⁶⁹ Ibid, p. 8.

⁴⁷⁰ Ibid, p. 10-11.

⁴⁷¹ Ibid, p. 11.

quelques espèces planctoniques de la région de la Baie-des-Chaleurs, a déjà identifié trois espèces de zooplancton dans la région de Grande-Rivière en 1945: **Calanus finmarchicus**, de loin la plus importante, **Oithona similis**, un Cycloptide, et **Temora Longicornis**. Au cours de l'été 1946, Filteau procèdera à une nouvelle série de récoltes au large de Grande-Rivière. Entre mai et septembre 1946, il effectuera 105 prises de plancton, dont 60 de jour et 45 de nuit. Il fera également 126 mesures de température au cours de ces déplacements. Dans l'ensemble, les résultats de cette deuxième saison de travail confirmeront ceux de l'année précédente (⁴⁷²).

A la fin du mois d'août 1946, Mgr Vandry, recteur de l'Université Laval, visitera la Station biologique, en compagnie des abbés Robert Dolbec et Lionel Audet. Ce que craignait alors le recteur de Laval, c'est que l'Institution de Grande-Rivière, pour répondre aux besoins des pêcheries, ne finisse par devenir une sorte de station expérimentale. L'impression qu'il en rapportera sera tout autre. Le 10 septembre 1946, suite à un échange à ce sujet avec l'abbé Robert Dolbec, qui a lui-même poursuivi des recherches à la Station, il écrira ce qui suit:

"La Station est nettement orientée vers un but scientifique. L'aspect économique des problèmes étudiés reste nettement secondaire.

Nos étudiants font à la Station des recherches sérieuses qui aboutiront bientôt à la publication de thèses, qui seront une contribution précieuse à la science biologique.

Une fois leurs thèses publiées et leur doctorat obtenu, ils constitueront un personnel de première valeur à la Station. Ils pourront alors se livrer plus librement à des travaux de recherche (⁴⁷³).

⁴⁷² Rapport général de la Station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1946, G. Filteau, "Les copépodes marins de la Baie-des-Chaleurs", Appendice No 4, Québec, Université Laval, p. 61-68.

⁴⁷³ Archives de l'Université Laval, Cabinet du recteur, Correspondance relative à la Station biologique, Notes de Mgr Vandry intitulées; "Station biologique de Grande-Rivière: Longue causerie à ce sujet avec l'abbé Robert Dolbec, le 10 septembre 1946, peu après ma visite à la station à la fin d'août".

3.3.8. Des recherches qui débouchent en 1947 sur la rédaction de thèses de doctorat portant sur la biologie marine du Saint-Laurent

Les efforts du directeur de la Station biologique du Saint-Laurent en vue de recruter des collaborateurs qualifiés et permanents pour assurer plus de continuité dans les travaux de recherches entrepris dans cette institution, commencent à porter fruit en 1947. En effet, au cours du mois de mai de la présente année, une première thèse de doctorat portant sur un sujet de biologie marine est soutenue à l'Université Laval par un collaborateur de la Station biologique. L'auteur de cette thèse, Alexandre Marcotte, a concentré ses travaux sur l'étude de l'Eperlan depuis 1943. Intitulée: "Notes sur la Biologie de l'Eperlan de la Province de Québec", cette thèse, en plus de contribuer à la connaissance du cycle vital de l'Eperlan de l'Atlantique et de marquer des différences entre les populations de la Baie-des-Chaleurs et celles de l'Estuaire du Saint-Laurent, a démontré des liens entre ces populations et les conditions de température et de salinité des milieux étudiés. Ce faisant, elle apporte des moyens de pronostics intéressants à ceux qui auront à gérer cette ressource. La thèse de Marcotte fournira la matière du No 18 de la série des Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent ⁽⁴⁷⁴⁾. Une autre thèse de doctorat, portant sur le Homard des eaux de la province de Québec, est également en voie d'être complétée. Il s'agit du travail de Georges-Wilfrid Corriveau qui, de concert avec le docteur Jean-Louis Tremblay ainsi que quelques collaborateurs de l'Institution de Grande-Rivière, poursuit d'importantes recherches sur le Homard depuis 1941. Nous en reparlerons à l'instant en traitant du travail réalisé sur cette espèce au cours de la présente saison.

L'atmosphère dans laquelle s'engage l'activité scientifique à la Station biologique du Saint-Laurent à l'été 1947 est plutôt incertaine. En dépit des mises en garde des autorités de l'Université Laval, qui estiment que les coûts générés par le projet d'élevage du Homard devraient désormais être absorbés par le Département des pêcheries maritimes de la province, le directeur Jean-Louis Tremblay a insisté pour obtenir de celles-ci que des améliorations supplémentaires soient apportées à l'établissement

⁴⁷⁴ A. Marcotte et J.-L. Tremblay, "Notes sur la Biologie de l'Eperlan *Osmerus mordax*, Mitchill", Québec, Université Laval, 1947, Série des Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent, No 18.

d'élevage du Homard. Désormais en mesure de doubler la capacité de production de larves de Homard, le docteur Tremblay espère rentabiliser le projet dont il est responsable. Pour ce faire, il doit d'abord disposer d'un grand nombre de femelles oeuvées. Après s'être procuré 204 de ces femelles auprès des pêcheurs côtiers des régions allant de Grande-Rivière à Newport, celles-ci sont acheminées par camionnette au vivier de la Station. Malheureusement, en raison d'un ensemble de circonstances imprévisibles dont des conditions inadéquates de transport des femelles oeuvées à partir de leur point de capture, un enduit trop frais de peinture dans les écloseries ainsi qu'une panne d'électricité d'une durée de 48 heures, on assistera à un échec presque complet de cette nouvelle expérience d'élevage ⁽⁴⁷⁵⁾.

Le développement particulièrement désastreux du projet d'élevage du Homard de l'été 1947 ne doit pas éclipser les autres réalisations scientifiques qui se déroulent à la Station biologique, au cours de cette même saison et, notamment, celle de G.-W. Corrivault concernant précisément le domaine d'étude du Homard.

Le travail que réalise Corrivault sur le Homard pendant l'été 1947, en vue de compléter la rédaction de sa thèse de doctorat, consiste, d'une part, dans le prolongement de son analyse des populations selon le modèle qu'il a adopté au cours des années précédentes et, d'autre part, dans la résolution d'un problème de systématique en regard du caractère distinctif accepté à ce jour entre espèce européenne et américaine chez ces Crustacés. Au cours de la présente saison, Corrivault réussira à invalider la distinction entre ces deux espèces, grâce à des techniques photographiques qui permettront de démontrer la non pertinence du caractère évoqué dans la classification de ce groupe de Crustacés par Milne Edwards, en 1837, pour qualifier la forme du rostre du Homard dit américain ⁽⁴⁷⁶⁾. G.-W. Corrivault soutiendra sa thèse au printemps 1948. Intitulée: Contribution à l'étude de la Biologie du Homard (*Homarus americanus* Milne Edwards) des eaux de la Province de Québec, cette étude constituera un apport considérable tant

⁴⁷⁵ Rapport de la Station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1947, Québec, Université Laval, p. 8.

⁴⁷⁶ Ibid., pp. 7-8; Appendice 2, G.-W. Corrivault et J.-L. Tremblay, "Recherches sur le Homard (*Homarus americanus* Milne Edwards)", p. 43.

pour la connaissance de la biologie du Homard que pour celle de certains aspects particuliers des populations locales. Dès 1948, ce travail fera l'objet de la 19^{ème} Contribution de la série des publications de la Station biologique du Saint-Laurent ⁽⁴⁷⁷⁾.

Toujours à l'été 1947, le travail sur la Morue, confié en bonne partie à Anita Fochs, étudiante en parasitologie au Collège McDonald, portera sur l'examen du contenu stomacal de 551 spécimens de cette espèce ainsi que sur l'analyse des classes d'âge des populations de Morues fréquentant les eaux gaspésiennes ⁽⁴⁷⁸⁾.

Quant au travail sur l'Eperlan, domaine exploré par Alexandre Marcotte depuis 1943, il sera de plus en plus axé en fonction des besoins de la pêche. Arrivé à la Station biologique au début de juin, en raison de la soutenance de sa thèse en mai, le nouveau docteur en sciences biologiques concentrera ses observations sur la reproduction de cette espèce ainsi que sur ses déplacements dans certaines régions de la Baie-des-Chaleurs. Tout en effectuant ce travail, il cherchera à savoir à quelle date la pêche peut donner un rendement maximum en Eperlans de classe "extra". A la demande du Département des Pêcheries de la Province de Québec, Marcotte effectuera également quelques séances de sennages dans l'estuaire de la Grande-Rivière afin de constater les effets que pourrait causer la pêche commerciale de cette espèce en cet endroit ⁽⁴⁷⁹⁾.

Le travail sur les Mollusques, effectué à nouveau par H.-Etienne Corbeil, comportera encore deux volets: 1) la poursuite des travaux sur la biologie des Myes; 2) l'essai d'implantation d'Huîtres ***Ostrea virginica***. En ce qui concerne la biologie des Myes, Corbeil visera à déterminer la durée de leur ponte dans certaines régions de la Baie-des-Chaleurs, en procédant à l'examen macroscopique et histologique de leurs gonades. Au terme de l'été 1947, il constatera que cette étape de la ponte des Myes est

⁴⁷⁷ Corrivault, G.-W., et J.-L. Tremblay, "Contribution à la Biologie du Homard (*Homarus americanus* Milne-Edwards) dans la Baie-des-Chaleurs et le golfe du Saint-Laurent", Québec, Université Laval, 1948, Contributions de la Station biologique du Saint-Laurent, No 19.

⁴⁷⁸ Ibid, p. 7.

⁴⁷⁹ Ibid, p. 9.

passablement étalée, puisqu'elle s'étend du début de juillet jusqu'en septembre. En ce qui a trait aux d'Huîtres *Ostrea virginica* implantées dans la région de Saint-Omer, leur croissance et leur survie s'avéreront suffisamment concluantes, à la fin de la saison d'été 1947, pour qu'on songe à poursuivre éventuellement une expérience de plus grande envergure en d'autres endroits de la côte gaspésienne. Selon les informations obtenues à ce jour, tant au niveau des conditions d'implantation que de l'étendue de l'espace ensemencable, la lagune de Barachois semble constituer un des endroits les plus propices à une telle expérience ⁽⁴⁸⁰⁾.

En ce qui concerne le travail sur les Copépodes, il s'agit toujours des recherches poursuivies par Gabriel Filteau depuis 1945. Pour la troisième année consécutive, le travail sera effectué à la même station, située à quatre milles au large de Grande-Rivière. Une fois par semaine, du milieu de mai au début de septembre 1947, Filteau y procédera à l'échantillonnage planctonique ainsi qu'aux prises d'eau et de température aux profondeurs conventionnelles. Chaque fois, il notera également les conditions atmosphériques, celles de la mer ainsi que la force approximative du courant. La perspective écologique dans laquelle s'inscrit le projet de recherche de ce jeune chercheur est fort intéressante! Le travail effectué en 1947 lui permettra de vérifier et de compléter les données qu'il a recueillies au cours des deux années précédentes. En comparant les résultats accumulés au cours des trois années, Filteau pourra situer les variations annuelles des populations planctoniques étudiées en regard des changements survenus dans les conditions hydrographiques ⁽⁴⁸¹⁾.

3.3.9. Implication du gouvernement du Québec dans le financement des recherches appliquées aux pêcheries en 1948 et 1949

L'enthousiasme manifesté par le recteur de l'Université Laval à l'automne 1946 à propos des réalisations scientifiques de l'Institution de Grande-Rivière serait-il déjà en train de s'effondrer? Ce qui est certain, c'est que dès 1948 le Bureau de direction de la

⁴⁸⁰ Ibid, pp. 9-10.

⁴⁸¹ Ibid, Gabriel Filteau, "Recherches sur les copépodes marins de la Baie-des-Chaleurs", Rapport préliminaire pour l'année 1947, Appendice No 7, pp. 69-70.

Station biologique, composé en majeure partie des instances de cette université, fait appel au Ministère de l'Industrie et du Commerce afin que soient subventionnées, du moins en partie, les dépenses encourues par les projets d'élevage du homard et d'acclimatation des Huîtres ⁽⁴⁸²⁾. La subvention annuelle de \$10,000. qui sera accordée par ce Ministère à cette fin sera reconduite en 1949.

Il faudra attendre la fin de juin 1948 avant que ne débutent les travaux sur le Homard cet été-là. En l'absence de G.-W. Corriveau, retenu à Québec par la maladie, le directeur de la Station confie ce domaine de recherches à Gaston Moisan, étudiant en biologie de l'Université Laval, ainsi qu'à J. W. Saunders, de l'Université Saint-François Xavier en Nouvelle-Ecosse. Tandis que Moisan poursuit l'étude analytique des populations de Homards tout en dirigeant l'établissement d'élevage, Saunders entreprend une étude histophysiologique de cette espèce. L'objectif de cette dernière recherche consiste à détecter, à travers les tissus du Homard, des tissus glandulaires pouvant avoir une influence éventuelle sur la mue ainsi que le cycle de la mue ⁽⁴⁸³⁾. Signalons qu'en ce qui a trait aux opérations d'élevage, les résultats de la présente saison s'avèreront meilleurs que ceux des deux années précédentes.

Quant au travail sur la Morue, il est toujours poursuivi par le directeur de la Station biologique. Ce dernier continue à faire l'analyse des classes d'âge d'individus de cette espèce dans les régions côtières de la Baie-des-Chaleurs ainsi que dans le secteur du banc de Miscou ⁽⁴⁸⁴⁾.

Le travail sur les Mollusques, que dirige H.-Etienne Corbeil depuis 1945, continue à porter sur les Huîtres et les Myes. En ce qui a trait aux Huîtres, il s'agit toujours de voir comment on pourrait reproduire en d'autres endroits de la côte gaspésienne l'expérience positive d'élevage de ce Mollusque réalisée à Saint-Omer. En 1948, le travail de Corbeil

⁴⁸² RGMCPDPM 1949-1950, Jean-Louis Tremblay, Rapport de la Station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1949, p. 88.

⁴⁸³ Rapport général de la Station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1948, Québec, Université Laval, Huitième rapport, 1949, pp. 6-7.

⁴⁸⁴ Ibid., Appendice No 4, Jean-Louis Tremblay, "Recherches sur la morue", pp. 67-69.

consiste donc: 1) à poursuivre l'étude des Huîtres dans la région de Saint-Omer; 2) à tenter de trouver de nouveaux endroits pour poursuivre ailleurs l'expérience à une plus grande échelle; 3) à ensemenner quatre nouveaux parcs situés respectivement à Douglastown, Saint-Marjorique, Barachois et Chandler ⁽⁴⁸⁵⁾. Quant aux recherches sur les Myes, signalons qu'elles ont été l'objet d'une attention particulière de la part de Corbeil, au cours de l'hiver 1947-1948. A partir des mesures qu'il a recueillies au cours des étés 1945 et 1947, lors des inventaires des principaux bancs de Myes de la côte gaspésienne, notamment à Port-Daniel et à Maria, ce chercheur a pu réaliser une étude statistique intéressante sur la composition des différentes populations de ce Mollusque en ces endroits ⁽⁴⁸⁶⁾.

Au cours de l'été 1948, le travail de Gabriel Filteau sur les Copépodes connaît un essor considérable grâce au concours de la technicienne Thérèse Gagnon, laquelle, après avoir été rompue à l'identification et au dénombrement d'échantillons planctoniques de ces Crustacés, permettra à ce chercheur de procéder à l'analyse d'une grande quantité de ces spécimens recueillis au large de Grande-Rivière. Au terme de la présente saison d'été, les nombreuses données analysées conduiront Filteau à tirer des conclusions assez précises sur le cycle de reproduction de **Calanus finmarchicus** dans les eaux du secteur de Grande-Rivière ⁽⁴⁸⁷⁾.

Toujours en 1948, du milieu de janvier au début d'août, Alexandre Marcotte a séjourné en Europe afin d'y visiter différents laboratoires de biologie marine situés en Angleterre, en Ecosse, en France, au Danemark, en Italie, ainsi qu'à Monaco. Dans chacun des laboratoires visités, il a eu l'occasion de se familiariser avec les travaux en cours, les méthodes employées ainsi qu'avec l'organisation générale de ces institutions ⁽⁴⁸⁸⁾.

⁴⁸⁵ Ibid, p. 8.

⁴⁸⁶ Ibid, Appendice No 2, H.-Etienne Corbeil, "Travail sur les Mollusques", pp. 45-51.

⁴⁸⁷ Ibid, p. 9.

⁴⁸⁸ Ibid, Appendice No 5, Alexandre Marcotte "Compte-rendu d'un voyage en Europe", pp. 71-73.

La réunion du Bureau de direction de la Station biologique du Saint-Laurent qui se tient à l'Université Laval le 16 mars 1949 porte, comme à l'accoutumée, sur le programme des travaux de recherches en cours dans cette institution. On y apprend, entre autres, qu'à compter de la fin du mois de juin 1949 et jusqu'au début de septembre, la direction de ce programme sera confiée à Alexandre Marcotte, en l'absence de l'actuel Directeur de la Station, Jean-Louis Tremblay, qui a accepté de remplir une mission pour le service du Département des Mines et des Ressources d'Ottawa ⁽⁴⁸⁹⁾. La poursuite des travaux en cours, tout au moins dans trois domaines de recherches, aboutira tout de même à des résultats fort intéressants au terme de la saison d'été 1949.

Dans le domaine des recherches sur le Homard, l'étude des populations poursuivie depuis quelques années dans les secteurs de Newport, St-Godefroi, Grande-Rivière et l'Anse-à-Beaufils, permettra de confirmer, à la fin de la saison d'été 1949, la majorité des résultats obtenus lors des années antérieures ⁽⁴⁹⁰⁾. Quant aux travaux d'histophysiologie entrepris pendant l'été 1948 par J. W. Saunders, dans le but de connaître l'influence de certains facteurs endocriniens sur la mue du Homard, ils seront poursuivis en 1949 avec un tel intérêt qu'ils permettront à ce dernier d'obtenir son diplôme de Maîtrise de l'Université Laval l'année suivante ⁽⁴⁹¹⁾. Enfin, en ce qui a trait aux opérations d'élevage du Homard, les résultats seront nettement inférieurs à ceux de l'année précédente, en dépit des modifications additionnelles apportées au printemps 1949 tant au niveau de la méthodologie que du matériel utilisé ⁽⁴⁹²⁾.

Le travail sur les Mollusques, dont G.-Etienne Corbeil assume la responsabilité depuis 1945, vise toujours deux espèces: les Huîtres et les Myes. Au début de la saison d'été 1949, après avoir vérifié l'état du banc d'Huîtres de St-Omer, où il a constaté un taux de reproduction de 98%, Corbeil se rend visiter les quatre nouveaux sites qui ont été

⁴⁸⁹ RGMCPPQDPM 1949-50, Jean-Louis Tremblay, Rapport de la Station biologique du Saint-Laurent pour l'année 1949, p. 91 et 88.

⁴⁹⁰ Ibid, pp. 92-93.

⁴⁹¹ Ibid, p. 94-95.

⁴⁹² Ibid, p. 92.

ensemencés au cours de la saison d'été précédente. Il y constate un échec complet ⁽⁴⁹³⁾. Dans son rapport annuel pour l'année 1949-50, Jean-Louis Tremblay présente ainsi les résultats des essais d'acclimatation d'Huîtres entrepris dans la région de la Baie-des-Chaleurs depuis 1945.

"Les résultats obtenus à St-Omer prouvent nettement que l'on peut y cultiver des Huîtres, même si la reproduction y est mise en échec. On sait en effet qu'il est économique parfois d'importer du naissain pour fin de peuplement. Cependant, devant les échecs essuyés dans la plupart des endroits, il y a lieu de croire que seules des méthodes coûteuses d'aménagement pourraient rendre des étendues appréciables propices à la culture des Huîtres. Des travaux d'aménagement pourraient être entrepris à petite échelle dans le but d'établir si le coût d'un tel travail serait proportionné au revenu de l'exploitation ultérieure ⁽⁴⁹⁴⁾".

Pour ce qui est du travail sur les Myes, il consiste, cette année-là, dans l'étude des populations que poursuit Corbeil dans trois sites de la Baie-des-Chaleurs: Port-Daniel, Maria et Péninsule ⁽⁴⁹⁵⁾. L'ensemble des résultats recueillis sur les populations des bancs de Myes qu'il a étudiées depuis 1945 constituera la matière de la thèse de doctorat que soutiendra ce chercheur en 1951. En faisant appel aux facteurs abiotiques autant que biotiques dans son analyse des bancs de Myes de la Baie-des-Chaleurs, la thèse de Corbeil contribuera au développement de la perspective écologique dans les futures recherches sur ces espèces.

Quant au travail sur les Copépodes poursuivi par Gabriel Filteau depuis 1945, il ne tardera pas à démarrer au printemps 1949. C'est qu'à ce moment de l'année, Filteau espère réaliser les observations qui lui manquent afin de finaliser l'analyse du cycle de reproduction des quatre espèces de Copépodes rencontrées le plus fréquemment au large de Grande-Rivière: **Calanus finmarchicus**, **Oithona similis**, **Pseudocalanus elongatus** et **Calanus hyperboreus**. Ayant réussi à démontrer, à ce jour, trois périodes de reproduction pour chacune des trois premières espèces ci-haut mentionnées, il lui reste maintenant à savoir ce qui en est de la quatrième, **Calanus hyperboreus**. Ses

⁴⁹³ Ibid, p. 96.

⁴⁹⁴ Ibid, p. 97.

⁴⁹⁵ Ibid, pp. 97-98.

observations hâtives du printemps 1949 lui permettront de découvrir que cette espèce présente une seule période de reproduction, période qui se situe précisément au printemps ⁽⁴⁹⁶⁾. Quant à l'importance relative de chacune des espèces étudiées, aspect central de la recherche de Filteau, elle reviendra à **Calanus finmarchicus** en raison de l'importance économique que cette espèce représente à cause de sa taille et, de ce fait, du volume important de nourriture qu'elle constitue pour certaines espèces de Poissons commerciaux. C'est donc sur les fluctuations quantitatives de **Calanus finmarchicus** dans la région de la Baie-des-Chaleurs, pendant les années 1945-1949, que le jeune chercheur décidera de faire porter la thèse de doctorat qu'il soutiendra en 1951. S'inspirant des travaux réalisés depuis la fin du XIX^{ème} siècle sur plancton des eaux du golfe du Saint-Laurent, Gabriel Filteau tentera d'associer les fluctuations quantitatives observées chez **Calanus finmarchicus**, au cours de la période 1945-1949, à certains facteurs physico-chimiques du milieu concerné. Intitulée: Ecologie de Calanus finmarchicus dans la Baie des Chaleurs, la thèse de Gabriel Filteau qui, incidemment, sera publiée dans le Naturaliste Canadien en 1953 ⁽⁴⁹⁷⁾, emprunte une approche écologique qui donnera lieu à un développement intéressant au Québec francophone, à compter du milieu des années 1950. Voici comment l'auteur présente cette approche.

“L'abondance des Poissons commerciaux dépend, en premier lieu, du succès relatif de la reproduction, lui-même subordonné à plusieurs facteurs parmi lesquels on compte surtout les conditions physico-chimiques du milieu au moment de la reproduction; elle dépend, en second lieu, de l'abondance relative de la nourriture que trouvent les jeunes Poissons à leur éclosion et ultérieurement. Les conditions physico-chimiques du milieu sont en dépendance des conditions climatologiques, lesquelles, ont le sait, varient suivant des cycles reliés à des phénomènes astronomiques, eux-mêmes cycliques. Comme on ne sait pas avec quels décalages les phénomènes astronomiques ont un retentissement sur les conditions du milieu marin, et partant, sur l'économie générale de la mer, il vaut mieux pour des prédictions, à court terme tout au moins, s'en rapporter à des facteurs plus immédiatement impliqués dans le succès de la reproduction des Poissons commerciaux, comme la quantité de nourriture accessible. Nous avons cru qu'en suivant les fluctuations du zooplancton, plus spécialement des Copépodes, il serait possible d'y relier des fluctuations dans le succès de la reproduction des Poissons, et partant, de prédire à court terme les fluctuations

⁴⁹⁶ Ibid, p. 98.

⁴⁹⁷ G. Filteau et J.-L. Tremblay, "Ecologie de **Calanus finmarchicus** dans la Baie des Chaleurs", Le Naturaliste Canadien, Québec, janvier-février 1953, VOL. LXXX, Nos 1-2.

probables de la qualité des pêches commerciales” (498).

La thèse de Gabriel Filteau constituera la vingtième et dernière contribution de la Station biologique du Saint-Laurent.

Transfert de la La Station biologique au Département des pêcheries du Québec

En dépit des réalisations fort intéressantes dont nous venons de faire état, des pourparlers sont entrepris par les instances de l'Université Laval, au terme de la saison d'été 1949, en vue de céder la Station biologique du Saint-Laurent à la gouverne du Département des pêcheries du Québec. Il est difficile d'éclaircir les circonstances qui ont mené à une telle décision. On peut certes évoquer l'accroissement constant des coûts d'opération de la Station, dû pour une bonne part à la difficulté de rentabiliser le projet d'élevage du Homard, de même que la mobilisation d'une partie importante du personnel dans cette expérience d'astaciculture. Par ailleurs, les rapports difficiles du directeur de la Station biologique avec les autorités de Laval, à l'époque, auront sans doute accéléré cette décision (499). Dans la lettre officielle que le recteur de Laval adresse à Jean-Louis Tremblay le 27 février 1951, pour lui apprendre que la Station a été louée au gouvernement pour au moins une période de dix ans, ce sont bien sûr les raisons monétaires qui prévalent. Mgr Vandry s'exprime ainsi:

"Je comprends que cette nouvelle n'est pas de nature à vous plaire, puisqu'elle vous fait perdre votre poste de directeur. Croyez cependant, que ce n'est pas du tout dans l'intention de vous écarter que ce projet de vente ou de location a été mis de l'avant depuis déjà plusieurs mois. La vraie raison de l'initiative que le Séminaire a cru devoir prendre, c'est que l'opération de cette Station est beaucoup trop dispendieuse. Je veux bien croire que le travail scientifique qu'on y a fait est de très belle valeur et que l'Université y a gagné beaucoup de prestige, mais nous n'avons pas les moyens de soutenir une telle entreprise universitaire” (500).

⁴⁹⁸ Ibid, p. 6.

⁴⁹⁹ Archives de l'Université Laval, 678/58/1, Correspondance relative à la Station biologique, Lettre adressée au docteur Carl Faessler par le père Stauble, le 4 septembre 1950.

⁵⁰⁰ Ibid, Lettre de Mgr Vandry à Jean-Louis Tremblay, le 27 février 1951.

4. Institutions impliquées dans le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent autres que l'Université Laval de 1931 à 1950

Tout en reconnaissant l'implication importante de l'Université Laval dans le développement des sciences biomarines du l'Estuaire et du Golfe du Saint-Laurent, entre 1931 et 1950, d'autres institutions, dépendant davantage de l'aide gouvernementale pour leur fonctionnement, ont également contribué à la connaissance des sciences biomarines du Saint-Laurent, au cours de cette période. Il en est ainsi de l'Université de Montréal, de l'École supérieure des pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière ainsi que de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada.

4.1. Développement de la biologie marine à l'Université de Montréal à compter de 1935

La nomination de Georges Préfontaine en 1935 à la direction du Département de biologie de l'Université de Montréal ⁽⁵⁰¹⁾ va amener une modification importante dans l'orientation des programmes du secteur des sciences biologiques dans cette institution. Esprit imaginatif et novateur, l'ex-directeur du Laboratoire de biologie de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles souhaite alors favoriser la recherche dans le Département qu'il est appelé à diriger, en y intégrant, entre autres, le développement de la biologie marine. Pour ce faire, il doit compter avec une tradition bien établie dans l'Institution, laquelle vise à restreindre aux fins de l'enseignement, notamment à celles de la médecine, les membres du corps professoral. Peu de temps après avoir intégré ses nouvelles fonctions, Préfontaine fait appel à de nouveaux candidats, compétents et motivés, qu'il sait détecter mieux que tout autre. Il recrute d'abord Louis-Paul Dugal, qui a été un de ses collaborateurs à la Station biologique de Trois-Pistoles, à qui il confie l'enseignement de la physiologie et plus précisément celui de la biologie cellulaire. Fernand Seguin, André Desmarais et Louis-Paul Lemonde rejoindront plus tard l'équipe de Dugal en physiologie.

⁵⁰¹ L'appellation donnée au secteur des sciences biologiques de l'Université de Montréal, au cours du mandat de Georges Préfontaine à sa direction, de 1935 à 1948, changera trois fois. Après avoir été appelé Département de biologie de 1920 à 1938, ce secteur deviendra l'Institut de zoologie de 1938 à 1941, l'Institut de biologie de 1941 à 1946 et l'Institut de biologie générale et de zoologie de 1946 à 1956.

Les nouvelles conditions de la recherche introduites au Département de biologie de l'Université de Montréal ne tarderont pas à aiguïser l'appétit de certains professeurs et, en premier lieu, celui du principal intéressé. Dès 1937 Préfontaine entreprend, conjointement avec David L. Belding de l'Institut Océanographique de Woods Hole, une étude approfondie sur les migrations du Saumon de l'Atlantique. A l'origine de cette investigation sur le Saumon, on trouve une inquiétude de la part des pêcheurs sportifs de la Gaspésie face à une apparente disparition de cette ressource dans les rivières se déversant dans le golfe. Commandée par le Ministère des Mines et des Pêcheries du Québec, dans le cadre d'une Commission chargée d'étudier plus spécifiquement les conditions de l'espèce au niveau du Golfe du Saint-Laurent, l'étude en question se trouve financée en partie par les clubs privés de la Gaspésie. Conformément au mandat qui leur a été fixé, les deux commissionnaires se fixent les objectifs suivants: a) déterminer les principales caractéristiques des diverses populations de Saumons du Golfe du Saint-Laurent, c'est-à-dire : l'âge, le lieu de reproduction, la durée de vie marine de même que celle du séjour en eau douce, allant de l'éclosion jusqu'à la première descente à la mer, ainsi que l'alimentation et la prédation de cette espèce; b) en déterminer les mouvements migratoires. Pour réaliser ces objectifs, Préfontaine et Belding, aidés d'étudiants en biologie des universités Laval et de Montréal, procéderont d'abord à l'étiquetage de spécimens adultes ainsi qu'au prélèvement d'écaïlles sur un certain nombre de ces Poissons. Ce travail sera effectué pendant les saisons d'été 1937, 1938 et 1939. A compter de 1940, les deux chercheurs s'attaqueront à l'analyse du matériel recueilli. Les résultats provenant de l'analyse des spécimens recueillis au cours de la saison d'été 1937 feront l'objet de trois rapports ⁽⁵⁰²⁾, lesquels compteront parmi les premières Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal. Quant aux résultats des travaux

⁵⁰² Belding, David L. & Georges Préfontaine, "Etudes sur le saumon de l'Atlantique. I. Organisation et résultats généraux des recherches dans le golfe du Saint-Laurent en 1937", Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal, No 2, 1938.

-----, "Studies on the Atlantic Salmon. II. Report on the Salmon of the 1937 Port-aux-Basques (Newfoundland) Drift Net Fisheries", Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal, No 3, 1938.

-----, "Studies on the Atlantic Salmon. III. Report on the Salmon of the Miramichi (New Brunswick) Drift Net Fisheries", Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal, No 4, 1939.

réalisés en 1938-39, pour lesquels les deux chercheurs prévoyaient, à l'époque, ajouter treize autres rapports, ils ne paraîtront qu'en 1961 ⁽⁵⁰³⁾, en raison de l'interruption du mandat de la Commission en 1943. Dans un article paru en janvier 1946 dans l'Actualité économique, Préfontaine présente ainsi le problème des migrations des populations de Saumon dans les secteurs qu'il a étudiés en collaboration avec Belding.

"Les opérations d'étiquetage effectuées au cours de cette investigation ont particulièrement mis en évidence l'existence de relations entre les zones de pêche au filet flottant (drift net) de Port-aux-Basques (Terre-Neuve) et de Miramichi (Nouveau-Brunswick) et les autres sections de pêche du golfe. Ces filets flottants sont tendus en pleine mer, au large des côtes. Pour cette raison et parce qu'ils capturent des quantités importantes de poisson, on les a soupçonnés d'intercepter des populations de saumon en voie de migration vers des territoires voisins ou même éloignés, et d'exercer ainsi une influence directe sur les pêcheries de ces territoires" ⁽⁵⁰⁴⁾.

L'importance accordée au développement de la biologie marine par le directeur du Département de biologie de l'Université de Montréal l'amène, en 1938, à mettre en place une structure académique et institutionnelle spécifique à cette fin.

4.1.1. Création d'un laboratoire d'hydrobiologie et d'ichtyologie en 1938

En 1938, Préfontaine organise un programme d'enseignement supérieur d'une durée de deux ans visant à l'obtention d'un Certificat d'Hydrobiologie et d'ichtyologie. La même année, il met en place un laboratoire à cette fin. C'est ^{au} cours de cette période que le Département de biologie de l'Université de Montréal troque son nom contre celui d'Institut de zoologie. Dans l'article auquel nous venons tout juste de nous référer, Préfontaine décrit ce qu'il visait en mettant en place ce nouveau laboratoire.

"L'objet de ce laboratoire était d'entreprendre sur une base durable, selon un programme d'ensemble, l'inventaire biologique détaillé des poissons et des milieux aquatiques de la Province; de fournir par là à nos services d'Etat les données fondamentales d'une législation halieutique plus rationnelle, et à nos pêcheries de sport et de commerce les éléments d'une doctrine positive de conservation et

⁵⁰³ Belding, David L. & Georges Préfontaine, "Rapport sur le saumon de la Côte Nord du Golfe du Saint-Laurent et de la Côte Nord-Est de Terre-Neuve", Contribution du Département des pêcheries, Québec, No 82, 1961.

⁵⁰⁴ Georges Préfontaine, (1946), op. cit., p. 47-48.

d'exploitation" (⁵⁰⁵) .

L'objectif visé par Préfontaine ne tardera pas à devenir réalité. S'agit-il d'un projet concerté? Ce que l'on sait, c'est que l'année même où le nouveau laboratoire d'hydrobiologie et d'ictyologie ouvre ses portes, l'Institut de zoologie se voit chargé, par le Département des Pêcheries maritimes du Québec, d'entreprendre la première phase d'une investigation globale de la faune des eaux du Québec. Le projet d'ensemble, envisagé par les instances gouvernementales, vise autant l'exploration des lacs que celle du fleuve et du golfe du Saint-Laurent. Dès 1938, deux programmes sont mis en place. Il s'agit, d'une part, d'effectuer l'inventaire biologique des principaux lacs du Parc des Laurentides, et, d'autre part, d'évaluer l'impact de la présence du béluga sur la diminution de la pêche à la morue dans le golfe, notamment le long de la Côte-Nord. L'objet de notre thèse relevant du domaine des recherches biomarines, nous nous en tiendrons au second volet de ce programme, soit à l'étude du Béluga ou "marsouin blanc", comme on le nomme à l'époque. C'est à l'ictyologue Vadim-D. Vladykov, alors en poste à l'Institut de zoologie, que sera confié l'étude du problème posé par la présence des bélugas dans le golfe. Au cours des saisons d'été 1938 et 1939, Vladikov, assisté de quelques collaborateurs, procédera à des observations systématiques sur 165 carcasses de bélugas, provenant pour la plupart des rives de la Côte-Nord. Ses investigations porteront sur différents aspects entourant la vie de ces animaux. Il observera d'abord leur morphologie en procédant à plusieurs mensurations, puis il s'employera à déterminer les sources de leur alimentation en faisant l'analyse de leur contenu stomacal. Par la suite, il étudiera leur reproduction, leur développement, leur distribution, leurs migrations ainsi que leurs fluctuations numériques en fonction des conditions hydrographiques du golfe. Après s'être enquis des méthodes utilisés localement pour les capturer, Vladikov tentera enfin d'établir leurs potentialités commerciales. Les résultats de cette importante investigation paraîtront en plusieurs étapes. Une première partie de ce travail, publiée conjointement par les docteurs W. Bonin et V. D. Vladykov sous le titre: "Études sur les mammifères aquatiques". - I. La peau du marsouin ou Béluga", paraîtra en 1940 dans le Naturaliste

⁵⁰⁵ Ibid, p. 42.

Canadien ⁽⁵⁰⁶⁾. Dans cette étude, les auteurs font valoir qu'en dépit de l'augmentation des captures de Bélugas, due à la prime à l'abattage instaurée par le gouvernement provincial en 1932, il serait impensable de songer à faire de cette exploitation une industrie rentable. Cette première publication constituera le No 7 des Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal. Une deuxième étude, portant sur la modification des nageoires pectorales des Bélugas du Saint-Laurent, sera présentée dans le Naturaliste Canadien en 1943 ⁽⁵⁰⁷⁾. Ce travail deviendra le No 11 des Contributions de l'Institut de biologie de l'Université de Montréal. Pour répondre à la demande du docteur Arthur Labrie, sous-ministre du Département des Pêcheries, Vladykov a entrepris, depuis 1942, la rédaction d'un volumineux mémoire sur l'ensemble des observations qu'il a réalisées sur les Bélugas du Saint-Laurent. Comprenant deux tomes, portant respectivement sur l'histoire naturelle et sur l'alimentation de ces mammifères, ce mémoire va constituer un document majeur. La première tranche de ce travail ⁽⁵⁰⁸⁾, avec ses 57 illustrations, ses 28 tableaux et ses 4 cartes hors-texte, constituera l'étude la plus complète poursuivie à ce jour sur le sujet. Quant à la seconde ⁽⁵⁰⁹⁾, parue en 1946, elle contribuera à élucider les rapports de ce mammifère avec les pêcheries maritimes du Saint-Laurent. Dans ce deuxième tome, l'auteur conclut à une influence négligeable de la présence du Béluga sur les fluctuations de la pêche dans les régions étudiées.

"Bien que la présente étude confirme que le Béluga mange un peu de Poissons de valeur commerciale, comme la Morue, les dommages ainsi causés sont tout à fait insignifiants et n'influencent aucunement les fluctuations de la pêche au cours des années ⁽⁵¹⁰⁾.

-
- ⁵⁰⁶ W. Bonin et Vadim D. Vladykov, "Etudes sur les mammifères aquatiques. - I. La peau du marsouin ou Béluga", Le Naturaliste Canadien, Vol. 67, Nos. 10-11, 1940.
- ⁵⁰⁷ Vadim D. Vladykov, "Etudes sur les mammifères aquatiques. - II. A Modification of the Pectoral Fins in the Beluga from the St. Lawrence River", Le Naturaliste Canadien, Vol. 70, Nos 2 et 3, 1943.
- ⁵⁰⁸ Vadim D. Vladykov, Chasse, biologie et valeur économique du marsouin blanc ou béluga (Delphinapterus leucas) du fleuve et du golfe du Saint-Laurent, Québec, 1944, 194 pages, No. 14, Collection des "Contributions du Département des pêcheries".
- ⁵⁰⁹ Vadim D. Vladykov, Nourriture du marsouin blanc ou béluga (Delphinapterus leucas) du fleuve Saint-Laurent, Québec, 1946, 123 pages, No 17, Collection des "Contributions du Département des pêcheries".
- ⁵¹⁰ Ibid., p. 123.

Tandis que Vladykov poursuivait ses travaux sur le Béluga, l'inventaire biologique des lacs du Parc des Laurentides, entrepris par l'Institut de zoologie depuis 1938 pour le compte du Ministère de la Chasse et de la Pêche, donnait lui aussi des résultats fort intéressants. Après s'être vu confier le prolongement de cet inventaire pour faire l'étude des eaux ainsi que des Poissons de la région montréalaise en 1941, l'Institut de biologie voyait passer son laboratoire d'hydrologie et d'ictyologie aux mains de l'Office de biologie du gouvernement du Québec en 1943. Ce transfert allait contribuer à donner le coup de grâce au projet de Georges Préfontaine de développer la biologie générale par le truchement de la biologie marine à l'Université de Montréal. Pour sa part, le milieu médical, qui avait toujours occupé une position prépondérante dans l'orientation des programmes du secteur des sciences biologiques dans cette institution, ne pouvait tolérer plus longtemps une telle diversité dans les activités de l'Institut de biologie. Mieux positionnée pour assurer le financement de ses propres recherches, la médecine allait graduellement distancer le développement de la biologie générale et accaparer les ressources disponibles à ses propres fins. Le revirement de la situation s'e fera en 1948.

"En 1948, les chercheurs de l'Institut de biologie sont dispersés. Georges Préfontaine prend le chemin de l'Hôpital Saint-Joseph (de Rosemont) où il va diriger les laboratoires. Vladykov et son étudiant Vianney Legendre poursuivent leur carrière au ministère de la Chasse et de la Pêche. Le premier y continue ses travaux sur les bélugas, avant de prendre le chemin de l'Université d'Ottawa. Legendre, pour sa part, demeure au ministère et publie en 1954 un premier inventaire taxonomique des poissons d'eau douce du Québec. Dugal, Pagé et Gaudry s'installent à l'Université Laval, où la faculté de médecine les accueille volontiers ⁽⁵¹¹⁾".

4.2. L'apport de l'Ecole Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière au développement des sciences biomarines

En étudiant les circonstances qui ont été à l'origine de la création de la Station biologique du Saint-Laurent en 1931, nous avons parlé des nombreuses démarches de Louis Bérubé, auprès des autorités gouvernementales de l'époque, en vue d'ouvrir un institut des pêcheries où l'on aurait favorisé le développement de la recherche sur la biologie des pêches québécoises. Après avoir dû renoncer à ce projet et avoir opté, sept

⁵¹¹ Histoire des sciences au Québec, op. cit., p. 327.

ans plus tard, pour une formule à caractère nettement plus pratique avec la mise en place de l'Ecole Supérieure des Pêcheries en 1938, Louis Bérubé espérait-il encore assister au développement de recherches biomarines dans un contexte d'enseignement visant avant tout à favoriser les besoins de l'industrie des pêches?

D'une façon assez paradoxale, c'est par le truchement des cours de sciences appliquées dispensés par cette institution, notamment à travers l'initiation à la navigation et à la pêche expérimentale, que des recherches intéressantes en biologie des pêches allaient être développées à l'Ecole Supérieure des Pêcheries de Ste-Anne, à compter du début des années 1940. Sous la direction du commandant Lucien Beaugé, les croisières du Toubib réalisées entre 1940 et 1946, dans des régions jusque-là peu explorées: la section de l'estuaire allant de Sainte-Anne à la rivière Saguenay ainsi que la côte nord du golfe entre Sept-Iles et Havre Saint-Pierre, allaient donner lieu à de nombreuses séances de dragages, de chalutages ainsi que de relevés hydrographiques (⁵¹²). Les observations biologiques et hydrologiques enregistrées au cours de ces expéditions, en plus de faire l'objet d'analyses intéressantes de la part des quelques professeurs en poste dans l'Institution, allaient être utilisées dans les cours théoriques portant respectivement sur l'ictyologie et sur l'océanographie. Préfontaine fait ressortir la manière intéressante dont le matériel rapporté de ces croisières a été exploité par les professeurs, à l'époque, au profit de la biologie des pêches québécoises.

"L'analyse des données hydrologiques et biologiques recueillies au cours de ces croisières a été faite en fonction des déplacements des bancs de pêche côtiers de la Gaspésie, de la localisation de nouveaux champs de pêche, des potentialités d'exploitation d'espèces jusqu'ici négligées (crevettes, moule, coque, oursin), de la confection des cartes de pêche (⁵¹³)"

Parallèlement aux travaux réalisés dans le secteur de la biologie des pêches, une recherche portant sur la biologie marine est également en cours à l'Ecole Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne, entre 1942 et 1945. Il s'agit d'une étude morphométrique comparée des populations de Harengs de l'estuaire (Isle-Verte), de Gaspé-Nord (Rivière-Madeleine) et de la Baie-des-Chaleurs (Anse-aux-Gascons), entreprise par un professeur

⁵¹² Georges Préfontaine, (1946), op. cit., p. 50.

⁵¹³ Ibid., p. 50.

de l'Institution, Yves Jean, dans le cadre de sa thèse de maîtrise. Lorsqu'il soutiendra sa thèse en 1945, Yves Jean fera ressortir les différences morphologiques existantes entre les Harengs de ces trois régions, différences qu'il attribuera aux variations de la température de l'eau en chacun de ces endroits. Cette thèse ne sera publiée qu'en 1967 (⁵¹⁴).

A compter de 1941, le directeur de l'Ecole Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne produit un compte-rendu annuel des activités scientifiques de l'Institution, dans le Rapport général du ministre de la chasse et des pêcheries du Québec. On peut y suivre l'évolution des travaux qui y sont effectués.

4.3. Contribution de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada au développement des sciences biomarines du Saint-Laurent

Nous avons vu comment la nouvelle structure administrative de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada, instaurée en 1937, avait modifié de façon importante le mode de recrutement des membres du Conseil administratif de cette institution. Rappelons qu'à compter de cette date, parmi les quinze membres de ce Conseil (comprenant neuf scientifiques du milieu universitaire, quatre représentants du monde de l'industrie ainsi que deux fonctionnaires du ministère des pêcheries), les scientifiques provenant du milieu universitaire ne sont plus choisis uniquement en raison de leur affiliation à telle ou telle université, mais en fonction de leurs spécificités professionnelles. A cet égard, la présence de Georges Préfontaine au sein de ce Conseil, de 1938 à 1953, de même que celle de Jean-Louis Tremblay, de 1940 à 1949, seront des choix heureux pour représenter les intérêts des pêcheries québécoises dans les laboratoires fédéraux.

Organe officiel du service scientifique et technique du ministère fédéral des pêcheries, l'Office des recherches des pêcheries du Canada a pour mandat de

⁵¹⁴ Yves Jean, A comparative study of herring (Clupea harengus L.) from the estuary and the gulf of St. Lawrence, Québec, 1967, (Coll. "Travaux sur les pêcheries du Québec", No 15.

promouvoir et de coordonner des recherches sur les ressources halieutiques de ce pays, en agissant dans le meilleur intérêt de l'industrie et du commerce de ses pêches. L'activité de recherche de l'organisme est réalisée par des chercheurs autonomes assistés d'un certain nombre d'auxiliaires permanents. Cette activité se déploie, d'une part, dans les stations biologiques de St. Andrews, de Nanaimo et de la baie Georgienne, et, d'autre part, dans les stations expérimentales réparties dans les trois districts maritimes canadiens: ceux de l'Atlantique, du Pacifique et de Gaspé. Dans les stations biologiques, on vise à solutionner des problèmes communs aux provinces avoisinantes exploitant les mêmes espèces. C'est ainsi qu'à la Station biologique de St. Andrews, des travaux sur le Homard, la Morue, l'Eperlan et les Mollusques sont poursuivis, au cours des années 1940, parallèlement aux recherches menées à la Station biologique de Grande-Rivière, au cours des années 1940, avec des moyens beaucoup plus importants dans le cas de la station fédérale. Par ailleurs, des recherches entreprises par cette dernière Station, dans le but de découvrir de nouveaux bancs de pêche de poissons de fond ou encore de nouvelles espèces exploitables commercialement, vont permettre d'identifier des sections québécoises avantageuses pour de telles exploitations. C'est le Hareng qui, à l'époque, fera l'objet de l'investigation la plus importante dans ce district de l'Atlantique.

4.3.1. Implication québécoise dans la formation du Comité des recherches sur le Hareng de l'Atlantique en 1944

Le Comité des recherches sur le hareng de l'Atlantique formé en 1944, en vue de déterminer, d'une part, l'action de cette pêche sur l'évolution des stocks existants et, d'autre part, de tenter de détecter les bancs de Hareng qu'on croyait exister le long du littoral atlantique, constitue une véritable entreprise fédérale-provinciale. En plus des représentants du gouvernement canadien, certains responsables des services des Pêcheries des provinces de Terre-Neuve, du Québec et des Maritimes y sont également représentés. A la présidence de ce comité, on trouve le major D.H. Southerland, sous-ministre adjoint au ministère fédéral des Pêcheries, assisté du docteur W. H Needler, directeur de la Station biologique de St. Andrews. Quant à la représentation québécoise, elle comprend le docteur Arthur Labrie, sous-ministre des pêcheries maritimes du Québec, ainsi que le docteur Jean-Louis Tremblay, qui, en tant que directeur du Département de Biologie de l'Université Laval et de la Station biologique du Saint-Laurent,

y figure comme conseiller technique (⁵¹⁵).

C'est au docteur A. H. Leim, biologiste en chef de la Station biologique de St. Andrews, que le Comité des recherches sur le hareng de l'Atlantique confiera la direction générale des travaux d'investigation sur le Hareng, tant à l'intérieur du golfe du Saint-Laurent qu'au niveau du littoral atlantique, pendant les années 1944-1950. Pour réaliser ce programme de recherches, Leim sera assisté de deux collaborateurs chevronnés. Tandis que le zoologiste terreneuvien S. N. Tibbo effectuera la majeure partie des études biologiques, le québécois Louis Lauzier, chimiste-océanographe affecté à la Station biologique de Grande-Rivière, assumera la responsabilité du volet hydrographique du projet.

Si les études biologiques réalisées au cours des sept années d'existence du Comité des recherches sur le hareng de l'Atlantique ont réussi à démontrer la présence d'au moins six stocks distincts de cette espèce, les recherches hydrographiques effectuées par Lauzier en vue de trouver les bancs de Hareng soupçonnés sont loin d'avoir donné les résultats escomptés. Quoiqu'il en soit, les travaux menés par Lauzier sur des navires munis de sondeurs acoustiques et d'équipements très sophistiqués, au cours d'expéditions spécifiques ou encore à l'occasion des croisières de pêche, auront été l'occasion d'expérimenter des méthodes modernes d'investigation des ressources biomarines. Les mesures de température et de salinité ainsi que les observations réalisées sur les courants marins, par le truchement de ces recherches, représenteront une source importante de données sur le régime des eaux du Saint-Laurent marin (⁵¹⁶). Suite à cette expérience, le docteur Louis Lauzier intégrera le poste d'hydrographe à la Station biologique de St. Andrews, où l'occasion lui sera donné de poursuivre ses travaux hydrographiques sur le golfe du Saint-Laurent.

⁵¹⁵ Georges Préfontaine, (1946), op. cit., p. 35.

⁵¹⁶ Alexander Henry Leim, "Résumé des travaux du Comité des recherches sur le hareng de l'Atlantique", Report of the Atlantic Investigation Committee, Ottawa, 1957, p. 17-33. (Coll. "Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada", No 111)

4.3.2. Le support de la Station expérimentale de Grande-Rivière aux pêcheries québécoises

Nous avons vu que peu de temps après l'ouverture de la Station expérimentale de Grande-Rivière, en août 1936, le nouveau directeur de l'Institution, le docteur Arthur Labrie, aidé des chimistes Aristide Nadeau et Henri Fougère, avait élaboré un programme de formation destiné aux pêcheurs gaspésiens sur les procédés modernes de traitement du poisson. En dépit de circonstances déplorables liées, d'une part, à la Deuxième Guerre mondiale et, d'autre part, à l'incendie des bâtiments de la Station expérimentale en 1943, les travaux inspirés de ce programme allaient donner des résultats intéressants entre 1936 et 1950. La contribution des chercheurs de la Station expérimentale de Grande-Rivière allait avoir des répercussions remarquables dans les domaines de l'assainissement, de la préparation, du fumage et du séchage du poisson et ce, non seulement sur les pêches de la péninsule gaspésienne, mais encore sur celles de la Côte-Nord et même des Iles-de-la-Madeleine à compter de 1943, suite à la récupération de cette dernière région jusqu'alors soumise à la juridiction du fédéral en matière des pêches. Les résultats de ces différentes expériences sont rapportées autant dans les comptes-rendus annuels de la Station expérimentale de Grande-Rivière ⁽⁵¹⁷⁾ que dans les rapports du sous-ministre du Département des pêcheries du Québec, le docteur Arthur Labrie, à compter de 1940 ⁽⁵¹⁸⁾.

Après avoir examiné les différentes circonstances qui, entre 1920 et 1951, ont permis à quelques chercheurs québécois francophones d'entreprendre des études hydrographiques et biologiques fort intéressantes sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, il nous reste maintenant à situer ce développement en regard des réalisations de l'ensemble du domaine des sciences biologiques, au Québec francophone, au cours de la même période. Cette démarche nous amène forcément à parler des débuts du processus d'institutionnalisation dans ce domaine scientifique.

⁵¹⁷ Ces comptes-rendus figurent dans le Rapport annuel de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada pour les années 1936-1950.

⁵¹⁸ Ces rapports se trouvent dans le RGMCPPQDPM des années 1940-1950.

5. Le développement des recherches biomarines sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en regard de celui de l'ensemble des sciences biologiques au Québec francophone entre 1920 et 1951

Afin de déterminer la place des chercheurs québécois francophones dans le développement des sciences biomarines sur leur territoire maritime, au cours des années 1920-1951, il nous faut encore situer les réalisations de ces derniers en regard de l'évolution du processus d'institutionnalisation du domaine auquel ce développement appartient. Par ailleurs, parler d'évolution du processus d'institutionnalisation dans le cas des sciences biologiques au Québec francophone, entre 1920 et 1951, peut paraître étonnant compte-tenu de la difficulté de maintenir, tout au moins jusqu'au milieu des années 1940, une simple structure d'enseignement dans les principaux secteurs de ce domaine scientifique. Dans un article portant sur ce sujet dont nous avons parlé en introduisant cette thèse, article intitulé: "la Science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique" (⁵¹⁹), les auteurs présentent un tableau de la répartition du nombre de diplômes décernés en sciences biologiques par les universités québécoises francophones, entre 1920 et 1975 (voir TABLEAU II, page 288a). Structuré à partir des trois principales phases de l'institutionnalisation des sciences au Québec francophone: 1920-1944, 1945-1964 et 1965-1975, ce tableau permet de situer les réalisations d'un secteur particulier des sciences biologiques par rapport à celles de l'ensemble des secteurs de ce domaine. Selon ce tableau, le nombre total de diplômes décernés pour l'ensemble du domaine des sciences biologiques, entre 1920 et 1944, n'est que de 86 en incluant les trois cycles d'études (⁵²⁰). De ce nombre, on ne compte que trois doctorats, dont aucun portant sur un sujet de biologie marine. Nous devons toutefois préciser que la première phase de l'institutionnalisation des sciences au Québec francophone se terminant en 1944, le tableau en question ne tient pas compte des doctorats décernés en 1947 à Alexandre Marcotte pour sa thèse portant sur l'Eperlan et, en 1951 à Henri-Etienne Corbeil pour son travail sur les Mollusques. Indépendamment de ce faible taux de diplômation, la première

⁵¹⁹ L. Maheux, F. Descaries-Bélanger, M. Fournier et C. Richard, "La Science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et les conditions d'accès à sa pratique", (1984), op. cit.

⁵²⁰ Ibid., p. 253.

Tableau II

RÉPARTITION DU NOMBRE DE DIPLÔMES DÉCERNÉS EN SCIENCES BIOLOGIQUES PAR LES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES FRANCOPHONES SELON LE CYCLE D'ÉTUDES ET LA PÉRIODE, EN %

<i>Cycle d'étude</i>	1920-1944	1945-1964	1965-1975
<i>1^{er} cycle (B.Sc.)</i>			
Montréal	(75)	(122)	(884)
Laval	(3)	(56)	(365)
Sherbrooke	(-)	(17)	(384)
du Québec	(-)	(-)	(389)
Sous-total	90,7(78)	61,3(195)	89,2(2 022)
<i>2^e cycle (M.A., M.Sc.)</i>			
Montréal	(5)	(68)	(115)
Laval	(-)	(17)	(48)
Sherbrooke	(-)	(-)	(30)
du Québec	(-)	(-)	(-)
Sous-total	5,8(5)	26,7(85)	8,5(193)
<i>3^e cycle (Ph.D.)</i>			
Montréal	(3)	(19)	(23)
Laval	(-)	(19)	(21)
Sherbrooke	(-)	(-)	(7)
du Québec	(-)	(-)	(-)
Sous-total	3,5(3)	11,9(38)	2,2(51)
<i>Total par Univ.</i>			
Montréal	(83)	(209)	(1 022)
Laval	(3)	(92)	(434)
Sherbrooke	(-)	(17)	(421)
du Québec	(-)	(-)	(389)
<i>Total des diplômes</i>	100,0(86)	100,0(318)	100,0(2 266)

SOURCE: Dans le cas des universités Laval, de Sherbrooke et du Québec, les données ont été fournies directement par les services administratifs concernés. Pour l'université de Montréal, les données ont été compilées à partir des annuaires statistiques et de documents consultés aux Archives et au bureau du registraire.

NOTE: Les effectifs en nombre absolu sont présentés entre parenthèses.

L. Maheu, F. Descarie-Bélanger, M. Fournier et C. Richard, dans "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique", *Rev. canad. Soc. & Anth.*, vol.21, no.3, 1984, p.252.

phase d'institutionnalisation des sciences biologiques du Québec francophone a produit des réalisations scientifiques très différentes suivant les secteurs considérés.

En présentant notre approche méthodologique, dans l'introduction de cette thèse, nous avons parlé de la non pertinence d'un modèle comme celui de Terry N. Clark ⁽⁵²¹⁾ pour évaluer un développement spécifique en regard du processus institutionnel de l'ensemble d'un secteur scientifique. Ce modèle, tout en reconnaissant l'apport des chercheurs individuels dans l'approfondissement d'un paradigme, s'en tient surtout aux critères sociaux-académiques pour évaluer un développement scientifique. Selon ce modèle, le développement du secteur des sciences biomarines poursuivi au cours de la période que nous venons d'étudier devrait se situer au niveau de "l'amateurisme scientifique" (voir TABLEAU I, p 4a). Or, après avoir suivi d'année en année le développement de ce secteur scientifique, il ne saurait être question d'accepter un tel nivellement de ses réalisations. Voilà pourquoi si nous voulons éviter de réduire les réalisations d'un secteur tel que celui des sciences biomarines à l'ensemble des disciplines les moins avancées des sciences biologiques, au cours de la période concernée, il nous a fallu adopter un cadre analytique suffisamment large pour en faire l'évaluation. Les cinq modèles d'analyse réalisés en Europe dans le domaine de la médecine (thèse pp. 14 à 19), en raison du fait qu'ils analysent des développements scientifiques qui ont été produits en dehors du cadre universitaire, conviennent davantage à un développement scientifique aussi complexe que celui des sciences biomarines, en regard notamment des exigences particulières liées à sa pratique (voir thèse pp. 11 et 12 à cet effet). Par ailleurs, ayant opté, quant à nous, pour l'analyse du plus grand nombre possible de conditions ayant prévalu à ce développement, nous espérons en avoir mieux saisi la spécificité.

5.1. Spécificité du développement du secteur des sciences biomarines dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques

Si, au cours de la période que nous venons de parcourir, le développement des sciences biomarines est à certaines périodes l'objet d'un soutien particulier de la part des

⁵²¹ Terry N. Clark, "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique", op. cit., (1972).

universités Laval et de Montréal c'est, croyons-nous, en raison de la présence, à la direction du Département des sciences biologiques de chacune de ces deux institutions, d'individus particulièrement intéressés à un tel développement. Dans le cas de l'Université de Montréal, où, entre 1920 et 1935, l'enseignement des sciences biologiques est pour ainsi dire dispensé en fonction des éventuels candidats de la Faculté de médecine, il faut attendre l'arrivée de Georges Préfontaine à la direction du Département de biologie en 1935 pour que soit favorisé le développement de recherches biomarines dans cette institution. Il suffit d'évoquer la mise sur pied du Laboratoire d'hydrobiologie et d'ichtyologie dans cette institution, en 1938, ainsi que l'introduction, la même année, d'un nouveau programme de certificat destiné à initier les étudiants aux méthodes de ces nouvelles disciplines. Les retombées sur les recherches biomarines seront telles, à compter de cette date, que la moitié des contributions de l'Institut de biologie de l'Université de Montréal sera consacré aux travaux de ce secteur. Par ailleurs, nous avons fait état de l'impact négatif de l'installation de l'Office de biologie dans cette université en 1943, un évènement qui marquera effectivement le déclin du développement de la biologie marine dans cette institution. Quant à l'Université Laval, où l'abbé Alexandre Vachon exerce différentes fonctions administratives entre 1920 et 1940, elle se voit contrainte, comme nous avons pu le constater, d'assumer une bonne partie du maintien de la Station biologique du Saint-Laurent et ce, jusqu'à la fin des années 1930. Lorsqu'en septembre 1940, on assiste à la mise sur pied d'un Département de biologie dans cette université, Département que Jean-Louis Tremblay est appelé à diriger, on voit aussitôt se redessiner une orientation favorable au développement de la biologie marine dans l'Institution. C'est également en raison de la présence des professeurs de ce Département à la Station biologique du Saint-Laurent, au cours des saisons d'été qui vont suivre, que les travaux entrepris en cet endroit, pendant ces mois d'été, seront poursuivis comme travaux pratiques au cours de l'année académique.

5.2. Le développement particulier des sciences biomarines au Québec francophone entre 1920 et 1951: un exemple parmi d'autres dans le milieu scientifique québécois de l'époque

Tout en prenant en compte les trois épisodes de soutien apportées au développement des recherches biomarines par les universités Laval et de Montréal, au cours des années 1920-1951, nous avons pu constater que c'est surtout grâce au

concours d'individus talentueux, travailleurs et déterminés, que l'essentiel des recherches sur la section québécoise du Saint-Laurent marin avait été réalisé pendant cette période. Un tel cas de développement scientifique n'est d'ailleurs pas exclusif au secteur des sciences biomarines, à l'époque, au Québec francophone. Nous le retrouvons, entre autres, dans d'autres secteurs des sciences biologiques dont la botanique, l'entomologie, la bactériologie et l'écologie où, dans des contextes totalement différents, des chercheurs indépendants arrivent à réaliser des productions remarquables. Les réalisations du secteur de la botanique, notamment celles du Frère Marie-Victorin, ayant été passablement décrites au cours de ces dernières années, nous nous bornerons à évoquer les circonstances particulières ayant donné lieu au développement des trois autres secteurs des sciences biologiques ⁽⁵²²⁾.

Dans le secteur de l'**entomologie**, René Pomerleau commence à effectuer ses propres recherches au cours des années 1930. Après avoir complété sa formation de base à l'Ecole d'agriculture de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, Pomerleau a poursuivi des études biologiques à la Sorbonne grâce à une des Bourses d'Europe offertes à l'époque par le Secrétariat provincial. De retour au Québec, il ouvre un premier laboratoire à la pépinière de Berthierville où il effectue des travaux sur les insectes en collaboration avec l'entomologiste Lionel Daviault. Ce dernier travaille alors pour le compte du Ministère fédéral de l'agriculture. Peu après, Pomerleau oriente ses propres recherches dans le domaine de sa spécialité: la pathologie forestière. Il s'attaque d'abord avec succès au problème de la fonte des semis. Ayant reconnu les microorganismes responsables de cette affection, il réussit à trouver le moyen de les éliminer. En 1938, après avoir complété sa thèse de doctorat sur l'étude d'une maladie de l'orme causée par la présence d'un champignon parasite, le Gnomonia ulmea, on lui confie la direction d'un laboratoire du Ministère des Terres et Forêts dans la capitale provinciale ⁽⁵²³⁾. En 1952, suite à la création d'un centre de recherches forestières au Québec par le Ministère fédéral de

⁵²² Il a été question de ces développements spécifiques dans notre mémoire de Maîtrise intitulé: La singularité de la trajectoire de Pierre Dansereau dans le processus d'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone (1920-1977), op. cit., pp. 42 à 53; 57 à 61; et 75 à 85.

⁵²³ L. Chartrand - R. Duchesne - Y. Gingras, op. cit., p.330-331.

l'Agriculture, Pomerleau prend la direction du Département de pathologie forestière, poste qu'il occupera jusqu'à la fin de sa carrière. Ses études sur le dépérissement des bouleaux ("mort en cime") de même que sur la maladie hollandaise de l'orme constituent des apports importants pour la pathologie forestière du Québec.

Quant au secteur de la bactériologie, il sera également l'objet d'un développement autonome important, au cours de la même période, grâce aux travaux d'un chercheur dynamique, le docteur Armand Frappier. Au moment où il arrive comme professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, en 1934, Frappier possède déjà une solide formation scientifique. Après avoir terminé ses études médicales, il a d'abord complété une licence en chimie puis, à la faveur d'une bourse accordée par la Fondation Rockefeller, s'est spécialisé en bactériologie à l'Université de Rochester. Cette période d'études fondamentales a été suivie de stages de formation pratique dans des institutions médicales américaines. A la suite de son séjour aux Etats-Unis, Frappier s'est rendu à l'Institut Pasteur de Paris où il a pu observer les efforts des chercheurs français pour introduire la vaccination contre la tuberculose par le bacille Calmette-Guérin. A une formation scientifique de premier plan, Armand Frappier joint une perception moderne de la réalité scientifique dont il souhaite imprégner tant son enseignement que son activité de recherche. En 1934, désireux d'étendre l'étude de la bactériologie à d'autres branches que la médecine, Frappier ouvre un certificat d'études supérieures en bactériologie destiné non seulement aux médecins, mais à tout candidat remplissant les conditions prérequis. Une telle initiative ne manque pas d'étonner et même de choquer certains de ses collègues médecins! Pour introduire ce certificat, Frappier s'est inspiré du même principe d'ouverture qui l'a guidé dans la composition de l'équipe de recherche qu'il a constituée à l'Hôpital Saint-Luc lorsqu'il est revenu à Montréal. En effet, parmi les chercheurs qui oeuvrent au laboratoire de microbiologie de cet hôpital on trouve: " les pharmaciens Victorien Fredette et Lionel Forté, le chimiste Jean Tassé et le vétérinaire Maurice Panisset ⁽⁵²⁴⁾". Le caractère multidisciplinaire de ce groupe a vraiment de quoi surprendre le milieu médical peu habitué à voir partager ses privilèges!

Les premières expériences auxquelles s'adonnent Frappier et ses collaborateurs

⁵²⁴. Ibid., p. 364.

concernent la préparation du BCG, un vaccin qui s'avère de plus en plus essentiel avec la montée de la tuberculose au Québec. Ces travaux n'ayant pas donné les résultats escomptés, Frappier retourne à l'Institut Pasteur de Paris en 1937 afin d'y expérimenter les dernières techniques de production et de contrôle du vaccin antituberculeux. Suite à ce deuxième séjour à l'Institut Pasteur, Frappier, avec l'aide de son équipe de recherche, réussit à produire, en plus du BCG, du vaccin antivariolique, des anatoxines et des antitoxines diphtériques et tétaniques ⁽⁵²⁵⁾. Fort des succès obtenus dans son modeste laboratoire de recherche, Frappier estime alors qu'il est temps de donner suite à son projet de création d'un institut de microbiologie si l'on veut répondre aux triple besoins de l'enseignement supérieur, du développement de la recherche ainsi que des services de santé publique. La réalisation d'une telle entreprise ne se fera pas sans heurt! Et d'abord, comment la Faculté de médecine va-t-elle accepter de se voir amputée d'un élément d'une aussi grande valeur?

En axant son projet d'un institut de microbiologie sur la formation scientifique fondamentale de même que sur la production industrielle de vaccins, Frappier s'est assuré des appuis de la part d'individus influents oeuvrant en dehors du milieu médical. C'est ainsi que Georges Préfontaine a procédé, alors qu'il était directeur de la Faculté des sciences de l'Université de Montréal, pour obtenir du premier ministre Duplessis la somme de 75 000\$, en 1938, pour mettre en place le Laboratoire d'hydrobiologie et d'ichtyologie. Quant au fonctionnement de l'Institut de microbiologie de Montréal, il sera assuré par les revenus provenant de la vente de vaccins au Service de santé de la province de Québec ⁽⁵²⁶⁾.

Les réalisations scientifiques du nouvel Institut de microbiologie de Montréal ne tardent pas à attirer l'attention des autorités fédérales aux prises avec la nécessité d'assurer des services de santé plus importants lors du déclenchement de la Deuxième Guerre mondiale. Confiants de pouvoir compter sur un tel effort de guerre de la part des chercheurs de l'Institut, les instances gouvernementales canadiennes n'hésitent pas à

⁵²⁵. Ibid., p.364-365.

⁵²⁶. Ibid., p.366.

engager des ressources considérables dans la réalisation de cet objectif. L'organisation nécessaire pour assurer les besoins des armées alliées en vaccins, sérums et autres produits du genre, ayant besoin d'une installation beaucoup plus importante que celle que s'était donné l'Institut de microbiologie en 1938. Aussitôt installé, le groupe de chercheurs de l'Institut s'affaire à remplir les commandes qui lui viennent d'abord du Ministère fédéral de la Santé puis, au bout d'un certain temps, du Service de santé du Québec de même que d'autres ministères fédéraux.

"Dès la fin de cette première année dans ses nouveaux locaux, l'Institut est en mesure d'effectuer des livraisons d'anatoxines antidiphthériques et antitétaniques au ministère fédéral de la Santé, bientôt suivies par des livraisons de vaccins antityphiques et antivaricelleux, de sérums et de sang lyophilisé, destinés aux champs de bataille européens. Au plus fort des hostilités, l'Institut approvisionne le ministère fédéral de la Santé, le Service de santé de la province de Québec, le ministère des Approvisionnements et l'armée canadienne ⁽⁵²⁷⁾".

La participation de l'Institut de microbiologie de Montréal à l'effort de guerre des armées alliées allait donner une impulsion considérable au développement de la recherche dans cette institution, au cours des années à venir.

Le secteur de **l'écologie**, pour sa part, va connaître un développement plutôt singulier au cours des années 1940, à travers le Service de biogéographie mis en place par Pierre Dansereau en 1943..

A son retour d'Europe en 1939, où il vient d'obtenir son doctorat ès sciences de l'Université de Genève, Pierre Dansereau est intégré au personnel du Jardin botanique de Montréal à titre de botaniste. La même année, il est engagé comme professeur de biologie à l'Université de Montréal, mais à temps partiel seulement. Les relations avec les membres du personnel administratif de cette université s'annoncent dès lors difficiles pour ce jeune professeur désireux de s'adonner à la recherche dans le domaine de l'écologie, domaine dont le paradigme est loin d'être reconnu à l'époque par cette institution. Après avoir rempli la fonction d'assistant-directeur des services techniques au Jardin botanique de Montréal de 1940 à 1942, Dansereau déplore l'insuffisance de fonds et de temps pour y réaliser certains projets de recherche. Toujours résolu à orienter son

⁵²⁷. Ibid., p.367.

activité scientifique du côté de l'investigation, il arrive à convaincre le Secrétaire provincial, Jean Bruchési, de fonder un centre de recherches où il pourrait mettre à profit la nouvelle perspective écologique, la phytosociologie, qu'il a étudiée en France sous la direction de J. Braun-Blanquet (⁵²⁸). En 1942, le gouvernement du Québec accepte de subventionner le dit projet qui deviendra le Service de Biogéographie de l'Université de Montréal. Dès 1943, le nouvel Institut se voit doté d'un budget qui lui permet d'opérer comme centre de recherches autonome à l'intérieur du cadre de l'Université de Montréal. Il est alors considéré comme une section de l'Institut de Biologie. Comme il fallait s'y attendre, Dansereau en assume la direction. Bien que peu rémunéré pour remplir cette fonction, le chercheur y trouve d'excellentes conditions de travail. Tout en effectuant ses propres travaux de recherches, le directeur du Service de Biogéographie doit tout de même participer au programme d'enseignement dispensé à l'Institut de biologie de l'Université de Montréal. Entre 1943 et 1948, un certificat de Biogéographie figure effectivement à l'annuaire de la Faculté des sciences de l'Université de Montréal. Ce certificat, qui débouche sur des études supérieures, se donne à raison de cinq leçons par semaine et comporte 150 heures de cours. Quant aux travaux pratiques correspondants, ils sont réalisés sur une base de dix heures par semaine formant un total de 300 heures. Signalons que cet enseignement est dispensé de façon absolument gratuite (⁵²⁹). Quant aux recherches écologiques poursuivies par Dansereau tout en dispensant cet enseignement, elles sont réalisées dans le prolongement des travaux qu'il a entrepris depuis le début des années 1940. Ces travaux visent à appliquer à l'érablière de la vallée moyenne du Saint-Laurent une méthodologie qu'il a développée au cours de ses études en Europe, la sociologie végétale. A compter de 1944, Dansereau étend cette méthodologie aux relations existant entre les animaux aquatiques, les plantes et le milieu (⁵³⁰). Il lui

⁵²⁸ J. Braun-Blanquet, Plant Sociology: the Study of Plant Communities, McGraw-Hill, New York, 1932.

⁵²⁹ P. Dansereau, "Rapport des travaux du Service de biogéographie pour les années 1943-49", p. 5.

⁵³⁰ P. Dansereau, "Biocénoses de la beine du lac Saint-Louis", Ann. de l'Acfas, 10, 1944, p.107.

-----, "Essai de corrélation sociologique entre les plantes supérieures et les poissons de la beine du lac Saint-Louis", Rev. Can. Biol., 4(3), 1945, p.369-417.

reste alors à formuler l'explication de son approche sociologique. En 1946, Dansereau passe au plan théorique. Il explique le phénomène de la succession des communautés végétales laurentiennes par la présence d'agents physiographiques: les plantes et les animaux qui, depuis la fin de l'époque glaciaire, favorisent l'évolution du sol et partant du site lui-même en entraînant la venue de nouvelles espèces, lesquelles seront remplacées à leur tour par une végétation subséquente. En 1946, Dansereau présente dans le Canadian Journal of Botany un diagramme de la végétation de la Plaine de Montréal illustrant cet aspect de la dynamique végétale. Avec la publication, également en 1946, de: "L'érablière laurentienne; II. Les successions et leurs indicateurs" ⁽⁵³¹⁾, Dansereau complète sa classification générale de la végétation de la vallée du Saint-Laurent selon son approche phytosociologique. Il s'agit de sa première contribution importante à l'écologie. Le succès de la méthode utilisée par Dansereau ne tardera pas à être connu à l'extérieur des frontières du Québec. Après avoir étudié le comportement des associations végétales dans leur dimension temporelle, Dansereau réussit, à la fin des années 1940, à superposer la dimension spatiale à ces structures de végétation. En partant des travaux du frère Marie-Victorin, ce botaniste qui a ouvert la voie en comparant certaines espèces des Rocheuses à celles qu'il avait observées au Québec, Dansereau en arrive à établir un nouveau système mondial de classification structurale de la végétation ⁽⁵³²⁾. Il en est alors à sa deuxième contribution d'importance au domaine écologique ⁽⁵³³⁾. En 1957, il publiera le traité auquel nous nous sommes déjà référés, Biogeography: an Ecological Perspective, un des ouvrages les plus importants produit à ce jour par un québécois francophone. Ce qui fait la singularité de la démarche de Pierre Dansereau, au cours des années qu'il passe au Service de Biogéographie, c'est sa façon d'aménager les conditions de son activité scientifique en dépit de l'inertie du système institutionnel et surtout du courant scientifique nouveau qui incite une bonne partie des biologistes et des médecins à ignorer le paradigme écologique face aux recherches davantage menées en laboratoire, notamment, la microbiologie et la biologie moléculaire.

⁵³¹. P. Dansereau, "L'érablière laurentienne; II Les successions et leurs indicateurs", Can. Journ. Research, C24:235-291; Contrib. Inst. Bot. U. de M., 60, 1946, p.235-291.

⁵³². P. Dansereau, "Description and recording of vegetation upon a structural basis", Ecology, 32(2), 1951, p.172-229.

⁵³³ Voir notre mémoire de maîtrise aux pages 75, 76 et 77.

Conclusion du deuxième chapitre

Avec les sciences biomarines et la botanique, les trois développements autonomes dont nous venons de parler font partie des quelques rares cas où s'effectue de la recherche dans le champ des sciences biologiques, entre 1920 et 1945. Quant à la place consacrée à cette pratique dans l'ensemble des autres secteurs scientifiques des universités québécoises francophones jusqu'à la fin de la Deuxième guerre mondiale, Yves Gingras reconnaît qu'elle (la recherche): "demeure une activité marginale par rapport à l'enseignement de premier cycle qui occupe la place principale" ⁽⁵³⁴⁾.

Par ailleurs, si nous comparons les cinq développements scientifiques autonomes que nous venons de décrire avec les cinq modèles européens de développements scientifiques spécifiques dont nous avons parlé en présentant la méthodologie de cette thèse (voir pp. 15 à 20), **nous constatons que dans ces différents cas le terrain où ont été produits les travaux les plus significatifs était fort différent du cadre académique auquel on se réfère habituellement.** Voilà pourquoi il nous apparaît que l'évaluation adéquate d'un développement scientifique particulier doit ajouter à la connaissance des conditions internes et externes qui l'accompagnent, celle des différents lieux de sa production. En adoptant cette démarche **nous avons pu découvrir l'implication d'un certain nombre de chercheurs québécois francophones qui sont arrivés à produire des travaux de calibre fort respectable dans le domaine en question, à une époque où les structures académiques n'en étaient encore qu'au tout début de leur institutionnalisation.** De fait, les productions les plus déterminantes réalisées dans ce domaine, au cours de la période que nous venons d'examiner, ont eu lieu entre 1930 et 1938, années au cours desquelles l'Université Laval n'avait pas encore de Département de biologie. Sans compter que les chercheurs de cette Université intéressés par ce domaine de recherche provenaient de secteurs différents: chimie, physique, autant que biologie. Quant au Département de biologie de l'Université de Montréal, en dehors de l'implication de quelques-uns de ses professeurs dans ces recherches dont surtout celle de Préfontaine, on ne peut pas dire que la biologie marine

⁵³⁴ Yves Gingras, thèse de doctorat, op. cit., p. 182.

y ait fait l'objet d'un grand intérêt. A compter de 1938 et jusqu'en 1951, si l'on excepte le fait qu'un laboratoire provincial d'hydrobiologie et d'ichtyologie soit installé dans des locaux de l'Université de Montréal entre 1938 et 1943, ce qui va donner lieu à une activité ponctuelle dans ces domaines de recherches, les structures académiques ne seront pas mises autrement à contribution dans le développement des sciences biomarines, ces activités de recherches se déroulant essentiellement à la Station biologique de Grande-Rivière.

Après avoir examiné les conditions tant externes qu'internes qui ont prévalu au développement des sciences biomarines du Saint-Laurent entre 1920 et 1951, considéré les principales productions des chercheurs québécois francophones qui ont oeuvré dans le domaine au cours de la même période et, enfin, situé ce développement par rapport à celui de l'ensemble des secteurs des sciences biologiques dans les universités francophones du Québec à l'époque, il nous reste maintenant à voir comment les chercheurs concernés par ce développement ont réussi à intégrer le paradigme de l'écologie marine dans leurs recherches, ce qui, selon nous, permet de reconnaître leur véritable "place" dans le développement scientifique en question. Pour ce faire, il s'agit de se référer aux principaux travaux de ces chercheurs et de les situer en regard de ceux qui ont fait école en Occident dans les secteurs comparables.

Au cours de l'été 1931, Georges Préfontaine fait l'étude d'un certain nombre d'espèces planctoniques recueillies pour la première fois sur les fonds de l'estuaire au large de Trois-Pistoles à l'aide de dragues spécifiques (thèse pp. 213-214). Pour correspondre aux critères de l'époque, la quantité de plancton prélevée à différentes profondeurs doit être mesurée en tenant compte de conditions de temps et de vitesse de déplacement du bateau, conditions déterminées à l'avance. Préfontaine, qui jouit d'une formation récente en biologie marine, n'est pas sans connaître l'importance de ces mesures. Cette formation, il l'a acquise, en partie, dans les laboratoires français de Roscoff, de Banyuls et de Wimereux (thèse p. 45-46) et surtout dans celui de Woods Hole aux Etats-Unis, alors dirigé par H. B. Bigelow (thèse p. 126). L'approche écologique très actuelle de Préfontaine est décrite dans un article que ce dernier a fait paraître dans La revue trimestrielle canadienne en 1932 (thèse p. 217). A la fin de la saison d'été 1931, Préfontaine se retrouve donc avec 145 échantillons de spécimens dûment numérotés.

Afin de s'assurer d'une identification exacte, il en achemine une certaine partie au Smithsonian Institution de Washington, où il connaît quelques membres du personnel. Afin d'approfondir ses connaissances sur les copépodes, domaine d'un grand intérêt à l'époque, il ira passer ses vacances de Noël 1931 en compagnie du professeur Bigelow, alors professeur à Harvard. Dans le premier inventaire de la faune de l'estuaire de la région de Trois-Pistoles, inventaire qu'il fait paraître en 1932 (thèse p. 214), **Georges Préfontaine** fait précéder ses descriptions des espèces qu'il a récoltées depuis 1929 d'une introduction où il manifeste sa prise en compte de la perspective écologique. Il y est question de l'étendue de l'estuaire, de son énorme débit, des conditions hydrographiques particulières créées par ses nombreux affluents, de la topographie variable de ses rivages et de ses fonds comme autant de champs d'observation pouvant contribuer à éclairer des problèmes d'océanographie et de biogéographie. (Ces détails sont fournis dans l'introduction de l'inventaire de Préfontaine à la page 213 de son texte).

Quant au docteur **Henri Prat**, l'article qu'il fait paraître en 1933 dans le Naturaliste Canadien, article intitulé: "Les zones de végétation et les faciès des rivages de l'estuaire du Saint-Laurent, au voisinage de Trois-Pistoles" (voir thèse pp. 220-222), est le fait d'un scientifique à la perspective écologique déjà très bien articulée. Après avoir retracé le développement des travaux réalisés sur les organismes marins des côtes normandes, en France, là où des études orientées dans la perspective écologique ont été développées depuis 1830, comme il a été démontré dans cette thèse (pp. 37-43), Prat présente sa méthodologie illustrée par un schéma où il distingue neuf zones de peuplement végétal s'échelonnant en fonction du niveau de la mer. Il est intéressant de comparer le modèle de Prat (pp. 220-221) avec celui des français Jean-Victor Audoin et Milne Edwards (pp. 42-43). Il s'agit d'une application exemplaire de la PERSPECTIVE BIOGEOGRAPHIQUE telle que vue par l'Ecole française de l'époque. Dans l'esprit de Prat, "ce premier travail d'identification des grandes masses de peuplement végétal des rivages de Trois-Pistoles devrait être poursuivi en d'autres endroits de l'estuaire". L'auteur indique que ces travaux devraient se faire "parallèlement aux études qui seront entreprises sur le plancton, le benthos des fonds marins ainsi que sur les propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer des nouveaux sites étudiés" (thèse p. 221). On voit ici que Prat inscrit déjà son travail biogéographique dans une perspective écologique plus large.

Pour sa part, **Jean-Louis Tremblay**, après avoir amorcé un inventaire des poissons de l'estuaire en collaboration avec Vladykov en 1934, et même produit une monographie sur les Lycopodes avec ce dernier en 1936, emprunte une approche nettement écologique dans les analyses planctoniques qu'il entreprend, à compter de l'été 1936, suite à son séjour au Marine Biological Laboratory de Plymouth pendant l'année académique 1935-36. Comme nous l'avons déjà indiqué (thèse p. 231), lors de ce séjour Tremblay a pris connaissance des méthodes analytiques développées par le célèbre chimiste et hydrographe H. W. Harvey, méthodes utilisées dans la mesure des pigments synthétiques afin de déterminer les relations existant entre le phytoplancton et les éléments nutritifs du milieu marin (thèse pp. 72-74). Les travaux pionniers de Tremblay sur le plancton de l'estuaire seront à la base des premières études semi-quantitatives qui seront réalisées quelques années plus tard dans la région de la Baie-des-Chaleurs.

A compter de 1938 et jusqu'en 1951, l'orientation écologique introduite par Préfontaine à la Station biologique de Trois-Pistoles est poursuivie par Jean-Louis Tremblay à Grande-Rivière, en dépit du fait que les recherches de ce dernier doivent en cet endroit tenir compte des besoins des pêcheries. Parmi les jeunes chercheurs impliqués dans ses travaux, on trouve Gabriel Filteau qui, à compter de 1945, entreprendra une recherche visant à établir les cycles de reproduction et d'abondance relative d'espèces planctoniques de la Baie-des-Chaleurs (thèse pp. 262-263), en s'inspirant, entre autres, des travaux du célèbre planctonologiste britannique E.J. Allen (thèse pp. 65-66). Cette recherche l'amènera à associer les fluctuations quantitatives de quatre espèces de copépodes de la région à certains facteurs physico-chimiques au début des années 1950. Etienne Corbeil, pour sa part, poursuivra une recherche sur les populations des bancs de Myes de la Baie-des-Chaleurs entre 1945 et 1949. Il étudiera, quant à lui, le phénomène de reproduction de ces espèces en regard de facteurs biotiques et abiotiques associés.

Quant aux travaux d'océanographie chimique, physique et géologique réalisés au cours de cette période, travaux auxquels les biologistes ont été associés, ils n'ont jamais été contestés. Dans leur approche, ces recherches s'inspirent des travaux réalisés depuis le tournant du XXI^{ème} siècle, notamment par les tenants de l'Ecole de Kiel en Allemagne

(Karl Brandt pp. 89-92), ainsi que du Marine Biological Laboratory de Plymouth (E. J. Allen, W.R.G. Atkins et H.W. Harvey, pp. 65-74). Effectués dans un premier temps sous la direction de l'abbé Alexandre Vachon, ce professeur de chimie du Séminaire de Québec rompu aux recherches océanographiques depuis le tournant des années 1910, puis sous celle de Joseph Risi, professeur à l'Ecole Supérieure de Chimie de l'Université Laval, ces travaux ont révélé des caractéristiques abiotiques significatives de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Profitant des équipements modernes dont avait été pourvu le fameux Laval SME dès 1932 (thèse pp. 218-219), Vachon, Risi et leurs collaborateurs ont fait porter leurs travaux sur la salinité des eaux de l'estuaire, sur leur teneur en oxygène dissous, en chlore total, en phosphates et en nitrates ainsi que sur leur température. De ces travaux, il faut retenir l'étude remarquable menée conjointement par Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier, au cours des étés 1937-1938, sur l'origine de la nappe d'eau arctique dans l'estuaire du Saint-Laurent (voir thèse pp. 234-235). En raison de la réquisition du Laval SME pour les besoins de la Guerre et même au-delà du Conflit jusqu'en 1950, les travaux hydrographiques seront pratiquement réduits à l'exploration du régime thermique de la Baie-des-Chaleurs

Après avoir montré les liens existant, d'une part, entre l'orientation écologique poursuivie par les chercheurs québécois francophones dans leurs recherches biomarines sur le Saint-Laurent, entre 1930 et 1951, et, d'autre part, la perspective écologique qui a été développée par les principaux pays occidentaux en la matière, à compter du tournant du XIXième siècle, il nous faut reconnaître que les chercheurs québécois concernés par ce développement ont bel et bien réussi à intégrer cette perspective dans leurs recherches au cours de la période que nous venons de couvrir. Une telle orientation est manifeste dès les années 1930, dans les références qui accompagnent la publication des travaux de ces derniers. En effet, au lieu de se limiter à se référer uniquement aux ouvrages canadiens et américains, ces chercheurs se réfèrent régulièrement aux ouvrages européens, là où la perspective écologique a été le mieux développée à cette date. Ceci s'explique par le fait que la plupart de ces chercheurs sont passés par l'Europe pour acquérir leur formation de base dans le domaine scientifique en question.

CHAPITRE III

1951-1963: DE LA BIOLOGIE DES PECHES A L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE A L'HEURE DU DEVELOPPEMENT DES STRUCTURES ACADEMIQUES DANS LE DOMAINE DES SCIENCES BIOLOGIQUES AU QUEBEC FRANCOPHONE

La seconde phase du développement des sciences biomarines en territoire maritime québécois, phase qui couvre les années 1951 à 1963, se trouve liée d'une façon assez singulière à la nouvelle conjoncture économique, sociale, académique et politique qui prévaut au Québec au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale. C'est que cette conjoncture a provoqué dans cette province un repositionnement des administrations gouvernementales et universitaires en regard des besoins de la recherche. Poursuivant des objectifs bien différents, comment les instances de ces deux domaines administratifs vont-elles se comporter à l'égard du nouveau développement du secteur des sciences biomarines?

1. Incidences de la nouvelle conjoncture économique, sociale, académique et politique sur le développement des sciences biomarines au Québec à compter du tournant des années 1950

La vague de prospérité qui déferle sur le Québec au lendemain du Second Conflit mondial ne rejaillit pas de la même façon sur les différents secteurs d'activité économique dans cette province. Si les prix désormais payés dans les secteurs de l'agriculture, des forêts, des mines, de l'hydro-électricité, du transport et de la construction permettent à ceux qui en vivent d'accéder à un meilleur niveau de vie, les bas prix accordés aux produits de la pêche sur les marchés mondiaux, depuis 1947, maintiennent les populations des régions côtières et, notamment, celles de la Gaspésie et de la Côte-Nord, dans un état aussi précaire que celui dans lequel la Crise les avait plongées dans les

années 1930. Craignant de voir les pêcheurs de ces régions troquer leur gagne-pain traditionnel contre des travaux plus rémunérateurs, le Département des pêcheries du Québec va tenter un effort considérable, à compter des années 1950, pour accroître la productivité des ressources halieutiques dans ces régions. Parmi les mesures gouvernementales apportées pour contrer un tel mouvement de désertion de la pêche, la recherche en sciences biomarines sera vraiment tenue en compte. Quant aux administrations des universités québécoises, elles contribueront très peu à ce développement, étant surtout préoccupées, à cette époque, par la consolidation de leurs structures académiques.

1.1. Contribution minimale des deux universités québécoises francophones au développement des sciences biomarines pendant les années 1951-1965

Au chapitre précédent, nous avons assisté au retrait progressif du soutien apporté au développement des sciences biomarines par les universités québécoises francophones, particulièrement à compter du milieu des années 1940. La cession de la Station biologique du Saint-Laurent au Département des pêcheries du Québec par l'Université Laval, en 1950, a démontré l'incapacité de cette institution à soutenir un tel projet de développement. L'avènement d'une meilleure conjoncture économique dans les deux universités en question, grâce aux retombées de la Deuxième Guerre mondiale, ne changera rien à l'égard de ce développement au cours de la période que nous allons maintenant parcourir. Dans les faits, l'entrée de nouveaux capitaux dans ces deux institutions, au tournant des années 1950, va plutôt permettre à une clientèle étudiante plus importante d'accéder à une formation scientifique supérieure. Suite aux chauds débats tenus au cours des deux décennies précédentes sur l'état déplorable de l'éducation scientifique au Québec francophone, l'enseignement scientifique s'est davantage développé dans les écoles secondaires publiques et il s'est amélioré dans les collèges classiques. A la faveur de la nouvelle conjoncture économique, les instances de ces deux universités en profiteront pour doter leurs départements de sciences biologiques d'infrastructures plus adéquates, incluant des immobilisations plus importantes, des

laboratoires mieux organisés, etc. ⁽⁵³⁵⁾. Toutefois, bien que le nombre d'étudiants inscrits aux études supérieures dans le domaine des sciences biologiques se soit accru, la préoccupation des autorités universitaires ne sera pas tellement de favoriser la recherche dans ce domaine, mais surtout d'assurer les besoins de l'enseignement en comblant les postes vacants.

Il ne faudrait pas, pour autant, croire que la recherche en sciences biologiques est totalement absente des universités québécoises francophones, à l'époque. Certains secteurs privilégiés du domaine biomédical tels que: la neurobiologie, la bactériologie et la physiologie connaissent des développements intéressants. Par ailleurs, une importance exagérée commence alors à être accordée au domaine de la biologie moléculaire. Faisant suite à la proposition du modèle de la double hélice de l'ADN par Crick et Watson en 1953, cette nouvelle tendance va contribuer à développer une certaine opposition entre "science de terrain" et "science de laboratoire". Une telle attitude n'aidera en rien la cause des sciences biomarines qui en sont encore à leurs débuts dans la récolte de données essentielles, données qui doivent être recueillies dans un milieu déjà difficile à maîtriser, la mer. En l'absence d'interlocuteurs respectés auprès des autorités gouvernementales pour le financement de projets de recherches spécifiques, d'individus tels que le Frère Marie-Victorin ou encore Mgr Vachon, le développement du secteur des sciences naturelles et, partant, de celui des sciences biomarines, ne fera pas l'objet d'un intérêt marquant dans les universités québécoises francophones, au cours des années 1951-1963.

1.2. Apport des gouvernements provincial et fédéral au développement des sciences biomarines du Québec pendant la période allant de 1951 à 1963

Les responsables du Département des pêcheries maritimes du Québec, dont l'implication s'était déjà accrue dans l'organisation de la recherche sur "la biologie des

⁵³⁵. Maheu, I., Descaries Bélanger, F., Fournier, M. et Richard, C., "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique", op. cit., p.255.

pêches" (⁵³⁶), au cours des années 1940 (voir FIGURE VII à la page suivante), vont, quant à eux, intensifier leur action, à compter du début des années 1950, afin d'investiguer divers moyens techniques et scientifiques visant à accroître la productivité des pêcheurs québécois. La présence de scientifiques particulièrement éclairés au sein du Ministère des pêcheries du Québec, notamment celle du sous-ministre, le docteur Arthur Labrie (⁵³⁷), va permettre d'apporter des solutions nouvelles à la situation désastreuse des pêcheries maritimes québécoises, tout en favorisant le développement des sciences biomarines dans les régions concernées, tout au moins jusqu'aux débuts des années 1960.

Quant à l'implication fédérale, elle proviendra, d'une part, de l'activité scientifique déployée par les biologistes en poste à la Station expérimentale de Grande-Rivière et, d'autre part, de la collaboration entre les membres de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada et les autorités responsables du Département des pêcheries du Québec.

2. Impact du Service de biologie du Département des Pêcheries du Québec dans le développement des sciences biomarines du St-Laurent entre 1951 et 1963

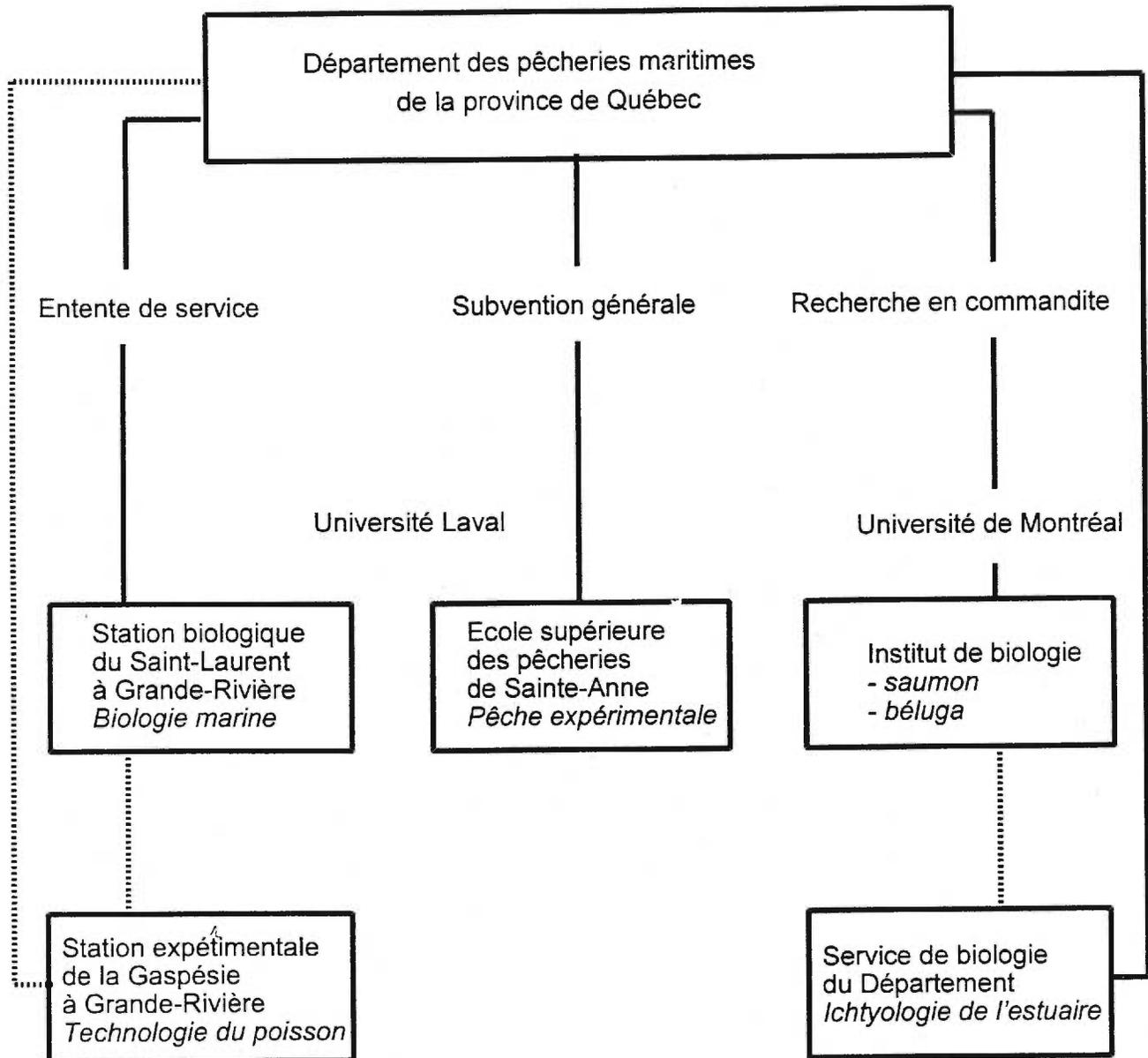
Comme nous l'avons déjà laissé entendre, la production des scientifiques oeuvrant dans le secteur des sciences biomarines au Québec, au cours des années 1951-1963, sera largement liée à la nécessité d'améliorer la situation des pêches sur ce territoire. Parallèlement à son important programme technique, visant l'expérimentation de bateaux de pêche plus performants ainsi qu'une plus grande valorisation des produits de la mer

⁵³⁶ Par "biologie des pêches" nous entendons cette branche de l'écologie marine qui s'intéresse surtout à l'étude des populations de poissons commerciaux, dont elle vise à prédire les fluctuations ainsi qu'à prévenir l'épuisement.

⁵³⁷ Dans une causerie radiophonique intitulée: "L'Université et les Pêcheries", causerie prononcée au poste CKCV de la ville de Québec, le 30 avril 1946, le docteur Arthur Labrie s'est prononcé de façon non équivoque en faveur de la recherche dans les différents secteurs des sciences reliés au développement des pêcheries. Cette causerie a été reproduite dans Le Naturaliste Canadien, Vol. LXXIII, Nos 9-10, septembre-octobre 1946, pp. 346-350.

FIGURE VII

L'organisation de la recherche sur les pêches au Québec
(1940-1950)



La ligne pointillée indique des rapports de collaboration.

N.B. La Station biologique fédérale de St. Andrews, N.B., effectue aussi des travaux dans les eaux de la province de Québec.

Source: J. Saint-Pierre, Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, Québec, IQRC, 1994, p. 113.

(⁵³⁸), le Département des Pêcheries du Québec, par le truchement de son Service de biologie, sera à l'origine de nouvelles recherches scientifiques pouvant expliquer certaines conditions de la distribution et de la concentration des organismes marins dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

Les responsabilités du Service de biologie, en regard de l'amélioration de la situation des pêches québécoises, se trouvent donc considérablement accrues, au tournant des années 1950. Après avoir été chargé, en 1950, de la gestion des travaux de pêche expérimentale, activité dévolue à ce jour à l'Ecole Supérieure des pêcheries de Sainte-Anne, l'Organisme se voit également mandaté par le Département des pêcheries, dès 1951, pour prendre charge de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière. Pour qu'il puisse remplir plus efficacement ses nouvelles fonctions, le Service de Biologie est scindé en deux sections la même année. Alors que la section du Laboratoire de limnologie de Québec, dirigée par Vadim D. Vladykov, concentrera son activité dans les milieux d'eau douce ainsi que dans l'Estuaire, celle de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière, confiée à Alexandre Marcotte, verra s'étendre ses recherches au reste du territoire maritime québécois. C'est effectivement à partir de cette dernière section que seront entrepris les nouveaux développements dans les régions de la Côte-Nord et des Iles-de-la-Madeleine. En peu de temps, des laboratoires régionaux, relevant de cette section, seront mis en place dans ces deux régions, respectivement à La Tabatière et à Cap-aux-Meules.

De loin le théâtre le plus important du développement des sciences biomarines en territoire maritime québécois, pendant les années 1951-1963, la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière fera l'objet d'une analyse approfondie des conditions de ses réalisations pendant cette période.

⁵³⁸ Les réalisations de ceux qui ont contribué à concrétiser ce programme de modernisation des pêches québécoises, entre 1951 et 1963, ont été décrites de façon détaillée dans l'ouvrage de Jacques Saint-Pierre auquel nous nous sommes déjà référés: Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, pp. 169 à 216.

2.1. La Station de Biologie Marine de Grande-Rivière comme théâtre principal des activités scientifiques du Service de biologie du Département des Pêcheries du Québec entre 1951 et 1963

Depuis que l'Université Laval l'a cédée au Département des Pêcheries, en avril 1951, la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière, que l'on désigne désormais du nom de: Station de Biologie Marine de Grande-Rivière, est devenue le centre des recherches biomarines de l'Etat québécois. Tout en disposant de ressources nettement accrues pour son fonctionnement, l'Institution doit désormais orienter ses recherches en fonction des mandats qui lui sont confiés par le gouvernement provincial. Absorbé par la gestion des aspects pratiques des travaux de recherches à réaliser sur les pêches, celui qui assumera la direction de l'Institution, Alexandre Marcotte, s'occupera de façon prioritaire de ce volet de son mandat, laissant à ses assistants le soin d'initier eux-mêmes des recherches fondamentales sur des sujets reliés au pêcheries.

2.1.1. Conditions matérielles et intellectuelles de la recherche à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière entre 1951 et 1963 ⁽⁵³⁹⁾

Généreusement subventionnée par le Département des Pêcheries, la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière jouit de moyens matériels intéressants pour ses recherches, au cours de la période qui va de 1951 à 1963. Ses laboratoires sont pourvus d'espaces suffisants ainsi que de tout l'appareillage nécessaire. Quant aux bateaux mis à la disposition des scientifiques, ils sont munis des équipements les plus modernes: sondeurs-soniques, radio-téléphones ainsi que des différents appareils requis pour la localisation du poisson de même que pour l'orientation en mer ⁽⁵⁴⁰⁾.

Si les conditions matérielles offertes aux préposés à la recherche à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, entre 1951 et 1963, sont plus que convenables, il n'en

⁵³⁹ Une bonne partie des renseignements concernant les conditions de la recherche prévalant à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, entre 1951 et 1965, nous a été fournie par le biologiste Pierre Brunel de l'Université de Montréal. Ce dernier, qui a agi comme aide-technique en cet endroit pendant les étés 1952, 1953 et 1954, puis comme chercheur-biologiste à plein temps de 1955 à 1966, constitue un témoin privilégié des conditions existantes dans cette institution pendant ces années.

⁵⁴⁰ RGMCPPQDPM 1951-52, p. 6.

est pas ainsi des conditions intellectuelles qui prévalent, pendant cette période, dans cette institution.

Comme nous l'avons déjà laissé entendre, la recherche fondamentale à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière n'est pas la préoccupation majeure du directeur de l'Institution. En l'absence de programme de recherche établi par la direction, les biologistes en poste à la Station prendront l'initiative de certains projets de recherches auxquels ils associeront leurs assistants. C'est ainsi que le biologiste Henri-Etienne Corbeil, qui associera son jeune assistant Pierre Brunel à ses travaux sur la faune benthique, amènera ce dernier à poursuivre sa formation biologique dans ce domaine. A son tour, Pierre Brunel invitera son premier assistant, Guy Lacroix, à s'orienter vers l'étude du plancton.

En ce qui a trait aux ressources documentaires, elles sont tout à fait inexistantes à la Station, aux débuts des années 1950. Lors du transfert de juridiction de la Station biologique du Saint-Laurent au gouvernement québécois en 1951, l'ancien directeur de l'Institution, Jean-Louis Tremblay, a acheminé vers l'Université Laval toute la documentation existante. A compter de cette date, les biologistes en poste à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière devront se charger de monter eux-mêmes leur bibliothèque. Dès 1952, un fonds commence à se constituer avec les quelques ouvrages généraux réunis par le docteur Henri-Etienne Corbeil. Par la suite, ces chercheurs verront à obtenir des périodiques provenant d'autres institutions marines avec lesquelles ils poursuivront des échanges sur leurs travaux. Soulignons ici que le rôle joué par l'un d'entre eux, Pierre Brunel, dans l'aménagement de la bibliothèque de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière, reproduit le modèle suivi par son père, le botaniste Jules Brunel, lors de l'organisation de la bibliothèque de l'Institut botanique de Montréal. Dans le chapitre précédent, il a été question du rôle joué par ce dernier auprès du Frère Marie-Victorin. Ce qui différencie toutefois les deux situations c'est qu'à la Station de Grande-Rivière le charisme d'un Frère Marie-Victorin fait grandement défaut au directeur Alexandre Marcotte.

L'absence de leadership du directeur de la Station de Biologie Marine de Grande-

Rivière, en plus de se faire sentir aux niveaux de la recherche et de l'organisation de la bibliothèque, se retrouve également à propos de la rédaction et de la publication des rapports annuels de la Station. Après avoir couvert les trois premières années d'activités de la Station, soit les années 1951, 1952 et 1953, ces rapports seront interrompus entre 1954 et 1959. A compter de 1959 et jusqu'en 1961, ils seront produits mais non publiés⁽⁵⁴¹⁾. Entre-temps, la revue Actualités marines, mise sur pied par le Département des Pêcheries en 1957, deviendra la source principale de renseignements sur les développements qui seront effectués à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière. Si l'on ajoute à cette source d'information les "Contributions du Département des pêcheries", on devrait pouvoir retracer l'essentiel des travaux scientifiques réalisés à l'époque sur le territoire maritime québécois.

Selon le biologiste Pierre Brunel, qui nous a fourni la majeure partie des renseignements concernant les relations entre la direction de la Station et les chercheurs en poste pendant la période 1951-1963⁽⁵⁴²⁾, en dépit de son manque de leadership, Alexandre Marcotte a joué un rôle qui avait ses aspects positifs à l'égard de la recherche. Fort de l'appui du docteur Arthur Labrie, alors sous-ministre des pêches québécoises, Marcotte encourageait les recherches entreprises par les biologistes à l'emploi de la Station, allant même jusqu'à leur éviter certains tracasseries de la bureaucratie. Et même s'il n'y contribuait pas beaucoup, l'homme reconnaissait l'importance centrale des recherches fondamentales dans une institution du genre de celle qu'il dirigeait. Dans un compte-rendu qu'il faisait paraître en 1960, il allait jusqu'à écrire, à propos des délais exigés par les recherches biologiques, que: "ces recherches de bases sont longues et demandent souvent plusieurs années de labeur avant que des résultats significatifs soient obtenus"⁽⁵⁴³⁾. Quant au docteur Labrie, il constatait que le docteur Marcotte recrutait des scientifiques compétents dont les travaux allaient éventuellement servir la cause des

⁵⁴¹ REPertoire DES PUBLICATIONS GOUVERNEMENTALES DU QUEBEC DE 1867 A 1964, "Rapports d'organismes relevant du Département des Pêcheries", p. 429.

⁵⁴² Entrevue du 7 juin 1994, op. cit.

⁵⁴³ Alexandre Marcotte, "Sommaire des travaux effectués à la Station de biologie marine de Grande-Rivière de 1951 à 1959", Actualités marines, vol. 4, no 1, janvier-avril 1960, p. 5.

pêcheries. Ayant eu l'occasion de se dédier lui-même à la recherche avant d'intégrer son poste au Ministère des pêcheries du Québec, Arthur Labrie avait beaucoup de respect pour le travail des chercheurs.

2.1.2. L'activité scientifique à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière entre 1951 et 1963

2.1.2.1. L'année 1951

L'activité scientifique à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière se trouve passablement réduite au cours de l'été et de l'automne 1951 en raison de la demande adressée au personnel de l'Institution de consacrer la majeure partie de son temps à expérimenter deux types de bateaux de pêche jusqu'alors inconnus au Québec: le cordier (palangrier) et le chalutier. L'exercice a pour but d'apprécier le rendement de chacun de ces engins sur les pêches ainsi que les possibilités de leur utilisation dans les régions maritimes du Saint-Laurent. Les membres du personnel scientifique doivent encore initier un groupe de pêcheurs québécois aux méthodes de pêche requises par ces nouveaux engins. Entre le 20 juin et le 1er décembre, la pêche à la Morue est pratiquée sur les côtes de la Gaspésie, plus précisément à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs, à l'aide du cordier "Mécatina" ainsi que du chalutier "Saida" (⁵⁴⁴). Le "Mécatina" se rend également sur la Côte-Nord, entre La Tabatière et Harrington, pour y explorer différents bancs de pêche à la Morue et au Flétan. Les expéditions dans cette région visent aussi à localiser les fonds marins praticables afin d'y introduire éventuellement la pêche au chalut (⁵⁴⁵).

Lors de ces séances de pêche expérimentale, le biologiste Etienne Corbeil procède à l'inventaire de la faune benthique des eaux qu'il visite (⁵⁴⁶). Il en profite pour faire l'analyse du contenu stomacal des poissons prélevés sur le fond, notamment de la Morue. Il se trouve ainsi à prolonger le travail amorcé par Jean-Louis Tremblay quelques

⁵⁴⁴ RGMCPPQDPM 1951-1952, Alexandre Marcotte, Rapport de la Station de Biologie Marine, p. 78 à 89.

⁵⁴⁵ Ibid, p. 95-96.

⁵⁴⁶ Ibid, p. 89.

années plus tôt. S'inscrivant dans une certaine perspective quantitative, ces travaux seront poursuivis de façon encore plus approfondie, notamment par Pierre Brunel et Guy Lacroix, deux jeunes chercheurs qui intégreront la Station à compter du milieu des années 1950.

Pour sa part, l'assistant-biologiste Paul Montreuil poursuit les études qu'il a entreprises sur le Homard des Iles-de-la Madeleine, depuis son entrée au service du Département des Pêcheries en 1949. Il s'agit d'études portant sur les populations de migrations, l'évolution des stocks, le rendement de la pêche ainsi que sur les parasites qui affectent ce précieux Crustacé. Dans le cadre de ses études de populations de migrations, la partie la plus importante de ses recherches en cours, en ce printemps 1951, Montreuil procède à l'étiquetage d'un premier groupe de 1,500 homards ⁽⁵⁴⁷⁾.

2.1.2.2. L'année 1952

La création d'un Service de Construction Navale par le Département des Pêcheries du Québec, à l'hiver 1952, va permettre de libérer le personnel scientifique de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière de certaines tâches reliées à la pêche expérimentale dont il était chargé l'année précédente. Dès le printemps 1952, ces chercheurs pourront donc se consacrer aux recherches sur les espèces qu'ils ont commencé à investiguer. Par ailleurs, l'addition de quelques éléments intéressants parmi le personnel saisonnier de la Station, à compter de l'été 1952, permettra de développer de nouveaux projets scientifiques ⁽⁵⁴⁸⁾. Pour sa part, Robert Raymond, un jeune professeur d'océanographie de L'Ecole Supérieure des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, entreprendra un programme de relevés hydrographiques portant sur la température, la salinité ainsi que sur la teneur en oxygène et en phosphates de l'eau de mer. En plus des observations régulières qui seront faites au bout du quai de Grande-Rivière, des relevés ponctuels seront réalisés à l'occasion de croisières dans certaines régions de la Baie-des-Chaleurs et du golfe. Ex-gradué de L'Ecole Supérieure des

⁵⁴⁷ Ibid, pp. 89 et 91.

⁵⁴⁸ RGMCPPQDPM, 1952-1953, Alexandre Marcotte, Rapport de la Station de Biologie Marine, p. 89.

Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, Robert Raymond est rentré en 1951 d'un séjour de quatre ans au Danemark, où il a poursuivi des études en biologie marine à l'Université de Copenhague, au Musée zoologique ainsi qu'à la Station biologique de l'endroit (⁵⁴⁹).

Pendant ce même été 1952, le responsable des études sur la Morue, le docteur H.-Etienne Corbeil, aidé de son nouvel assistant Pierre Brunel, poursuit l'analyse du contenu stomacal de cette espèce. Ensemble ils procèdent à l'analyse de trois cents morues provenant de différents bancs de pêche visités par les navires de la Station (⁵⁵⁰). L'exercice vise à déterminer la valeur relative des différents groupes d'animaux constituant le régime alimentaire de la Morue. Même si ce sont les crustacées qui, en nombre, constitue le plus grand groupe d'individus, les deux chercheurs constatent que ce sont les poissons qui, en raison de leur taille et surtout de leur valeur nutritive, représentent le groupe le plus important (⁵⁵¹).

Toujours à l'été 1952, Yves Jean, un autre professeur de L'Ecole des Pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, poursuit d'intéressants travaux sur le Hareng de la Baie-des-Chaleurs, dans le cadre d'une thèse de doctorat qu'il prépare à l'Université de Toronto. Pendant la présente saison, il fait porter ses recherches sur les aspects suivants: l'évolution de la ponte, l'étude des larves, la collection de données biométriques, l'analyse du contenu stomacal ainsi que sur des études comparatives portant sur différentes variétés de cette espèce (⁵⁵²).

549

Jean-Louis Tremblay, "Robert Raymond, 14 juillet 1920 - 15 février 1967", *Le Naturaliste canadien*, Vol. 93, No 2, pp. 65-68, 1966.

550

Ibid, p. 91.

551

H.-Etienne Corbeil, "Analyse du contenu stomacal de la Morue *Gadus callarias*", Rapp. ann. Sta. Biol. mar., Grande-Rivière, 1952: 13-18, Contributions du Département des Pêcheries du Québec, no 43, 1953.

552

Yves Jean, "Recherches sur le hareng *Clupea harengus*. Rapp. ann. Sta. Biol. mar., Grande-Rivière, 1952: 19-46, Contributions du Département des Pêcheries du Québec, no 43, 1953.

Quant aux travaux poursuivis en 1952 par Paul Montreuil et ses assistants sur le Homard des Iles-de-la-Madeleine, ils visent toujours les trois objectifs suivants: 1) vérifier les déplacements de ce Crustacé au moyen de la technique de l'étiquetage afin de repérer le lieu de reproduction de l'espèce qui fréquente les lagunes; 2) étudier les principales étapes de sa croissance, en procédant à la collecte de données biométriques, afin de protéger les femelles oeuvées d'une exploitation irrationnelle par les pêcheurs; 3) déterminer le genre de parasites qui infestent le système digestif du Homard des Iles. C'est sur ce dernier aspect que Montreuil fera porter sa thèse de maîtrise en 1955. Signalons enfin que la Station biologique de Cap-aux-Meules se voit dotée d'un magnifique laboratoire, au cours de l'été 1952 ⁽⁵⁵³⁾.

Dans le rapport qu'il présente au Ministre des Pêcheries pour l'année 1952-1953, le sous-ministre Arthur Labrie se réjouit des recherches entreprises dans les stations biologiques dont il est responsable. Il y voit le moyen d'assurer une gestion plus rationnelle des ressources halieutiques. Il s'exprime ainsi:

*"Les résultats obtenus dans ces stations de recherches facilitent grandement la législation et la rendent beaucoup plus judicieuse.
... Au début de l'administration de nos pêcheries, c'était surtout l'expérience des inspecteurs et des gardes-pêche qui guidait le législateur, mais de plus en plus il nous faut baser les lois et les règlements de la pêche sur des données biologiques plus précises, et cela conformément aux modes de vies des diverses espèces de poisson qu'il nous faut protéger pour l'avenir" ⁽⁵⁵⁴⁾.*

2.1.2.3. L'année 1953

L'année 1953 est marquée par une augmentation significative du personnel tant permanent que saisonnier à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière. En conséquence, les travaux en cours pourront se développer de façon plus efficace.

Dans le domaine de l'Hydrographie, Robert Raymond organise des croisières de relevés hydrographiques dans les principales sections québécoises du golfe du Saint-

⁵⁵³ RGMCPPQDPM 1952-53, Alexandre Marcotte, Rapport de la Station de Biologie marien, p. 90, 93 et 94.

⁵⁵⁴ Ibid, p. 16.

Laurent, en plus de s'assurer que des observations régulières sont effectuées aux quais de Grande-Rivière et de Pointe-au-Père. Au cours de l'été 1953, il réussit à visiter à deux reprises les eaux du chenal laurentien, celles de la Côte Nord du Saint-Laurent depuis le passage Jacques-Cartier jusqu'au détroit de Belle-Isle et, bien entendu, celles de la Baie-des-Chaleurs ⁽⁵⁵⁵⁾.

En ce qui a trait aux recherches biologiques, l'équipe d'Etienne Corbeil entreprend, à l'été 1953, une étude semi-quantitative de la faune benthique des fonds de pêche québécois. Cette étude est orientée dans une perspective nettement écologique. Corbeil définit ainsi les objectifs que la Station entend poursuivre dans la réalisation de ce projet:

- "1. connaître de façon précise toutes les espèces animales qui composent la faune de nos fonds de pêche;*
- 2. étudier la distribution de ces animaux en relation avec la nature du fond et les conditions hydrographiques de chaque région;*
- 3. déterminer les différentes associations animales;*
- 4. évaluer par unité de surface la productivité de nos fonds de pêche" ⁽⁵⁵⁶⁾.*

Pour réaliser cet inventaire, Corbeil utilise un échantillonneur de fond tel que décrit par l'océanographe britannique Holme, en 1949, dans le Journal of the Marine Biological Association of the U.K. ⁽⁵⁵⁷⁾.

Pendant la présente saison d'été, l'examen de la faune benthique entrepris par Corbeil se limite à investiguer le côté sud du Banc de Miscou, un banc de pêche situé à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs. Parallèlement à ce projet, Corbeil précise ses analyses du contenu stomacal de la Morue. En plus de dénombrer les principales espèces qui

⁵⁵⁵ RGMCPPQDPM, 1953-1954, Alexandre Marcotte, Rapport de la Station de Biologie Marine, p.62.

⁵⁵⁶ Rapport annuel de la Station de biologie marine 1953, Appendice I, H.-E. Corbeil, "Inventaire de la faune benthique des bancs de pêche", p. 12, publié en 1954.

⁵⁵⁷ Holme, Journal of the Marine Biological Association of the U.K., vol. XXVIII, 1949, p. 323.

constituent le menu régulier de ce Poisson: Crustacés (crevettes, crabes, amphipodes) et Poissons (hareng, maquereau, plie), il tient compte de la présence d'Euphausides (espèces planctoniques), à certaines périodes de l'été 1953, dans le régime alimentaire de la Morue fréquentant les bancs de pêche de la Gaspésie (⁵⁵⁸). Pierre Brunel est alors son principal assistant. Après avoir été rompu à l'étude de la faune benthique par le docteur Corbeil, au cours des saisons d'été 1952 et 1953, Pierre Brunel entrera au Département de zoologie de l'Université de Toronto à l'automne 1953, où, sous la direction du docteur Frederick P. Ide, il entreprendra des études de maîtrise en écologie marine.

Quant aux travaux sur le Hareng, principal représentant de la classe des Poissons dans la nourriture de la Morue, ils sont toujours poursuivis par Yves Jean. Ce dernier s'intéresse particulièrement à l'évolution de la ponte ainsi qu'à la distribution de cette espèce dans la Baie-des-Chaleurs (⁵⁵⁹).

En ce qui a trait aux recherches sur le Homard des Iles-de-la-Madeleine, elles demeurent sous la direction du responsable de la sous-station des Iles, Paul Montreuil. En plus de poursuivre les travaux déjà en cours sur les populations ainsi que sur les parasites affectant ce Crustacé, Montreuil procède à deux séries importantes d'étiquetage, soit une au printemps et l'autre à l'automne 1953. De toutes ces recherches, celle qui intéresse le plus ce jeune chercheur est sans contredit celle qui concerne le parasite qu'il retrouve invariablement dans le tube intestinal de 10 à 30% des Homards des Iles, depuis 1950. Ayant réussi à identifier la forme larvaire de ce parasite comme appartenant au groupe des Acanthocéphales, Montreuil décide d'entreprendre, en 1953, une série d'observations sur d'autres espèces marines que l'on retrouve aux Iles et, notamment, sur les différentes populations de loup-marins, afin de retracer le stade

⁵⁵⁸ H.-Etienne Corbeil, "Analyse du contenu stomacal de la Morue (*Gadus callarias*), Rapp. ann. Sta. Biol. mar., Grande-Rivière, 1953: 48-59. Contributions du Département des Pêcheries du Québec, no. 50, 1957.

⁵⁵⁹ RGMCPPQDPM, 1953-1954, Alexandre Marcotte, Rapport de la Station de Biologie Marine, p. 62.

adulte du parasite en question (⁵⁶⁰).

Il nous faut enfin signaler la prise en charge par la Station du programme de recherches sur le Saumon, programme confié au Département des Pêcheries du Québec par le Comité de Coordination sur le Saumon de l'Atlantique. Pour les fins de cette recherche, un barrage de comptage de Saumon a été érigé sur la rivière Port-Daniel, située au sud de Grande-Rivière. Les travaux de l'année en cours ont consisté à suivre l'évolution des saumoneaux dans leur descente à la mer en procédant au marquage ainsi qu'à différentes mesures. D'autres observations ont également été faites sur les Saumons adultes dans leur remontée, afin de retracer les individus marqués des années précédentes. Parallèlement au travail effectué à Port-Daniel, un examen des captures de Saumons de la plupart des rivières situées sur la côte nord de la Baie-des-Chaleurs ainsi que dans la région de Carleton a été réalisé par le personnel de la Station (⁵⁶¹).

2.1.2.4. L'année 1954

En l'absence de rapports annuels couvrant les activités de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière pendant la période allant de 1954 à 1959, nous nous référons aux compte-rendus partiels portant sur cette période ainsi qu'aux présentations de travaux produits au cours de ces années. Nous aurons également recours au récit que nous en a fait un des acteurs principaux de cette période, le biologiste Pierre Brunel (⁵⁶²).

Selon Etienne Corbeil qui, dans le premier numéro des Actualités marines, paru au début de 1957, publie un résumé des études biomarines effectuées au Québec pendant les années 1954-1956, le programme de croisières hydrographiques de Robert Raymond se poursuit, pendant l'été 1954, de la même façon qu'en 1953 (⁵⁶³). Signalons

⁵⁶⁰ Ibid., p. 65.

⁵⁶¹ Ibid., p. 64.

⁵⁶² Entrevue du 17 septembre 1996 entre Isabelle Bourgeois et Pierre Brunel au Département de biologie de l'Université de Montréal.

⁵⁶³ Etienne Corbeil, "Recherches", Actualités Marines, Vol. 1, No 1, Janvier-Avril, 1957, p. 7.

qu'à compter de septembre de la présente année, Marcel Poirier, nouveau bachelier en sciences biologiques de l'Université de Montréal, occupera un poste permanent à la Station. Il y sera chargé des travaux d'océanographie physique.

Dans le domaine des recherches biologiques, l'inventaire de la faune benthique est poursuivi de façon systématique, pendant tout l'été 1954, dans la région désignée à cette fin par le docteur Corbeil en 1953. Située au sud du banc de Miscou, cette région a été subdivisée en carrés d'un mille de côté, dont les quatre coins représentent autant de stations d'échantillonnage identifiées à l'aide de points de repère à partir de la côte gaspésienne (⁵⁶⁴). Aidé de Pierre Brunel, Etienne Corbeil y recueille de nombreux spécimens d'Invertébrés, dont bon nombre d'Amphipodes que les deux chercheurs tenteront d'identifier par la suite. A cette fin, notons que la Station ne dispose encore que d'un petit nombre d'ouvrages systématiques pourtant essentiels à l'identification des espèces marines nordiques. En plus de leurs investigations sur la faune benthique, ces deux chercheurs poursuivent leur étude du cycle alimentaire de la Morue sur les bancs de pêche gaspésiens, notamment sur ceux de Miscou et de l'Orphelin.

Pour sa part, le directeur Alexandre Marcotte poursuit ses investigations dans le domaine des poissons de fond ainsi que dans celui des méthodes de pêche.

L'arrivée du biologiste Keith Ronald à la Station en 1954, à titre de membre régulier du personnel, va permettre d'aborder une nouvelle étude sur le Hareng. Le travail que ce biologiste venu du pays de Galles réalisera pendant son séjour à l'Institution de Grande-Rivière, visera à explorer différents types de parasites s'attaquant tant au Hareng du Golfe qu'à celui de la Baie-des-Chaleurs. Les résultats de ces travaux paraîtront entre 1957 et 1963 dans les numéros suivants des Contributions du Département des Pêcheries: 57, 58, 63, 66, 67, 71, 74, 75 et 78.

Une autre recrue permanente, en la personne de Léon Tremblay, biologiste diplômé de l'Université de Montréal, permettra de poursuivre l'étude déjà en cours sur le

⁵⁶⁴ Rapport annuel de la Station de biologie marine 1953, Appendice I, H.-Etienne Corbeil, "Inventaire de la faune benthique des bancs de pêche", p. 13, publié en 1954.

Saumon de l'Atlantique. Ce dernier effectuera son travail sur la rivière Port-Daniel, là où a été construit un "barrage" l'été précédent, afin d'intercepter les frayeurs et les alevins, à leur retour de la mer.

Quant au personnel saisonnier de l'été 1954, il compte dans ses rangs le botaniste Jules Brunel, directeur de l'Institut botanique de l'Université de Montréal et père de Pierre Brunel. Spécialiste de la phycologie, Jules Brunel entreprend cet été-là un inventaire systématique du phytoplancton de la Baie-des-Chaleurs. Dans cette recherche, il est assisté de Guy Lacroix, un nouveau venu qui, comme nous le verrons bientôt, fera sa marque à la Station.

Quant à l'étude entreprise par Yves Jean depuis l'été 1952, étude sur les populations de Hareng que l'on retrouve invariablement à frayer dans les environs de Grande-Rivière au printemps et à l'automne, elle prendra fin en 1954. Après avoir suivi le phénomène de la ponte de ces populations pendant trois ans, Yves Jean en est arrivé à conclure qu'il s'agissait là d'une seule et même espèce de Hareng. Les résultats de cette étude seront publiés en 1956 ⁽⁵⁶⁵⁾.

2.1.2.5. L'année 1955

A compter de 1955, les croisières hydrographiques qui, au cours des années précédentes, s'étendaient à l'ensemble du territoire maritime québécois, se trouvent limitées aux bancs de pêche gaspésiens ainsi qu'à la baie des Chaleurs. En charge de ces croisières, on trouve maintenant Marcel Poirier qui a remplacé Robert Raymond. Cette année-là, la Station dispose d'une petite "barge" ouverte, la "Pinasse", qu'elle a acquise pour les travaux côtiers. Tout en effectuant des observations régulières sur la température et la salinité des eaux désignées, l'équipe de Poirier entreprend, au printemps 1955, une recherche sur les courants marins ainsi qu'une étude quantitative sur les phosphates. Selon Etienne Corbeil, l'objectif vise alors à fournir aux biologistes

⁵⁶⁵ Yves Jean, A study of Spring and Fall Spawning Herring (*Clupea harengus* L.) at Grande-Rivière, Bay of Chaleur, Québec, 1956, (Coll. "Contributions du Département des Pêcheries", Québec, No 49.

de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière les données essentielles pour une meilleure interprétation des causes naturelles influençant l'abondance ainsi que les migrations des espèces étudiées (⁵⁶⁶). Ce besoin de comprendre les mécanismes qui régissent la vie marine est bel et bien présent dans l'esprit des chercheurs qui oeuvrent à la Station de biologie marine de Grande-Rivière à l'époque.

Dans le secteur des études biologiques, en raison de la nomination d'Etienne Corbeil à la direction du Centre biologique de Québec, l'étude du cycle alimentaire de la Morue est assumée par le directeur de l'Institution, le docteur Alexandre Marcotte, pendant la saison d'été 1955.

Pour sa part, Pierre Brunel qui se trouve intégré au personnel régulier de la Station depuis le printemps 1955, se voit assigné à l'étude du plancton. L'orientation qu'il donne au travail qu'il amorce dans ce domaine, travail qui consiste à situer les espèces planctoniques qu'il recueille dans la baie des Chaleurs en regard des conditions physiques dans lesquelles elles se trouvent, laisse déjà entrevoir l'importance qu'il entend accorder à la perspective écologique dans ses travaux (⁵⁶⁷). La thèse de maîtrise qu'il soutiendra en juin 1956 portera effectivement sur un problème d'océanographie biologique relié à l'océanographie physique. Cette thèse montrera, en fait, que la répartition en profondeur des Amphipodes dans la Baie-des-Chaleurs est liée à l'importante stratification thermique (distribution des masses d'eau de températures différentes) qui existe dans la Baie (⁵⁶⁸). Dans le cadre du travail qu'il effectuera au cours de l'été 1955, il aura l'occasion de faire plusieurs récoltes de phytoplancton en compagnie de son père qui, après avoir consacré sa saison d'été 1954 à la cueillette des Diatomées, se consacre, au cours de la présente saison, à celle des Dinophycées. Les résultats de

⁵⁶⁶ H.-Etienne Corbeil, Actualités marines, vol. 1, no., 1, janvier-avril 1957, p. 7.

⁵⁶⁷ Pierre Brunel, Le zooplancton dans la baie des Chaleurs en 1955: distribution horizontale quantitative et corrélations hydro-climatiques, Québec, 1959, Contributions au Département des Pêcheries no 73.

⁵⁶⁸ Pierre Brunel, The Bathymetric Distribution of the Benthic Amphipoda (Crustacea, Malacostraca) of Baie des Chaleurs, Gulf of St. Lawrence, and its Bearing on Zoography. M.A. Thesis, Department of Zoology, University of Toronto, 28 novembre 1956.

l'étude phytoplanctonique entreprise par Jules Brunel pendant ces deux saisons d'été feront l'objet d'une publication remarquable en 1962 (⁵⁶⁹). Il s'agit d'un ouvrage systématique fondamental où se trouvent décrites et illustrées par de magnifiques photos les principales espèces phytoplanctoniques de la Baie-des-Chaleurs. Cet ouvrage vaudra à son auteur, en 1962, le premier prix décerné par le Ministère des Affaires culturelles du Québec pour une publication scientifique.

Quant à Guy Lacroix, il passe la saison d'été 1955 au Laboratoire des Iles-de-la-Madeleine où, en compagnie du Frère Léo Brassard, il assiste le directeur du Laboratoire Paul Montreuil dans des travaux portant, entre autres, sur la guanine, les écailles de Hareng ainsi que les parasites trouvés dans les intestins des phoques. Avec Léo Brassard, il amorce un premier inventaire de la lagune de Havre-aux-Basques (⁵⁷⁰).

2.1.2.6. L'année 1956

En ce qui concerne le programme de recherches hydrographiques de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière de l'année 1956, il semble être le même que celui de l'année précédente. Marcel Poirier en étant toujours le responsable.

Au Département des sciences biologiques, c'est à Pierre Brunel que la direction des recherches sur la faune benthique est confiée à compter du mois de mai 1956. Au cours de la présente saison d'été, ce dernier consacra la moitié de son temps à l'étude du zooplancton et des Amphipodes, se réservant la seconde pour préparer sa thèse de maîtrise. Pour effectuer son travail biologique, il sera assisté par Guy Lacroix. Désireux de couvrir les différents aspects de l'étude de l'écosystème de la Baie-des-Chaleurs, Pierre Brunel ne tardera pas à proposer à Guy Lacroix d'orienter ses recherches vers l'étude du zooplancton. Dans le prolongement du travail d'inventaire qu'il a lui-même

⁵⁶⁹ Jules Brunel, Le phytoplancton de la Baie des Chaleurs, Contributions du Ministère de la Chasse et des Pêcheries, Québec, 1962, No 91.

⁵⁷⁰ Guy Lacroix et Léo Brassard, Préliminaires d'un inventaire de la lagune de Havre-aux-Basques, Iles-de-la-Madeleine, Laboratoire de biologie marine, Iles-de-la-Madeleine, Rapport manuscrit, 18 p.

entrepris sur la faune benthique de la Baie-des-Chaleurs, depuis 1952, ainsi que de l'étude réalisée par son père en 1954 et en 1955 sur le phytoplancton de la même région, Pierre Brunel verrait l'investigation du zooplancton de ce secteur maritime comme un complément intéressant. En compagnie de Guy Lacroix, Brunel effectuera quelques sorties de chalutage sur le "Mécatina" au cours de l'été 1955. Les deux jeunes chercheurs procéderont également, au cours de la même saison, à l'analyse du zooplancton récolté en 1955.

2.1.2.7. L'année 1957

Dans le cadre du programme en cours sur la biologie des pêches, le directeur Alexandre Marcotte entreprend en 1957 le recensement des populations de poissons de fond de la Baie des Chaleurs. L'objectif de cette investigation vise à fournir les données nécessaires pour connaître de façon globale la distribution horizontale et saisonnière des poissons démersaux de cette région maritime ⁽⁵⁷¹⁾.

Pour sa part, Pierre Brunel poursuit sa cueillette d'échantillons sur les communautés benthiques pendant tout l'été 1957, sans toutefois avoir le temps de les analyser au laboratoire. En septembre de la même année, il quittera la Station pour un séjour de deux ans au Département de Zoologie de l'Université Yale où, entre 1957-59, il fera sa résidence doctorale. Le choix de cette université pour aller approfondir son approche écologique est fort judicieux. Brunel aura l'occasion d'y rencontrer le professeur Georges Evelyn Hutchinson (1903-1991), celui-là même qui a amené Gordon Riley à développer, à compter du milieu des années 1930, la perspective en océanographie biologique la plus avancée à l'époque en Occident (voir thèse pp. 142-147).

En ce qui a trait à la recherche portant sur le Saumon de l'Atlantique, recherche confiée à Léon Tremblay jusqu'à son départ de la Station en juin 1957, elle est maintenant confiée à Julien Bergeron, un nouveau membre permanent du personnel scientifique de

⁵⁷¹ Rapport Annuel 1959, Station de Biologie Marine, Grande-Rivière, Qué., Département des Pêcheries de la Province de Québec, Avril 1960, Alexandre Marcotte, "Recensement des poissons de fond à l'entrée de la Baie des Chaleurs en 1959", p. 52.

l'Institution, qui détient une maîtrise en sciences de l'Université de Montréal.

Quant à Guy Lacroix, cet été-là il entreprend une étude sur la reproduction des Euphausides, espèces planctoniques des plus importantes dans l'alimentation de la Morue. A cette fin, il effectuera neuf croisières planctoniques dans le Golfe, d'une durée de 24 heures chacune, au cours desquelles il va recueillir 289 échantillons quantitatifs de zooplancton à l'aide d'un échantillonneur Clarke-Bumpus, instrument créé tout récemment par deux célèbres scientifiques américains. L'objectif poursuivi par Guy Lacroix vise alors à déterminer l'influence d'une thermocline (fort gradient thermique vertical dans lequel la température change de plusieurs degrés sur une faible profondeur) sur les migrations nyctémérales (d'une durée de 24 heures) des Euphausides. Il s'agit d'une recherche passablement novatrice pour l'époque! Les travaux publiés à ce jour sur le plancton étant encore en grande majorité descriptifs. De plus, il est rare que de tels travaux portent sur des problèmes océanographiques bien identifiés et surtout qu'ils fassent appel aux méthodes quantitatives de prélèvement et de traitement de données. La recherche entreprise par Guy Lacroix au cours de la saison d'été 1957 contribuera à alimenter la thèse de maîtrise qu'il soutiendra, en 1959, à l'Université de Montréal ⁽⁵⁷²⁾.

A compter de 1957, la revue Actualités Marines publiée par le Département des Pêcheries fait son apparition. Il s'agit d'un périodique qui vise à rendre compte des recherches reliées aux pêches québécoises. Certains des premiers articles ayant traité des travaux réalisés entre 1954 et 1957, nous nous y sommes déjà référés.

2.1.2.8. L'année 1958

Grâce à la préservation des rapports manuscrits concernant les activités scientifiques de l'année 1958 à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, rapports produits par les chercheurs de l'Institution, au printemps 1959, sous le titre de RAPPORT

⁵⁷² Guy Lacroix, Contribution à l'écologie des Euphausiacés du sud-ouest du Golfe du Saint-Laurent, Thèse de maîtrise présentée à l'Université de Montréal en 1958.

ANNUUEL 1958 ⁽⁵⁷³⁾, il est possible d'avoir une assez bonne idée du travail de recherche réalisé dans cette institution au cours de la présente année.

En ce qui concerne le domaine de l'hydrographie, le document en question nous apprend qu'à l'été 1958, des observations hebdomadaires ont été réalisées par Marcel Poirier à la Station 112 (5 milles au large de Grande-Rivière) sur les températures, les salinités, l'oxygène dissous, le phosphate inorganique ainsi que les pigments chlorophylliens, et qu'il a effectué deux croisières à l'intérieur de la Baie des Chaleurs, respectivement en juin et en juillet, au cours desquelles il a recueilli des observations sur les températures, les salinités, l'oxygène dissous ainsi que le phosphate inorganique. Malheureusement, à compter du début de septembre, les biologistes de la Station apprendront qu'ils seront désormais privés des données hydrographiques recueillies par ce dernier, en raison de son départ pour l'Université de Montréal, où il a décidé d'aller poursuivre des études en pharmacie.

Dans le domaine des recherches biologiques, la section du RAPPORT ANNUUEL 1958 produite par Pierre Brunel nous apprend que ce dernier a réalisé différents travaux, entre le 21 mai et le 10 septembre 1958, avant de retourner à l'Université Yale pour y poursuivre sa scolarité de doctorat du 15 septembre au 31 décembre. Il y est question, entre autres, des échantillonnages benthiques quantitatifs qu'il a prélevés dans la Baie de Gaspé ainsi qu'au large du Cap Bon Ami, entre le 18 juin et le 29 août; de la poursuite de ses recherches taxonomiques sur les Amphipodes; de la conservation des collections d'invertébrés benthiques de la Station ainsi que de son travail sur les échantillons benthiques quantitatifs prélevés sur le Banc de Miscou par H.-Etienne Corbeil en 1953-54 ⁽⁵⁷⁴⁾.

Quant à la principale contribution rapportée par Guy Lacroix dans le RAPPORT

⁵⁷³ RAPPORT ANNUUEL 1958, (Rapports manuscrits), STATION DE BIOLOGIE MARINE, Grande-Rivière, Qué., Printemps 1959, Département des Pêcheries de la Province de Québec.

⁵⁷⁴ Ibid, Pierre Brunel, "Compte-rendu des activités pour l'année 1958 et programme 1959", pp. 1-2.

ANNUEL 1958, elle consiste en une recherche intitulée: "ETUDE DES RELATIONS TROPHIQUES MORUE-EUPHAUSIACES DANS LE Golfe du Saint-Laurent" (⁵⁷⁵). Dans le prolongement des recherches qu'il a effectuées sur l'écologie des Euphausides en vue de sa thèse de maîtrise, Guy Lacroix a entrepris, au printemps 1958, une étude préliminaire de la distribution verticale de la Morue à l'embouchure de la Baie des Chaleurs. Dans ce travail, Lacroix veut comprendre l'influence que les migrations verticales de ces espèces planctoniques (Euphausides) semblent avoir sur le comportement de la Morue, au moment où celle-ci se nourrit d'une quantité considérable de ces Crustacés (⁵⁷⁶). Il s'agit d'une perspective écologique très actuelle que Lacroix va approfondir au cours des années qui suivront.

Parallèlement aux recherches fondamentales effectuées sur la faune benthique et le plancton de la Baie-des-Chaleurs respectivement par Brunel et Lacroix, le directeur de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, le docteur Alexandre Marcotte, dont l'intérêt vise principalement les besoins de la biologie des pêches, poursuit en 1958 le recensement qu'il a amorcé en 1957 sur les fonds de pêche les plus fréquentés de cette région maritime par les pêcheurs québécois (⁵⁷⁷).

Pour sa part, Julien Bergeron présente dans le même rapport les différents aspects de son travail sur le Saumon. Il y est question de l'étiquetage de saumoneaux à la Station piscicole de Gaspé; du transport de saumoneaux de pisciculture dans la rivière Port-Daniel; des trois types d'observation qu'il doit effectuer au barrage de Port-Daniel: 1) sur les Smolts; 2) sur les Saumons adultes; et 3) sur le comportement des prédateurs; ainsi que de l'échantillonnage de saumons pratiqué à Carleton (⁵⁷⁸).

Le RAPPORT ANNUEL 1958 nous apprend enfin qu'à l'été 1958 le docteur Pierre

⁵⁷⁵ Ibid, Guy Lacroix, "ETUDE DES RELATIONS TROPHIQUES MORUE-EUPHAUSIACES DANS LE Golfe du Saint-Laurent", 1958, pp. 1-24.

⁵⁷⁶ Rapport Annuel 1959, op. cit., Guy Lacroix, p. 27.

⁵⁷⁷ Ibid, Alexandre Marcotte, "Distribution de la morue dans la baie des Chaleurs", pp. 1-5.

⁵⁷⁸ Ibid, Julien Bergeron, "LE SAUMON", 1958, pp. 1-15.

Couillard, professeur au Département de biologie à l'Université de Montréal, a séjourné pendant plus de deux mois à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, en vue d'examiner les possibilités d'y organiser un cours d'été en Physiologie Générale à partir des espèces d'Invertébrés marins pouvant être recueillies sur les côtes environnantes (⁵⁷⁹). Signalons qu'au cours de ses études de doctorat à l'Université de Pennsylvanie, de 1951 à 1955, Pierre Couillard a consacré ses quatre saisons d'été à des stages d'études et de recherches au Marine Biological Laboratory de Woods Hole, où il a eu l'occasion de travailler sur les Invertébrés marins. Rien d'étonnant qu'il songe à préparer un cours d'été sur la physiologie cellulaire de ces organismes. Afin de s'assurer de la faisabilité de son projet, Pierre Couillard et Jean Gingras, un étudiant de l'Université de Montréal qui l'assiste dans ses travaux pendant l'été 1958, se sont fixés les objectifs suivants:

1. *Faire un inventaire qualitatif des espèces d'Invertébrés susceptibles de servir de matériel d'étude et estimé de leur abondance.*
2. *Trouver, dans chaque cas, des endroits de pêche, le plus près possible de la Station de Biologie Marine.*
3. *Déterminer la période de maturité sexuelle, pour les espèces qui se reproduisent en été* (⁵⁸⁰).

L'investigation des espèces en question s'étant avérée concluante, le professeur Couillard décidera d'organiser un cours de Physiologie Générale sur les Invertébrés marins à Grande-Rivière, dès l'été 1959. Afin de ne pas affecter le travail d'été des étudiants, ce cours aura lieu en mai, même si c'est en juillet que la majorité des espèces trouvées connaissent leur maturité sexuelle.

2.1.2.9. L'année 1959

A compter de 1959, la situation de la recherche manifeste des signes de reprise à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière. Les travaux en cours se développent davantage et de nouveaux projets sont amorcés. Depuis un an, le personnel régulier s'est

⁵⁷⁹ Ibid, Pierre Couillard, "Sur la possibilité d'un cours de Physiologie Générale avancée à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière", pp. 1-4.

⁵⁸⁰ Ibid, p. 2.

enrichi d'un nouveau biologiste, Julien Bergeron, que la direction a affecté au secteur de la biologie des pêches. Par ailleurs, la Station accueille de plus en plus de scientifiques intéressés à faire un stage dans ses laboratoires. A l'été 1959, on y trouve le docteur Marian H. Pettibone de l'Université du New Hampshire, une spécialiste du groupe des **Polychètes** dont nous aurons l'occasion de reparler, ainsi que les professeurs Pierre Couillard de l'Université de Montréal, Jacques Leblanc de l'Université Laval, Jack Hildes de l'Université du Manitoba ainsi qu'Olivier Héroux du Conseil National des Recherches.

Dans le secteur des recherches planctoniques, recherches effectuées par Guy Lacroix, il faut d'abord mentionner son analyse volumétrique des échantillons qu'il a recueillis au cours de six croisières réalisées entre mai et octobre, dans 14 stations de la Baie-des-Chaleurs⁽⁵⁸¹⁾. En raison de l'importance du groupe des Euphausides dans le régime alimentaire de la Morue et, partant, dans son comportement, le préposé à l'étude du plancton a de plus approfondi l'analyse précédente de ces espèces, en vue d'observer leur mode de distribution ainsi que leur cycle de reproduction⁽⁵⁸²⁾. De plus, dans le prolongement d'un travail amorcé au cours de l'été 1958 sur la distribution verticale des Euphausides et de la Morue, à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs, Guy Lacroix reprend ses observations en 1959⁽⁵⁸³⁾. Toujours en 1959, ce chercheur étudie certains phénomènes reproductifs du groupe des Cladotères (espèces zooplanctoniques), à partir du matériel biologique récolté en 1957. Il réussit à mettre en évidence deux modes de reproduction pour les espèces Evadne nordmanni et Podon polyphemoides⁽⁵⁸⁴⁾.

Quant aux travaux sur la faune benthique, Pierre Brunel en assume la direction au printemps 1959, après son retour de l'Université Yale. Ces travaux consistent, d'une

⁵⁸¹ Rapport Annuel 1959, op. cit., Guy Lacroix, "Production de zooplancton dans la baie des Chaleurs en 1959", pp. 10-16.

⁵⁸² Ibid, Guy Lacroix, "Distribution horizontale et biologie des Euphausides dans la baie des Chaleurs en 1959", pp. 24-26

⁵⁸³ Ibid, Guy Lacroix, "Migrations verticales des Euphausides et de la Morue à l'embouchure de la baie des Chaleurs en 1959", pp. 27-33.

⁵⁸⁴ Ibid, Guy Lacroix, "Reproduction cyclique des Cladocères marins dans le golfe du Saint-Laurent", pp. 17-23.

part, à poursuivre le programme d'échantillonnage quantitatif de la faune benthique amorcé depuis 1957 et, d'autre part, à préciser certains aspects de l'inventaire taxonomique de trois groupes d'Invertébrés benthiques de la Baie-des-Chaleurs. Dans le premier cas, en raison de l'accumulation des nombreux échantillons non encore analysés des années 1957 et 1958, le prélèvement de nouveaux échantillons dans les régions de la baie de Gaspé, des parages du banc Norwich ainsi que du chenal laurentien sera passablement réduit en 1959. Entre le premier juin et le trente septembre, deux assistants d'été s'emploieront au laboratoire, sous la direction de Pierre Brunel, à faire le tri des échantillons quantitatifs et semi-quantitatifs de la faune du fond prélevés en 1958 et en 1959 ⁽⁵⁸⁵⁾. En ce qui a trait au travail d'inventaire taxonomique des Invertébrés benthiques, il sera effectué en partie par Pierre Brunel et en partie par la stagiaire de l'Université du New Hampshire, Marian H. Pettibone. Tandis que Pierre Brunel réexaminera tous les spécimens d'Amphipodes identifiés à l'espèce Anonyx nugax des collections de la Station, à la lumière des nouveaux caractères utilisés par Donald H. Steele de l'Université McGill, Marian H. Pettibone revisera le groupe des Polychètes des mêmes collections. Une espèce de vers tubicoles examinée par Marian Pettibone, retiendra également l'attention des deux chercheurs ⁽⁵⁸⁶⁾. Enfin, Brunel entreprend, au cours de cette même année 1959, une analyse globale des données recueillies par H.-E. Corbeil, entre 1951 et 1954, sur l'alimentation de la Morue. Ayant lui-même assisté Corbeil dans ce travail, pendant les étés 1952, 1953 et 1954, Pierre Brunel a eu l'occasion d'examiner de nombreux contenus stomacaux. Comme le travail réalisé à l'époque ne consistait qu'à identifier et à compter le nombre de proies ou de débris de proies que l'on y trouvait, l'emploi de nouvelles mesures quantitatives devraient permettre de connaître le volume occupé par celles-ci dans l'estomac de la Morue. De fait, grâce à de telles mesures, Brunel arrive à démontrer de façon encore plus probante, en 1959, que le

⁵⁸⁵ Ibid, Pierre Brunel, "Travaux effectués en 1959 sur les communautés benthiques marines", pp. 35 à 39.

⁵⁸⁶ Ibid, Pierre Brunel, "Inventaire taxonomique des Invertébrés benthiques de la baie des Chaleurs: Amphipodes, Polychètes et Phoronides", pp.33-34.

Hareng est bien la proie la plus importante de la Morue (⁵⁸⁷). On voit ici que l'aspect quantitatif de la recherche, à la Station de biologie marine de Grande-Rivière, prend de plus en plus d'importance.

Dans le secteur de la la biologie des pêches, les relevés des populations des fonds de pêche, réalisés depuis 1957 par Alexandre Marcotte à travers l'ensemble du territoire maritime de la Baie-des-Chaleurs, sont limités en 1959 à quatre stations situées entre Grande-Rivière et le banc de Miscou. Une première analyse des échantillons des poissons démersaux capturés cette année-là à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs montre une diminution notable des classes de morues plus âgées en regard des jeunes morues (⁵⁸⁸). Quant au biologiste Julien Bergeron qui, au cours de la présente année, s'est joint au personnel régulier de la Station, son travail consiste à étudier l'évolution des populations de Saumon fréquentant la Baie-des-Chaleurs.

Suite aux résultats positifs de l'investigation qu'il a menée sur les Invertébrés marins de la région de Grande-Rivière au cours de l'été 1958, le professeur Pierre Couillard, du Département de biologie de l'Université de Montréal, a conçu un cours sur la Physiologie générale des Invertébrés qui sera dispensé à la Station de Grande-Rivière à compter de la présente saison d'été. Entre le 11 mai et le 16 juin 1959, la Station accueillera un groupe de six diplômés en Biologie des universités Laval, de Montréal, d'Ottawa et de McDonald Collège, venus s'initier à l'utilité scientifique des Invertébrés marins aux fins de la recherche en Physiologie et en embryologie. En plus des cours théoriques portant sur la structure de l'oeuf, la fécondation, la parthénogénèse et la division cellulaire, cours dispensés par Pierre Couillard, ces étudiants participeront à des séances de travaux pratiques en mer ainsi qu'au laboratoire. Au cours d'un de leurs déplacements en mer, ils auront droit à une démonstration des principales techniques océanographiques pratiquées à Grande-Rivière (⁵⁸⁹). Ces cours d'été susciteront assez

⁵⁸⁷ Ibid, Pierre Brunel, "Analyse des données sur l'alimentation de la Morue de 1951 à 1954", pp. 57 à 62.

⁵⁸⁸ Ibid, p. 4.

⁵⁸⁹ Ibid, Cours d'été, "Physiologie Générale des Invertébrés marins", p. 88.

d'intérêt pour être repris d'année en année jusqu'en 1980. Tant qu'il sera en charge de la Station, c'est-à-dire jusqu'en 1969, Alexandre Marcotte favorisera ce projet permettant l'implication de professeurs d'universités dans les laboratoires de la Station (⁵⁹⁰).

Par ailleurs, le cours d'introduction à la biologie marine, s'adressant, cet été-là, à 29 institutrices et instituteurs, pour la plupart responsables des Cercles des Jeunes Naturalistes, est à nouveau dispensé à l'Ecole d'Apprentissage en Pêcheries, du 9 au 27 juillet 1959, par le personnel de la Station. Les matières enseignées correspondent aux champs d'activité de chacun. Comme il se doit, le directeur de la Station a confié l'enseignement de l'Hydrographie à Robert Raymond, celui de la Planctologie à Guy Lacroix, la Benthologie à Pierre Brunel et l'Ichthyologie à Julien Bergeron, se réservant, quant à lui, l'enseignement des méthodes de pêches. Jules Brunel, qui se trouve alors à la Station, en profite pour initier le groupe à la Phycologie. Organisé par une religieuse, Soeur Marie-Jean-Eudes, s.s.a., ce cours suscite toujours un grand intérêt (⁵⁹¹).

Organisation des services de la Bibliothèque et des Echanges en 1959

L'année 1959 marque un tournant dans l'organisation des services de la bibliothèque et des échanges à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière. A l'origine de ce mouvement on trouve le nouveau biologiste Julien Bergeron, lequel a décidé de mettre sur pied un Service d'échanges avec les principaux centres mondiaux de recherches en sciences biomarines. Ce dernier travaille en collaboration avec Guy Lacroix, responsable de la bibliothèque (⁵⁹²). Afin de tenir à jour les nouvelles acquisitions de la Station en volumes, en périodiques et en tirages-à-part, les deux scientifiques tiendront des statistiques mensuelles de ces acquisitions, à compter du 30

⁵⁹⁰ Renseignements fournis à Isabelle Bourgeois par Pierre Couillard, professeur émérite au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal, le 26 novembre 1996.

⁵⁹¹ Rapport Annuel 1959, op. cit., Soeur Marie-Jean-Eudes, s.s.a., "COURS D'INTRODUCTION A LA BIOLOGIE MARINE, Grande-Rivière", Juillet 1959", p. 89.

⁵⁹² Ibid, Guy Lacroix, "Rapport du bibliothécaire", pp. 78-81 et Julien Bergeron, "Rapport du Service des Echanges", pp. 82-87.

avril 1959. Le bulletin d'acquisitions qu'ils publieront à la fin du mois de décembre 1959 montrera qu'entre le 15 avril et le 31 décembre, la bibliothèque de la Station s'est effectivement enrichie de 160 volumes, de 2040 numéros de périodiques ainsi que de 376 tirages-à-part (⁵⁹³).

Début d'une révision des collections d'Invertébrés marins de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière à compter de 1959

Le travail de révision taxonomique entrepris sur certaines espèces des collections d'Invertébrés benthiques de la Station par Marian Pettibone et Pierre Brunel, dont il a été question pour l'été 1959, s'inscrivait dans une révision plus globale en cours sur ces mêmes collections par le conservateur du Musée de la Station, Pierre Brunel. Dans le rapport qu'il présente au terme de l'année 1959, ce dernier précise ce qui a déjà été fait à ce jour, de même que ce qu'il reste à faire (⁵⁹⁴):

"Il faut remarquer toutefois que les identifications n'ont été faites à date de façon critique que dans le cas des Crustacés Amphipodes, des Polychètes errantes, des Crustacés Tanaidacés, des Décapodes Carides (crevettes) et Brachyours (crabes). Une révision systématique des identifications, telles qu'elles apparaissent pour les autres groupes dans la "Liste taxonomique des Invertébrés marins des parages de la Gaspésie identifiés au 3 août 1959" (⁵⁹⁵), par Pierre Brunel, est au programme pour un avenir rapproché".

Dans le même rapport, Pierre Brunel nous apprend que la Station de Biologie marine de Grande-Rivière a fait l'acquisition, en 1959, de la collection d'Invertébrés marins de l'estuaire du Saint-Laurent réalisée par le docteur Georges Préfontaine, entre 1930 et 1934, alors qu'il se trouvait à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles. Selon Brunel, cette collection tient son importance du fait qu'elle provient d'une région qui n'a pas été explorée par d'autres océanographes à ce jour, du moins en ce qui

⁵⁹³ Ibid, Guy Lacroix, "Rapport du bibliothécaire", p. 78.

⁵⁹⁴ Ibid, Pierre Brunel, "Rapport du conservateur du musée", p. 72.

⁵⁹⁵ Cette "Liste taxonomique des invertébrés marins des parages de la Gaspésie identifiés au 3 août 1959" réalisée par Pierre Brunel constituera le No 7 des Cahiers d'Information de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière, une collection qui ne commencera à paraître qu'en 1960.

concerne la région située au large de la zone des marées ⁽⁵⁹⁶⁾.

2.1.2.10. L'année 1960

L'activité scientifique de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière est encore plus intense en 1960, si l'on considère le nombre d'études fondamentales et de travaux pratiques qui y sont entrepris, tant par le personnel régulier que par les spécialistes invités ou les stagiaires. Tandis que les recherches en cours se poursuivent, d'autres sont engagées sur l'écologie de différentes espèces: Maquereau, Capelan, Hareng, Sébaste ainsi que sur les Crevettes côtières. Par ailleurs, des investigations sont entreprises sur les possibilités d'introduire l'élevage des huîtres et des moules aux Iles-de-la-Madeleine. Enfin, on tente de savoir si le crabe des neiges est suffisamment abondant pour établir une usine de transformation de cette espèce dans les environs de la Station de Grande-Rivière. Bien que l'ensemble de ces recherches tendent à une meilleure connaissance des conditions hydrographiques et biologiques destinées à optimiser les rendements dans les pêcheries du golfe du Saint-Laurent, nous allons, quant à nous, nous limiter aux recherches les plus fondamentales.

Dans le secteur des recherches planctoniques, Guy Lacroix poursuit l'étude quantitative qu'il a entreprise l'année précédente. Dans ce travail, il vise à relier les fluctuations qu'il observe dans la production annuelle du zooplancton dans la Baie-des-Chaleurs, aux variations des conditions hydrographiques ainsi qu'au rendement de la pêche dans les régions étudiées ⁽⁵⁹⁷⁾. Parallèlement à ce travail, Lacroix continue son investigation sur les Euphausides, groupe zoologique le plus représentatif. Tout en prolongeant l'étude de la distribution géographique et saisonnière des Euphausides adultes, il s'intéresse d'une façon particulière, en 1960, à l'étude du cycle reproductif de ces espèces ⁽⁵⁹⁸⁾. Pour faire suite à l'étude publiée dans la revue Actualités Marines de

⁵⁹⁶ Ibid, pp. 72 et 75.

⁵⁹⁷ Rapport Annuel 1960, Station de Biologie Marine, Grande-Rivière, Québec, 1961, Guy Lacroix, "Production de Zooplancton dans la Baie-des-Chaleurs", pp. 11 à 28.

⁵⁹⁸ Ibid, Guy Lacroix, "Distribution et biologie des Euphausides dans la Baie-des-Chaleurs", pp. 29 à 37.

décembre 1959 sur le **phytoplancton** par Jules Brunel (⁵⁹⁹), Guy Lacroix présente, pour sa part, une étude sur le **zooplancton** dans le même périodique, au début de l'année 1960 (⁶⁰⁰).

Quant à Pierre Brunel, il consacra une bonne partie de l'année 1960 à poursuivre l'inventaire taxonomique des Invertébrés marins du Saint-Laurent qu'il a entrepris au cours de l'année 1959. Au terme de sa première année de travail d'inventaire, Pierre Brunel avait présenté la liste des espèces qu'il avait réussi à identifier au 3 août 1959. A l'aube de l'année 1960, plusieurs raisons militent en faveur d'une extension à donner à ce travail: 1) l'acquisition des collections d'Invertébrés marins provenant, d'une part, de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, et, d'autre part, du Laboratoire de Biologie marine de Cap-aux-Meules aux Iles-de-la-Madeleine; 2) l'existence de collections partielles réalisées par H.-E. Corbeil dans les eaux de la Côte-Nord, par Julien Bergeron dans celles de l'île d'Anticosti ainsi que par Pierre Brunel et l'abbé Gérard Drainville dans le Saguenay; et 3) le souhait exprimé par le Département des Pêcheries du Québec de voir étendre les recherches de la Station de biologie Marine de Grande-Rivière à l'ensemble des eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dépendant de son territoire. Après avoir consacré de nombreuses heures à trier et à examiner ce précieux butin, Pierre Brunel produira une nouvelle liste nettement plus élaborée que celle qu'il avait présentée l'année précédente. Intitulée: "LISTE ET PROVENANCE DES ESPECES D'INVERTEBRES MARINS DU QUEBEC AJOUTEES AUX COLLECTIONS DE LA STATION DE BIOLOGIE MARINE DEPUIS LE 3 AOUT 1959" (⁶⁰¹), cette liste représente les débuts d'un développement taxonomique important que ce chercheur ne cessera d'alimenter.

Tout en effectuant ce travail de conservateur, Pierre Brunel s'organise pour donner

⁵⁹⁹ Jules Brunel, "De la diatomée à la Morue. I. Le phytoplancton", Actualités marines, 1959, vol. 3, no 3, (sept.-déc.), pp. 5-10.

⁶⁰⁰ Guy Lacroix, "De la diatomée à la Morue. Le zooplancton", Actualités Marines, 1960, vol. 4, no. 1, pp. 13-21.

⁶⁰¹ Rapport Annuel 1960, op. cit., Pierre Brunel, "Inventaire taxonomique des invertébrés marins du golfe du Saint-Laurent", p. 39.

suite à l'analyse quantitative qu'il a amorcée en 1959 sur l'alimentation de la Morue, à partir des données recueillies par Etienne Corbeil entre 1951 et 1954. Après avoir réussi à démontrer l'importance volumétrique du Hareng dans la nourriture de la Morue, Pierre Brunel entreprend de vérifier si la fameuse infection fongique qui a attaqué le Hareng, au cours des années 1954 et 1956, aurait favorisé une consommation plus forte de Harengs par la Morue en raison de leur vulnérabilité à la prédation. Ses analyses de 1960 ne lui permettent pas de vérifier cette hypothèse ⁽⁶⁰²⁾. Après les deux études parues dans Actualités marines sur le cycle alimentaire de la Morue: celle de Jules Brunel sur le phytoplancton, en 1959, ainsi que celle de Guy Lacroix sur le zooplancton, en mai 1960, Pierre Brunel fera paraître la sienne sur les invertébrés de fond, dans le même périodique, à la fin de l'été 1960 ⁽⁶⁰³⁾.

Dans le domaine des publications, c'est à compter de 1960 que les Cahiers d'information de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière font leur apparition. Il s'agit de publications permettant aux scientifiques, aux éducateurs ainsi qu'aux membres de l'industrie de la pêche d'avoir accès aux notes de cours des biologistes de la Station ainsi qu'aux références de certains travaux réalisés ou simplement élaborés dans cette institution. Ces Cahiers seront particulièrement appréciés des candidats aux cours d'été qui sont dispensés à Grande-Rivière depuis les dernières années.

L'élan de changement qui vient de s'emparer du Québec avec l'arrivée au pouvoir de l'équipe libérale de Jean Lesage va-t-il affecter le cours des recherches entreprises à Grande-Rivière?

2.1.2.11. L'année 1961

Le mouvement de renouveau engendré au Québec en 1960 par la nouvelle équipe gouvernementale, celle que l'on appellera bientôt "l'équipe du tonnerre", n'aura pas tardé

⁶⁰² Ibid, Pierre Brunel, "Le Hareng dans l'alimentation de la Morue des parages de la baie des Chaleurs, de 1951 à 1956", pp. 96 à 99.

⁶⁰³ Pierre Brunel, ""De la Diatomée à la Morue. Les Invertébrés de fond"., Actualités marines, 1960, vol. 4, no. 2, pp. 13-20.

à se manifester dans le domaine des pêcheries. Dès le 9 juin 1961, le nouveau ministre de la Chasse et des Pêcheries, le député Gérard-D. Lévesque du comté de Bonaventure, désigne Maurice Lessard, un expert en préparation des produits alimentaires, au poste de sous-ministre adjoint de son ministère. La vaste expérience de ce dernier dans différents secteurs du domaine des pêcheries: conserveries de poissons, procédés de salaisons, séchoirs, mise en marché des produits et des sous-produits de la pêche, tant à l'étranger qu'au Canada, en fait un candidat idéal pour favoriser le développement de débouchés pour la production du poisson du Québec⁽⁶⁰⁴⁾. Cinq mois plus tard, on assiste à un véritable réaménagement de l'administration du domaine des pêcheries. Les deux Départements qui, jusqu'à ce jour, étaient responsables, pour l'un, de la pêche commerciale et, pour l'autre, de la chasse et de la pêche sportive, sont fusionnés. Ces deux Départements dépendent désormais du sous-ministre Arthur Landry lequel, dans l'exercice de ses nouvelles fonctions, est assisté de deux adjoints dont Maurice Lessard, ce gestionnaire chevronné avec qui il est chargé de réaliser la nouvelle intégration. L'influence grandissante de ce dernier au sein de l'administration gouvernementale aura tôt fait d'orienter la politique des pêcheries québécoises vers un développement à caractère surtout industriel et commercial.

En dépit de cette réorganisation administrative, l'activité scientifique à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière demeure toujours aussi intense. Les quatre biologistes permanents: le directeur Alexandre Marcotte, Pierre Brunel, Guy Lacroix et Julien Bergeron poursuivent les recherches qu'ils ont entreprises dans leurs domaines respectifs. En l'absence de personnel formé en océanographie physique et chimique, ils continuent de procéder eux-mêmes aux relevés hydrographiques lors des croisières qu'ils effectuent sur l'Edward W, le bateau de recherches de la Station. A compter du premier mai, Yves Boudreault, un ingénieur en électronique, sera embauché à la Station dans le but d'équiper l'Edward W d'instruments électriques et électroniques destinés à servir aux recherches biomarines: sondeur à echo, sonde indicatrice de profondeur et de température, etc.

Dans le domaine des recherches fondamentales, l'aspect écologique occupe

⁶⁰⁴ Monique Plamondon, "Editorial", Actualités marines, vol. 5, no 2, mai-août 1961, p. 2.

toujours une place prépondérante.

Pour sa part, Pierre Brunel poursuit l'étude quantitative qu'il a entreprise l'année précédente sur l'alimentation de la Morue, en regard de ses migrations verticales à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs. Cette étude vise à vérifier l'hypothèse d'un rapport trophique entre les migrations verticales journalières des morues et la proportion de proies nageuses que l'on retrouve dans leurs estomacs. Les observations qu'il a réalisées à cet égard en 1960 n'ayant pas été concluantes, en raison, d'une part, du manque de connaissance des habitudes natatrices des proies en cause (principalement des Euphausiides du genre **Thysanoessa** ainsi que du Capelan **Mallotus villosus**, le rôle du Hareng ayant été, quant à lui, plutôt obscur) et, d'autre part, de l'absence de preuves directes sur les déplacements verticaux de la Morue dans les parages du fond, Brunel a décidé de reprendre son expérience entre le 5 mai et le 25 août 1961, en modifiant quelque peu sa stratégie. Aidé de ses assistants, il effectuera 12 séances de pêches d'une durée de 24 heures pendant cette période. A chacune de ces séances, l'équipe pratiquera des pêches à la Morue avec des filets maillants étagés ainsi que des pêches directes étagées de crustacés nageurs. Des observations systématiques au sondeur à écho seront également réalisées. Ces travaux confirmeront l'hypothèse émise par l'auteur qu'il existe une distinction entre les migrations verticales de type nocturne chez la Morue et leurs migrations trophiques à proximité du fond, distinction confirmée par les différences observées dans les contenus stomacaux de morues pêchées à deux étages différents à faible distance du fond (⁶⁰⁵).

Tout en effectuant ses analyses de contenus stomacaux, Pierre Brunel continue d'alimenter ses collections d'invertébrés marins. Des 1953 échantillons qu'il ajoute à son inventaire taxonomique en 1961, la plupart proviennent d'acquisitions des années antérieures qui n'avaient pas été identifiés à ce jour. Afin de montrer la précision du travail effectué par ce collectionneur-né, voyons comment il présente ce qu'il a recensé au cours de l'année 1961:

⁶⁰⁵ RAPPORT ANNUUEL 1961, Station de Biologie Marine, Grande-Rivière, Québec, Juillet 1962, Pierre Brunel, "Variations journalières et saisonnières de l'alimentation de la Morue au large de Grande-Rivière en 1960-61", pp. 85-98.

"Ces additions faites aux collections en 1961 proviennent surtout de cinq sources: (1) le tri final et le classement de la collection d'invertébrés des Iles de la Madeleine, reçue en 1960 (Brunel 1961) mais incorporée à nos collections seulement en mai 1961. Cette collection comprend 823 échantillons (contenus dans 164 bocaux) dont 59% étaient identifiés au moins jusqu'au genre au moment de leur classement. (2) Le tri et le classement d'échantillons semi-quantitatifs de l'épifaune benthique, recueillis en 1958-59 par l'auteur à l'aide d'un petit chalut à vergue à roues odométriques, dans les parages de la baie de Gaspé et du cap Bon Ami, dans le cadre de notre étude des communautés benthiques des fonds marins gaspésiens... Tous les échantillons de chalut prélevés pour ce travail sont maintenant triés, identifiés dans quelque 60% des cas, et classés dans le Musée de la Station de Biologie marine. (3) Le classement d'échantillons d'invertébrés planctoniques récoltés en 1959-60 et triés et identifiés en 1961 par Guy Lacroix. (4) Le classement des échantillons d'Amphipodes, de Cumacés et de Leptostracés prélevés et triés en 1960 dans les estomacs de morues pêchées à la station D112N dans le cadre de notre étude de l'alimentation de la morue. (5) Le classement de spécimens récoltés en 1960 dans le fjord du Saguenay et l'estuaire du Saint-Laurent par l'abbé Gérard Drainville" (⁶⁰⁶).

Quant à Guy Lacroix, qui s'intéresse à l'étude de la production comparée du zooplancton tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de la Baie-des-Chaleurs depuis 1959, ses analyses volumétriques et numériques des spécimens recueillis en 1961 lui indiquent un volume planctonique moyen plus élevé en juillet à l'extérieur de la baie, alors qu'il observe le même phénomène en août à l'intérieur de la baie. Comparativement aux années 1959-60, le volume annuel moyen de plancton s'avère moins important en 1961. En ce qui a trait à sa répartition, le plancton est plus abondant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la baie, au niveau des bancs de pêche, situation comparable à celle des années précédentes (⁶⁰⁷).

Dans le cadre de ses recherches planctoniques, Guy Lacroix s'est intéressé de façon particulière en 1961 aux migrations verticales journalières d'une espèce du groupe des Chénognates, **Sagitta elegans** Verrill, en regard du thermocline. Dans sa recherche, il s'est inspiré d'une étude réalisée par Huntsman, en 1919, au niveau du golfe du Saint-Laurent (⁶⁰⁸). Le travail réalisé par Guy Lacroix sur les migrations verticales journalières

⁶⁰⁶ Ibid, Pierre Brunel, "Rapport du conservateur du Musée", p. 141.

⁶⁰⁷ Ibid, Guy Lacroix, "Production du zooplancton dans la Baie-des-Chaleurs en 1961", pp. 13 à 32.

⁶⁰⁸ Ibid, Guy Lacroix, "Observations sur les migrations verticales de SAGITTA ELEGANS Verrill", pp. 33-38.

des Euphausides depuis 1958 fera l'objet d'une double publication en 1961 (⁶⁰⁹).

Pour la seconde saison d'été consécutive, Marcel Tiphane, directeur du Département de Géologie de l'Université de Montréal, séjourne à la Station de Biologie Marine. En plus de poursuivre l'étude des sédiments de fond de la Baie-des-Chaleurs, il s'intéresse, au cours de la présente saison, aux conditions hydrographiques de cette région maritime. Tout comme il l'a fait au terme de l'été précédent, il rapportera à son laboratoire de l'Université de Montréal, les carottes de sédiments qu'il aura extraites au cours de la présente saison.

Pour les raisons évoquées lors de la description des activités de l'année 1960, nous ne traiterons pas des travaux pratiques réalisés en 1961 sur le Homard, le Crabe-araignée, la Morue, le Saumon ainsi que sur le Maquereau, bien que ces travaux aient été effectués dans le cadre de la biologie des pêches.

2.1.2.12. L'année 1962

Tandis que dans les milieux gouvernementaux se trament des réaménagements qui s'apprêtent à modifier sérieusement le développement des sciences biomarines du Québec, à la Station de Grande-Rivière les quelques chercheurs en poste continuent encore d'ajouter à la connaissance de l'écosystème du nord-ouest du golfe du Saint-Laurent.

Dans le secteur des recherches planctoniques, Guy Lacroix complète l'étude comparative qu'il poursuit depuis 1959 sur les fluctuations quantitatives et la composition du plancton de la Baie-des-Chaleurs. En entreprenant ce travail, l'auteur visait à connaître les variations géographiques saisonnières et annuelles de la production du zooplancton de deux régions spécifiques: a) l'intérieur de la Baie-des-Chaleurs, région connue comme peu productive pour la pêche commerciale; b) l'extérieur de la Baie-des-

⁶⁰⁹ Guy Lacroix, "les migrations verticales journalières des Euphausides à l'entrée de la Baie-des-Chaleurs", Le Naturaliste Canadien, vol. 88, no 11, pp. 257-316; Contributions du Département des Pêcheries, no 83.

Chaleurs (secteur des bancs de pêche gaspésiens), région réputée productive pour la pêche commerciale ⁽⁶¹⁰⁾. Dans le prolongement de cette recherche comparative, Guy Lacroix effectue, entre le 31 juillet et le 2 août 1962, une étude préliminaire du zooplancton de la rivière Restigouche, rivière se déversant au sud de la Baie-des-Chaleurs où les conditions de milieu semblent être moins stables ⁽⁶¹¹⁾. Il est assisté dans ce travail par Louis Legendre, un jeune collégien qui ne tardera pas à s'ouvrir au domaine de l'océanographie ⁽⁶¹²⁾.

Quant aux travaux sur la faune benthique, domaine privilégié par Pierre Brunel, ils sont toujours poursuivis sur les terrains de l'écologie et de la taxonomie. En ce qui a trait à l'aspect écologique, Pierre Brunel reprend en 1962 certaines des observations qu'il a réalisées en 1960 et 1961 sur les déplacements trophiques verticaux des morues ainsi que sur la proportion des proies nageuses contenues dans leur estomac. Au terme de ses nouvelles observations, il en arrive à émettre la conclusion suivante:

"(4) L'hypothèse d'une distinction entre des migrations verticales de type nocturne et d'autres de type trophique semble confirmée par nos nouvelles observations, notamment pour la corrélation positive entre le nombre de morues capturées au chalut et la proportion de proies benthiques dans leurs estomacs, au moment où le Hareng y est rare et le Capelan et les Euphausides y sont abondants" ⁽⁶¹³⁾.

Quant aux travaux taxonomiques réalisés ou simplement colligés par Pierre Brunel entre juin 1962 et juin 1963, ils comprennent: a) l'identification par ce dernier des espèces d'invertébrés benthiques qu'il a recueillies au cours de l'année en cours ; b) celle que Guy Lacroix a réalisée sur une partie du matériel zooplanctonique qu'il a étudié depuis 1959;

⁶¹⁰ RAPPORT ANNUEL 1962, Station de Biologie marine de Grande-Rivière, Québec, juillet 1963, Guy Lacroix, "Production de zoologie dans la Baie-des-Chaleurs, pp. 39-52.

⁶¹¹ Ibid., Guy Lacroix et Louis Legendre, "Etude préliminaire du zooplancton de la rivière Restigouche", pp. 53 à 58.

⁶¹² Louis Legendre est le fils de Vianney Legendre, biologiste à l'emploi du Service de Biologie du Ministère de la Chasse et des Pêcheries du Québec, depuis le milieu des années 1940. L'intérêt du jeune Legendre pour l'étude de la production primaire de la Baie-des-Chaleurs le mènera à l'obtention d'un doctorat dans ce domaine en 1971.

⁶¹³ RAPPORT ANNUEL 1962, op. cit., Pierre Brunel, "Variations journalières et saisonnières de l'alimentation de la Morue au large de Grande-Rivière, 1960-62", p. 112.

enfin c) le résultat des recherches que Brunel a effectuées pendant l'été 1962 en collaboration avec deux stagiaires de renom: le docteur Donald H. Steele, du Memorial University of Newfoundland, avec qui il a travaillé sur des Crustacés Amphipodes du genre **Anonyx** et Marian H. Pettibone, maintenant du U. S. National Museum, laquelle, pendant son séjour d'un mois et demi à la Station, pendant la présente saison, a réussi à identifier l'ensemble des polychètes errantes des eaux de la Gaspésie triées depuis son dernier stage à Grande-Rivière en 1959, celles de la collection de Iles-de-la-Madeleine et, finalement, celles de la collection de l'estuaire du Saint-Laurent recueillies entre 1929 et 1934 ⁽⁶¹⁴⁾. A la fin de la saison d'été 1962, la collection de l'ensemble des travaux taxonomiques réalisés à ce jour par Brunel sera publiée, conjointement avec celle que Georges Préfontaine a constitué dans l'Estuaire, au cours des années 1929 à 1934 ⁽⁶¹⁵⁾. Il s'agira d'une référence importante pour ceux qui poursuivront les investigations dans ce domaine.

Parmi les autres travaux réalisés au cours de l'été 1962, il nous faut signaler la croisière effectuée dans le fjord du Saguenay, du 14 au 22 juin, par Pierre Brunel, Marcel Tiphane et l'abbé Gérard Drainville. Au moment d'entreprendre cette croisière, les trois chercheurs ont déjà une bonne idée des études océanographiques et biologiques partielles dont le fjord du Saguenay a été l'objet au cours des années antérieures. Ils savent, par exemple, que les eaux de ce fjord ne contiennent que deux étages: 1) des eaux de surface, constituant un étage beaucoup plus mince que dans le golfe; 2) des eaux arctiques, s'étendant jusqu'aux plus grandes profondeurs. Ils savent également qu'on y a décelé des espèces arctiques qui n'existent ni dans l'estuaire, ni dans le golfe, c'est-à-dire des espèces isolées de leur aire principale de distribution dans les mers polaires ⁽⁶¹⁶⁾. La présente croisière visera, quant à elle, les objectifs suivants: a)

⁶¹⁴ Ibid, Pierre Brunel, "Inventaire taxonomique des Invertébrés marins du Golfe du Saint-Laurent", pp. 81 à 91.

⁶¹⁵ BRUNEL, Pierre & Georges PREFONTAINE, "Liste d'invertébrés marins recueillis dans l'estuaire du Saint-Laurent de 1929 à 1934", Le Naturaliste Canadien, vol. 89, nos 8-9, pp. 237-263; Contributions du Ministère de la Chasse et des Pêcheries, Québec, No. 86.

⁶¹⁶ Ibid, Gérard Drainville, Marcel Tiphane et Pierre Brunel, "Croisière océanographique dans le fjord du Saguenay, 14-22 juin 1962", p. 134.

inventorier le plus d'espèces possibles de poissons et d'invertébrés marins présents dans le fjord du Saguenay; b) obtenir une connaissance préliminaire de leur abondance relative et de leur distribution; c) décrire les principales caractéristiques hydrographiques de ce milieu; enfin, d) réaliser un relevé géologique du fjord en y étudiant les sédiments, la topographie et les courants ⁽⁶¹⁷⁾. Les travaux à réaliser, pendant et après la croisière pour couvrir l'ensemble de ces objectifs ont été répartis en fonction de la formation de chacun. Le biologiste Pierre Brunel, qui assume la direction de cette croisière, s'occupera d'une façon particulière de la collection de la faune. A cet égard, il assistera Gérard Drainville dans l'identification des Invertébrés, notamment dans celle des Crustacés. Il verra également à l'analyse des résultats concernant l'ensemble des données biologiques recueillies. Pour sa part, le géologue Marcel Tiphane se chargera des observations à caractère physique et géologique. Il procédera par la suite à l'analyse de ces données. Quant à l'abbé Drainville, qui souhaite orienter son projet de thèse de maîtrise sur l'écologie de la faune du Saguenay, l'occasion de cette croisière est toute trouvée. Au cours de l'expédition, il s'occupera des déterminations d'oxygène, de la collection et de l'étude des poissons et des Invertébrés benthiques ⁽⁶¹⁸⁾. A partir des analyses qu'il fera des données hydrographiques et biologiques recueillies au cours de cette croisière, il élaborera sa thèse de maîtrise, qu'il obtiendra à l'Université de Montréal en septembre 1967.

L'impulsion donnée par Julien Bergeron en 1958 au développement des échanges de publications concernant les travaux de biologie marine connaît des résultats encourageants en 1962. En effet, alors que la liste d'envoi des publications de la Station comptait 381 adresses en 1958, cette liste est passée de 428 adresses en 1960 à 439 en 1961, pour atteindre le nombre de 632 en 1962. Il est alors intéressant de voir figurer dans cette liste les noms des plus grandes institutions d'océanographie biologique du monde ⁽⁶¹⁹⁾.

⁶¹⁷ Ibid., p. 134.

⁶¹⁸ Ibid., p. 135.

⁶¹⁹ Ibid., Julien Bergeron, "Rapport du bureau des échanges pour l'année 1962, pp. 190-200.

Au terme de cette autre année de travaux biologiques réalisés à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, on peut se demander comment ces différentes recherches sont perçues dans les officines gouvernementales?

Inquiet de la fébrilité des nouveaux gestionnaires québécois dont les visées pragmatiques sur la gestion des pêches semblent être en désaccord avec ses propres objectifs scientifiques en la matière, le docteur Arthur Labrie, pour sa part, décide de faire connaître le bien-fondé des politiques qu'il a mises de l'avant depuis sa nomination en 1940 à la direction du Département des Pêcheries du Québec. A l'automne 1962, il présente, dans l'éditorial des Actualités marines ⁽⁶²⁰⁾, un aperçu des améliorations qui ont été apportées au secteur des pêcheries, entre 1940 et 1962, grâce aux recherches réalisées dans les domaines technologiques et biologiques. Il introduit son exposé de la façon suivante:

"Devant le scepticisme qui accueille souvent, dans le grand public, l'insistance que nous mettons à encourager et à promouvoir des recherches de plus en plus poussées dans les domaines technologiques et biologiques, il nous semble opportun de justifier cette attitude".

Par la suite, après avoir évoqué les principales réalisations du domaine de la technologie, il rappelle le recul qu'il faut prendre pour évaluer la portée des recherches en biologie. Il décrit ensuite les étapes importantes que les biologistes ont dû franchir pour amener les pêcheurs à tirer profit des meilleurs lieux de pêche tout en s'assurant de maintenir des stocks adéquats pour le futur. En terminant, il affirme que le Québec en est maintenant au "début d'une période de progrès continu". Il poursuit ainsi:

"Les premiers effets des recherches technologiques et biologiques ont peut-être tardé à se faire sentir - quand tout est à faire, les réalisations ne peuvent surgir en quelques jours - mais nous avons maintenant atteint un plateau. La base est solidement établie, bien des préjugés ont disparu, les efforts individuels s'épaulent et se complètent. Technologie et biologie se prêtent main forte, leurs objectifs se situent dans un plan d'action commun ⁽⁶²¹⁾."

Ce dernier appel du docteur Labrie en faveur des recherches technologiques et biologiques pour assurer une gestion rationnelle des pêches ne sera pas entendu des

⁶²⁰ Arthur Labrie, "Editorial", Actualités marines, vol. 6, no 2, p.2 et 32.

⁶²¹ Ibid, p. 32.

nouveaux gestionnaires concernés.

2.1.2.13. L'année 1963

Pour les chercheurs de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, l'année 1963 s'engage dans un climat d'incertitude. Celui sur qui ils pouvaient compter pour supporter leurs efforts de recherches, le docteur Arthur Labrie, voit ses politiques de plus en plus remises en question. La disparition dès le premier avril du Ministère de la Chasse et des Pêcheries, dont il était le sous-ministre, et surtout les remaniements qui l'accompagnent, viennent confirmer les limites de son influence au sein de la future gestion des pêches. Par ailleurs, le transfert de la juridiction des pêches commerciales au Ministère de l'Industrie et du Commerce et la création d'un nouveau porte-feuille, celui du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, dont le docteur Labrie devient sous-ministre, vont permettre à Maurice Lessard d'accéder à la direction de la Division des Pêcheries du Ministère de l'Industrie et du Commerce, là où se trouve désormais le pouvoir réel en ce qui a trait à la gestion des pêches. Quant à la direction générale de la Division des Pêcheries, elle est assignée au docteur Yves Jean, dont l'expertise technologique en matière d'agrès de pêche autant que les connaissances en matière de biologie des pêches sont largement reconnus. L'orientation vers un développement industriel des pêches peut désormais avoir les coudées franches.

Les bouleversements administratifs qui viennent d'intervenir dans la gestion des pêches québécoises ne sont pas sans inquiéter les chercheurs de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière. Tout en s'interrogeant sur ce que leur réserve l'avenir, ils poursuivent toutefois leurs recherches respectives.

Guy Lacroix et Julien Bergeron, pour leur part, comptent donner suite au projet d'étude qu'ils ont entrepris pendant l'été 1962 sur la distribution des larves de poissons au sud-ouest du golfe du Saint-Laurent. Ayant déjà obtenu, au cours de la saison précédente, les données essentielles sur leur distribution géographique et verticale, vérifié l'efficacité des appareils de prélèvements, expérimenté les différentes techniques de prélèvements et, enfin, procédé à l'analyse du matériel biologique récolté, les deux

chercheurs se proposent de consacrer leur saison d'été 1963 à faire l'étude des variations saisonnières de la région concernée. Pour ce faire, ils doivent réaliser trois croisières, respectivement au printemps, à l'été et en automne. N'ayant pu disposer du bateau de recherches de la Station qu'à la fin du mois de juin, et pour trois jours seulement, juste le temps de procéder à quelques essais indispensables, les deux biologistes devront se contenter d'une seule croisière qui se déroulera entre le 9 et le 20 juillet. Ils devront donc se limiter, cet été-là, aux résultats de l'analyse des quelque 6000 larves prélevées ⁽⁶²²⁾.

Quant à Pierre Brunel, dont les travaux écologiques et taxonomiques sur la faune benthique ont donné lieu à l'accumulation d'un grand nombre d'échantillons et d'espèces, l'heure est venue de procéder à une analyse globale de ce matériel qui doit également servir de base à sa thèse de doctorat. Il y a surtout le fait que les autorités de l'Université Yale commencent à le presser de terminer le projet d'études doctorales qu'il poursuit dans leur institution depuis 1957. Voilà pourquoi les travaux sur l'alimentation et les migrations verticales de la Morue de l'année 1963 ne comporteront pas de nouvelles observations en mer. Au lieu des déplacements normalement prévus, le biologiste terminera l'examen des échantillons accumulés depuis 1960. Il verra également à soumettre les données qu'il a accumulées de 1951 à 1954 et de 1960 à 1962 à un examen plus approfondi, ce qu'il n'avait pu faire à ce jour ⁽⁶²³⁾. En ce qui a trait au travail d'inventaire taxonomique poursuivi par ce dernier sur les Invertébrés benthiques marins du Saint-Laurent, au cours de l'année 1963, il donnera lieu à un catalogue unique qui remplacera les listes partielles devenues difficiles à consulter tant par les biologistes que par les étudiants de passage à la Station ⁽⁶²⁴⁾.

⁶²² RAPPORT ANNUEL 1963, Station de Biologie marine de Grande-Rivière, Québec, juin 1964, Guy Lacroix & Julien Bergeron, "Prélèvements de larves de poissons dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 1963", pp. 25 à 37.

⁶²³ Ibid, Pierre Brunel, "Recherches sur l'alimentation et les migrations verticales de la morue", pp. 45-50.

⁶²⁴ Enrichi des spécimens ajoutés entre 1963 et 1966, ce catalogue sera publié en 1970 dans deux collections: Pierre Brunel, "Catalogue d'Invertébrés benthiques du golfe du Saint-Laurent recueillis de 1951 à 1966 par la Station de Biologie marine de Grande-Rivière", Travaux sur les Pêcheries du Québec, 1970, No 32, pp. 1 à 55; (Coll. Travaux de Biologie de l'Université de Montréal), 1970, no. 84.

Une fois son catalogue d'Invertébrés benthiques terminé, Pierre Brunel consacra le reste de l'année 1963 à faire une récapitulation des recherches qu'il a réalisées sur les Invertébrés de fond, au cours des douze dernières années, à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière. Ce travail, publié dans les Actualités marines à l'hiver 1963-64 (⁶²⁵), est d'un grand intérêt pour notre propos. Après avoir montré l'importance des recherches sur les Invertébrés de fond, tant pour la pêche commerciale que pour la compréhension de certains problèmes reliés à l'écologie marine, Brunel présente l'ensemble des travaux réalisés à ce jour sur ces espèces en les regroupant, par ordre chronologique, sous sept thèmes équivalant à autant de projets de recherches. Pour chacun de ces projets, il décrit la nature, les origines ainsi que les objectifs visés. Le commentaire qui accompagne la description du thème qu'il consacre à la "Taxonomie des Amphipodes" mérite d'être reproduit dans cette thèse, en raison de sa valeur épistémologique.

"La taxonomie, discipline la plus ancienne de la biologie, occupant presque toute la place au siècle dernier, a perdu de l'importance aux débuts du nôtre, par suite de l'avènement des disciplines modernes (physiologie, écologie, génétique, etc.). L'engouement pour ces dernières a été tel, cependant, qu'on a versé dans l'excès en délaissant indûment la taxonomie, aidée en cela par la caricature que le public, même scientifique, se faisait du "collectionneur de bébittes". Non sans raison, il faut l'admettre. La taxonomie s'est replacée depuis au rang de discipline scientifique authentique, d'après les critères modernes, par la fécondation des autres disciplines, notamment l'écologie, la génétique et l'évolution. Mais elle n'a pas encore repris la proportion d'adeptes à laquelle lui donnent droit son nouveau statut de science authentique et la simple nécessité pratique d'identifier correctement les animaux. Cette dernière nécessité est ressentie de façon particulièrement aigue par les écologistes - les biologistes des pêches sont de ceux-là. Il en est résulté une grave pénurie de taxonomistes à laquelle on a fait que commencer à remédier. Dans cette conjoncture et notamment placés devant l'impossibilité de faire identifier précisément nombre de leurs animaux, plusieurs écologistes ont considéré de leur devoir de se faire taxonomistes à temps partiel.

Il n'est pas impossible que ces recherches sur la taxonomie des Amphipodes aient, pour de nombreux chercheurs, une utilité plus immédiate que nos recherches écologistes, et, toutes modestes qu'elles soient, fassent progresser de façon plus sensible une discipline scientifique dont les retards tiennent autant au petit nombre de ses adeptes qu'au grand nombre de ses problèmes" (⁶²⁶).

⁶²⁵ Pierre Brunel, "Recherches sur les Invertébrés de fond à la Station de Biologie marine ", Actualités marines, vol. 7, no 3, hiver 1963-1964, pp. 3-8.

⁶²⁶ Ibid, pp. 7-8.

Selon nous, cette réflexion soulève un questionnement fort pertinent sur la soi-disant "science normale" de l'époque, au sens où l'entend Thomas S. Kuhn dans son ouvrage La structure des révolutions scientifiques ⁽⁶²⁷⁾. Ce qui constitue effectivement la "science normale" dans le secteur des sciences biomarines, au tournant des années 1960, c'est l'approche quantitative de l'écosystème marin, c'est-à-dire les recherches orientées vers l'océanographie biologique. En regard de ce dernier paradigme, il est clair que les observations taxonomiques sur des organismes marins individuels, à portée locale et même régionale, ont bien peu à opposer face aux procédés mathématiques permettant de disposer de collections massives pour des fins de généralisations. Ce qui est certain, c'est que les travaux de taxonomie classique, bien que nécessaires aux écologistes pour reconnaître leurs sujets d'étude, ne sont bien vus ni par les organismes subventionnaires, ni par les éditeurs de revues scientifiques à l'époque.

En terminant ce compte-rendu de ses travaux, Brunel fait part de son intention de procéder éventuellement à l'interprétation ainsi qu'à la publication des résultats globaux de ses recherches sur les invertébrés de fond. Il rappelle alors les exigences d'une telle entreprise et surtout les conditions nécessaires pour y parvenir:

"C'est un travail qui doit faire appel aux techniques statistiques, à la documentation et surtout à l'imagination et à la réflexion. On ne peut le réaliser que dans une ambiance propice, largement exempte de distractions et de tracasseries administratives, comme celle qui a heureusement prévalu jusqu'à maintenant à la Station de Biologie marine" ⁽⁶²⁸⁾.

Malheureusement, le passage de la Station de Biologie marine sous la gouverne du Ministère de l'Industrie et du Commerce en 1964 et surtout l'éloignement de celui qui y a, jusqu'à ce jour, favorisé le développement de recherches fondamentales n'augurent rien de prometteur pour la poursuite de tels projets. Comme nous pourrons le constater dans le prochain chapitre, l'orientation donnée aux recherches biomarines, à compter du début de l'année 1964, devra viser avant tout les objectifs du commerce et de l'industrie des pêches.

⁶²⁷ Thomas S. Kuhn, La structure des révolutions scientifiques, Paris, Champ Flammarion, 1983, p. 29.

⁶²⁸ Ibid, p.8.

Tout en analysant les conditions qui ont prévalu au développement des recherches biomarines, entre 1951 et 1963, à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, je me suis souvent demandée si les chercheurs attachés à cette institution n'auraient pas eu intérêt à regagner le milieu universitaire, tout au moins pendant la saison d'hiver? Au terme de cette analyse, mon questionnement s'est modifié. Je me demande maintenant si, privés des conditions que leur assurait ce "lieu de réclusion" protégé par le docteur Arthur Labrie, ces chercheurs en seraient arrivés à une connaissance aussi approfondie de l'écosystème de la région située au sud-ouest du golfe du Saint-Laurent, celle de la Baie-des-Chaleurs?

2.2. L'apport des autres organismes du Service de Biologie au développement des sciences biomarines de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1951 et 1963

La contribution importante de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière au développement des recherches biomarines dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent, au cours des années 1951-1963, ne doit pas nous faire oublier les travaux de biologie marine qui ont été réalisés au même moment dans le secteur de l'Estuaire. Relevant eux aussi du Service de biologie du Département des Pêcheries, ces travaux ont d'abord été poursuivis au Laboratoire de limnologie de Québec, entre 1951 à 1956. Par la suite, le personnel ainsi que les laboratoires du secteur de l'Estuaire du Service de Biologie ont été relocalisés à Ste-Foy, au nouveau Centre biologique du Département des Pêcheries, dont la construction a débuté en 1954.

Établi à Québec en 1943, le Laboratoire de limnologie, dont la direction a été assumée par l'ichtyologiste Vladikov depuis sa fondation ⁽⁶²⁹⁾, a continué à faire porter ses recherches après 1951 tant sur les espèces des milieux d'eaux douces que sur celles de l'estuaire du Saint-Laurent. Pour répondre à cette double vocation, le personnel régulier de cette institution comptait, en plus de son directeur, trois assistants-biologistes pour l'année 1951-52. Deux ans plus tard, un quatrième biologiste s'ajoutait à cette équipe.

⁶²⁹ Aux pages 279 à 282 du chapitre précédent, il a été question des débuts du Service de Biologie du gouvernement du Québec, appelé à l'origine Office de Biologie, ainsi que de l'implication de Vadim D. Vladikov dans les travaux du premier laboratoire de l'Organisme, le Laboratoire d'hydrologie et d'ichtyologie, installé à l'Université de Montréal en 1938.

Parmi le personnel saisonnier, on trouvait certains professeurs de l'Université Laval, dont les biologistes Yves Desmarais et Gabriel Filteau, auxquels s'ajoutaient quelques étudiants en biologie. Tandis que les premiers poursuivaient leurs recherches écologiques tantôt sur l'Estuaire, tantôt sur les eaux douces du Parc des Laurentides, au tout nouveau Laboratoire qui y avait été installé en 1951 (⁶³⁰), les seconds assistaient l'équipe régulière du Laboratoire de limnologie qui étudiait la biologie ainsi que des migrations des principales espèces de poissons de l'Estuaire du Saint-Laurent.

Un des moyens de connaître les contributions des chercheurs du Laboratoire de limnologie au développement des recherches biomarines de l'estuaire du Saint-Laurent, au cours des années 1951-1963, est de consulter la bibliographie publiée par Alexandre Marcotte, en 1973, sur l'ensemble des travaux des laboratoires de biologie marine du gouvernement du Québec réalisés à cette date (⁶³¹). Ce qui étonne dans cette bibliographie c'est le grand nombre de publications attribuées à Vadim Vladykov, au cours de la période 1951-1958. En fait, si l'on excepte le travail de Jean-Marie Roy sur les Lamproies, qui date de 1958 (⁶³²), l'ensemble des travaux réalisés au Laboratoire de limnologie, entre 1951 et 1958, sur l'aiglefin, l'alose, l'éperlan, l'esturgeon, la lamproie ainsi que les mammifères marins, sont inscrits au nom de Vladykov. Par ailleurs, si ces travaux sont d'une réelle valeur scientifique, ils sont relativement courts comparés aux études écologiques réalisées à Grande-Rivière, études devant être menées, comme nous le savons, sur de longues périodes. Après avoir contribué à la connaissance de plusieurs espèces marines et d'eaux douces du Saint-Laurent pendant vingt ans, d'abord à titre de professeur d'ichtyologie à l'Université de Montréal, entre 1938 et 1942, puis comme directeur du Service de Biologie du Département des Pêcheries du Québec de 1942 à 1958, Vadim D. Vladikov quittera la Province à la fin du mois d'août 1958 pour aller enseigner la biologie à l'Université d'Ottawa. Celui qui lui succèdera à ce poste sera le

⁶³⁰ Un premier laboratoire ayant déjà été installé dans le secteur du Parc des Laurentides en 1938.

⁶³¹ Alexandre Marcotte, Bibliographie des travaux des laboratoires de biologie marine du gouvernement du Québec 1938-1971, MIC, Direction générale des Pêches maritimes, août 1973, (Coll. "Cahiers d'information", no 60).

⁶³² Jean-Marie Roy, "La Lamproie", Actualités marines, 1958, vol. 2, no 3, pp. 3-10.

biologiste H.-Etienne Corbeil, l'initiateur des travaux sur la faune benthique à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière.

Sous la direction d'Etienne Corbeil, les chercheurs du Centre biologique diversifieront davantage leurs champs de recherches dans l'estuaire du Saint-Laurent. Aux études directement axées sur la biologie des espèces, feront désormais place des travaux davantage reliés à l'écologie. Il en sera ainsi des travaux réalisés par Paul Montreuil et Keith Ronald sur les Mollusques de l'estuaire, en vue d'évaluer les effets de la pollution sur les organismes vivant dans ces eaux littorales. Il nous faut également signaler les études entreprises par les biologistes Gérard Beaulieu et Etienne Magnin, au début des années 1960, sur les migrations des Esturgeons du Saint-Laurent ainsi que sur leurs cycles de reproduction. Signalons enfin celles que ces deux chercheurs mèneront sur le Bar d'Amérique, en vue de comprendre les causes de leur diminution.

Sans entrer dans le détail de ces réalisations, il nous faut tout de même signaler les travaux qui ont été réalisés par des québécois francophones dans les organismes du gouvernement fédéral. Il s'agit, d'une part, des travaux du biologiste Aristide Nadeau, à la Station expérimentale de Grande-Rivière, de même que des recherches réalisées par l'océanographe Louis Lauzier ainsi que le biologiste Yves Jean, alors que ces derniers travaillaient à la Station biologique de St. Andrews pour le compte de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada.

3. Le développement du secteur des sciences biomarines en regard de celui des autres secteurs des sciences biologiques, au Québec francophone, au cours de la seconde phase de l'institutionnalisation de ce domaine scientifique

Même si la deuxième étape du développement des sciences biomarines québécoises ne couvre que les années 1951-1963, on peut dire qu'elle s'inscrit dans la seconde phase de l'institutionnalisation des sciences biologiques du Québec francophone, phase qui s'étend de 1945 à 1964. Considérée comme une phase de développement académique par les auteurs de l'étude sociologique à laquelle nous nous sommes déjà référée (Maheux et al., 1984), la seconde phase de ce processus institutionnel est surtout marquée par la mise en place d'une infrastructure plus adéquate dans les départements de biologie des universités francophones du Québec. A compter des années 1950, on

peut effectivement observer dans ces institutions des immobilisations plus importantes,, des laboratoires mieux organisés, etc. (⁶³³). Toutefois, si les infrastructures ont été sensiblement améliorées dans ces départements, l'effort pour y favoriser la recherche demeure mitigé. La préoccupation principale des administrateurs étant d'y attirer une clientèle plus importante, et surtout d'arriver à combler les nouveaux postes d'enseignement de la biologie aux niveaux universitaire, collégial et secondaire. De fait, la diplomation aux trois cycles augmente de façon remarquable entre 1945 et 1964 comparativement à l'étape précédente (Voir TABLEAU II, p. 288a). Alors que les diplômes de premier cycle s'accroissent de 185%, ceux des deuxième et troisième cycles augmentent respectivement de 85% et de 38%. Parmi ces nouveaux diplômés, plusieurs iront effectivement combler des postes d'enseignement.

Il ne faudrait tout de même pas croire que les recherches ont été complètement absentes des départements de biologie à l'époque. Réalisées pour la plupart à partir de projets individuels, ces recherches, notamment dans le domaine de la botanique, ont une certaine similitude avec celles qui sont produites dans le secteur des sciences biomarines. Quant à celles qui connaissent des percées plus importantes, elles sont surtout reliées, comme nous le verront plus loin, au domaine biomédical.

3.1. Analogies entre le développement de la botanique et celui des sciences biomarines au Québec francophone au cours des années 1951-1963.

Si l'on excepte le cas de l'écologiste Pierre Dansereau, dont la perspective phytosociologique héritée de Braun-Blanquet (⁶³⁴) continue d'être reconnue à l'étranger (⁶³⁵), on peut trouver dans le développement de la botanique québécoise de cette époque une certaine similitude avec celui des sciences biomarines. Où la contribution demandée de la part des individus est particulièrement importante.

⁶³³ Maheu & all, (1984), op. cit., p. 255.

⁶³⁴ J. Braun-Blanquet, Plant Sociology: the Study of Plant Communities, McGraw-Hill, New York, 1932.

⁶³⁵ Isabelle Bourgeois, La singularité de la trajectoire scientifique de Pierre Dansereau dans le processus de l'institutionnalisation des sciences biologiques au Québec francophone (1920-1977), op. cit., pp. 84-90.

Tout comme dans le cas des sciences biomarines, la plupart des travaux botaniques réalisés au Québec, au cours des années 1945-1964, s'inscrivent dans le prolongement d'études antérieures. C'est que les réalisations du Frère Marie-Victorin ont constitué une sorte de legs dont continuent de s'inspirer la plupart de ceux qui oeuvrent dans le domaine de la botanique. C'est donc à prolonger l'inventaire de la flore laurentienne que vont s'attaquer ces chercheurs-botanistes du Québec francophone, au cours de la période en question. Parmi ceux qui collaboreront à cet inventaire, on trouvera tout d'abord Marcel Raymond, botaniste au service du Jardin Botanique qui, en 1950, produira une Esquisse phytographique du Québec. Il s'agit d'une nouvelle flore du Québec où sont explorées plus à fond certaines espèces nouvelles dont les Cypéracées et les Gesnériacées. Il y a également Ernest Rouleau qui, tout en dispensant son enseignement à l'Institut Botanique de l'Université de Montréal, prépare une deuxième édition de la Flore laurentienne (de Marie-Victorin), un ouvrage qui paraîtra en 1964. Rouleau s'intéressera également à la flore de Terre-Neuve. Jacques Rousseau, directeur du Jardin Botanique de 1944 à 1958, apportera, quant à lui, une contribution importante à la flore arctique et subarctique québécoise.

Dans le même secteur de la flore arctique et subarctique, l'abbé Ernest Lepage, de l'Ecole d'Agriculture de Rimouski, effectue d'importantes explorations qui contribueront à enrichir autant la taxonomie que la floristique de cette région du Québec.

Il faut également mentionner Bernard Boivin qui, après avoir reçu sa formation première à l'Institut Botanique de l'Université de Montréal, se rend à Harvard où il étudie la botanique sous la direction de M.L. Fernald. Ses excellents travaux sur l'ensemble de la flore du Canada ne manqueront pas d'ajouter à l'inventaire floristique du Québec. En plus de ses connaissances en matière floristique, Boivin est également historien de la botanique canadienne.

D'autres études botaniques, concernant cette fois les plantes inférieures du Québec, sont également réalisées au cours de la même période. Comme nous l'avons déjà signalé, Jules Brunel, tout en assumant la direction de l'Institut Botanique de 1944 à 1955, continue de s'intéresser au domaine des algues. James Kucyniak, qui se trouve à l'époque au service du Jardin Botanique, enrichit, pour sa part, l'herbier Marie-Victorin

de ses nombreuses récoltes de mousses. Nous lui devons entre autres plusieurs publications sur les bryophytes du Québec. Le Frère Fabius Leblanc, quant à lui, s'adonne à l'étude des épiphytes dans la région des Montérégiennes. Emile Jacques, chercheur attaché au Jardin Botanique de Montréal, dont il deviendra directeur en 1958-1959, collabore avec René Pomerleau, du Service des Sciences du Ministère fédéral de l'Agriculture, à l'étude de certaines variétés de champignons ⁽⁶³⁶⁾.

En dépit de leur importance, plusieurs des travaux botaniques dont nous venons de faire état ont souvent été réalisés grâce à la seule initiative de leurs auteurs. Le manque d'éléments prestigieux chez ces botanistes, d'hommes capables de recourir aux ressources institutionnelles nécessaires à tout développement scientifique ayant fait défaut depuis le départ de Marie-Victorin.

A l'opposé des développements scientifiques dont il vient d'être question, d'autres secteurs des sciences biologiques connaissent des percées importantes, au cours de la période concernée. Il en est ainsi de certaines recherches poursuivies dans le domaine biomédical.

3.2. Développements importants de la recherche biomédicale au cours des années 1945-1965 au Québec francophone

Souhaitant palier à l'absence de recherches importantes dans le domaine de la biologie fondamentale, les autorités administratives de l'Université de Montréal décident d'adjoindre un chercheur de renom à l'Institut de biologie, au milieu des années 1940, dans le but d'attirer dans l'institution d'autres candidats de valeur ⁽⁶³⁷⁾. Privilégiée comme souvent dans le passé, c'est la Faculté de médecine de cette université qui accueille le chercheur prestigieux en 1945, en la personne du docteur Hans Selye. Il est à noter que Préfontaine, à titre de directeur de l'Institut de biologie de cette même université, a poursuivi jusqu'en 1948 le même objectif sans véritable succès.

⁶³⁶. Ibid., p.74.

⁶³⁷. L. Chartrand - R. Duchesne - Y. Gingras, op. cit., pp. 344-346.

Avant d'intégrer son nouveau poste à l'Université de Montréal, Selye a été professeur d'endocrinologie pendant une dizaine d'années à l'Université McGill, où il a entrepris des études sur le concept du stress. Après avoir mis sur pied l'Institut de médecine et de chirurgie expérimentales à l'Université de Montréal, Selye poursuivra ses recherches sur le stress et les adaptations de l'organisme à son milieu pendant plus de trente ans. Ces travaux lui vaudront une renommée internationale.

Tel que prévu par les instances de l'Université de Montréal, la réputation de Selye favorise la venue d'autres chercheurs.

"De 1948 à 1953, un jeune Français, Roger Guillemin, entreprend sous la direction de Selye des recherches qui le conduiront, vingt ans plus tard, à l'isolement des premières hormones du cerveau et, en 1977, au prix Nobel de médecine. Au laboratoire de Selye, Guillemin a pour collègue et ami le docteur Claude Fortier, qui se distinguera également par ses travaux en neuroendocrinologie (638)".

Toujours dans le secteur de la neurobiologie, André Barbeau, après s'être spécialisé pendant deux ans à l'Université de Chicago, ouvre le Laboratoire de neurobiologie de l'Université de Montréal en 1961. Fils d'Antonio Barbeau, professeur de neurologie à la Faculté de médecine de l'Université de Montréal pendant de nombreuses années, André Barbeau réalise des découvertes importantes sur le traitement de certaines maladies du système nerveux.

Dans le domaine de la bactériologie, c'est encore à l'Institut de Microbiologie de Montréal que les recherches les plus importantes vont se poursuivre au cours de cette période. Au chapitre précédent, nous avons vu comment la Deuxième Guerre mondiale avait été l'occasion d'un développement intensif de certaines techniques de recherche dans cette institution chargée d'assurer les besoins en sérums, en vaccins ainsi qu'en sang lyophilisé tant pour les populations civiles québécoise et canadienne que pour les armées alliées. Au terme de ce conflit, l'Institut de Microbiologie de Montréal, que dirige toujours Armand Frappier, possède une expertise reconnue de même que les ressources

⁶³⁸. Ibid, p.346.

financières lui permettant de poursuivre ses projets de développement. Tout en poursuivant leurs recherches sur la tuberculose expérimentale, les chercheurs de cet institut entreprennent des études sur l'incidence des virus dans le développement du cancer. Ils s'attaquent également à diverses infections propres aux animaux. La production de vaccins n'est pas négligée pour autant à l'Institut de Microbiologie au cours de cette période. A la liste des vaccins déjà produits dans ses laboratoires, l'Institut en ajoute bientôt un certain nombre qui pourront servir les besoins vétérinaires alors que d'autres seront utilisés contre la coqueluche et la grippe. Les ravages causés par la poliomyélite, affection qui fait son apparition au Québec, comme d'ailleurs partout en Amérique du Nord, au début des années 1950, viennent détourner l'attention des chercheurs vers un nouveau champ d'intérêt. Suite à la découverte de vaccins antipoliomyéliques par les docteurs Salk et Sabin, respectivement en 1954 et 1956, et surtout à compter du moment où le vaccin Sabin est reconnu comme mesure préventive universelle, les efforts de l'Institut seront orientés vers la production de ces nouveaux vaccins. Il en sera ainsi jusqu'en 1965, année où les recherches vont à nouveau se diversifier à l'Institut de microbiologie de Montréal ⁽⁶³⁹⁾.

La contribution de l'Institut de microbiologie au développement de la recherche bactériologique à l'Ecole de santé publique de Montréal, fondée en 1946, sera prépondérante. Doyen-fondateur de cette institution, Armand Frappier contribuera pour une bonne part au rayonnement exceptionnel dont jouira cette Ecole tout au long des années 1950. La détérioration des conditions de développement de cette institution d'enseignement, à compter des années 1960, tout comme d'ailleurs les circonstances du départ précipité de l'Institut de microbiologie de l'Université de Montréal en 1965, attestent du manque de perception des instances universitaires pour un secteur de recherche pourtant fort bien intégré. Voici ce qu'en disent les auteurs d'un article cité précédemment:

"Les années 60 sont celles d'une grave crise qui aboutira à l'intégration de l'Ecole à la Faculté de médecine en septembre 1970. Le 31 mai 1964, à la suite des pressions de la direction de l'Université de Montréal qui avait besoin de locaux, l'Institut de microbiologie quitte ses locaux de l'immeuble principal de l'Université

⁶³⁹. Ibid., p. 367-368.

pour s'installer à Laval-des-Rapides, en banlieue" (640).

Une fois de plus, c'est en dehors du cadre universitaire que va se poursuivre un développement important du secteur des sciences biologiques.

En ce qui concerne le secteur de la physiologie, le docteur Jacques Genest met sur pied, en 1952, un centre de recherches cliniques à l'Hôtel-Dieu de Montréal où il étudie les relations entre l'hypertension et certaines données de la physiologie rénale. Dans l'espace de quelques années, ses travaux connaissent un succès remarquable. L'expansion de ce domaine de recherches conduira à l'ouverture de l'Institut de Recherches Cliniques de Montréal en 1967.

L'importance des moyens mis en oeuvre pour le développement de la recherche dans les secteurs des sciences biomédicales dont nous venons de parler ne se compare en rien aux conditions existantes dans les autres domaines des sciences biologiques. C'est que le domaine biomédical peut compter sur le support du milieu hospitalier ainsi que sur celui des autorités administratives de l'Université, tandis que des secteurs comme ceux des "petites sciences" se trouvent délaissés par ces instances depuis que le seul candidat prestigieux qui les représentait n'est plus.

La grande diversité qui continue de prévaloir dans les conditions qui accompagnent le développement de la recherche dans les différents secteurs des sciences biologiques du Québec francophone, au cours de la période 1945-1964, nous convainc, si besoin était, de l'importance de ne pas relier les productions d'un secteur spécifique du domaine des sciences biologiques à l'évolution des structures académiques. Ce qui est certain, c'est qu'il serait impossible de situer l'ensemble des productions du secteur des sciences biomarines des années 1951-1963 au niveau de la phase de développement académique, phase qui pourtant, selon les critères de Terry N. Clark, devrait être attribuée aux réalisations de l'ensemble des secteurs des sciences biologiques pour cette période (voir TABLEAU I, p. 4a).

⁶⁴⁰. G. Desrosiers, B. Gaumer et O. Keel, op. cit., p.13.

Conclusion du troisième chapitre

Au cours de cette deuxième phase du développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, phase couvrant les années 1951-1963, nous avons pu constater un approfondissement significatif de la perspective écologique à travers les nombreux travaux qui ont été réalisés sur le régime alimentaire de la morue, à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière. S'inscrivant dans le prolongement des recherches entreprises sur cette espèce par Jean-Louis Tremblay et, notamment, par Gabriel Filteau à la fin de l'étape précédente, les recherches sur le régime alimentaire de la morue ont d'abord été menées par le docteur **Etienne Corbeil**, premier biologiste permanent engagé par la direction de la Station de Biologie marine, en 1951. Sous la conduite de ce dernier, ces travaux ont été poursuivis dans le cadre analytique de la chaîne alimentaire. Ce concept de chaîne alimentaire, développé au cours des années 1920 par le biologiste britannique Charles Elton (thèse p. 70), pour expliquer les relations dynamiques existant au sein des communautés animales et végétales, est toujours d'une grande actualité. En fait, il constitue un des trois grands paradigmes écologiques, avec celui de la biogéographie, dont nous avons déjà parlé, ainsi que de celui de l'écosystème, qui poursuit son développement aux Etats-Unis depuis les années 1930 (voir thèse pp. 142-150).

Conscient de l'importance de la **dimension quantitative** à donner à ses recherches pour mieux saisir la complexité du régime alimentaire de la morue fréquentant les côtes gaspésiennes, dès l'été 1951 Etienne Corbeil procédait à l'analyse du contenu stomacal des morues qu'il prélevait dans la Baie-des-Chaleurs (thèse p.310). Aidé de Pierre Brunel, qui l'a assisté dans son travail au cours des étés 1952, 1953 et 1954, Corbeil a multiplié ces analyses des contenus stomacaux des morues jusqu'à son départ de la Station en 1954, en précisant de plus en plus ses critères d'analyses (thèse pp. 312, 314, 315 et 316).

Le mouvement amorcé par Etienne Corbeil, en 1951, pour développer l'aspect quantitatif des recherches entreprises sur le régime alimentaire de la morue, s'amplifiera, à compter de la seconde moitié des années 1950, avec l'entrée en poste de deux jeunes chercheurs dynamiques, à la Station de Biologie marine, **Pierre Brunel** et **Guy Lacroix**.

Désireux d'élargir leur perspective écologique à l'égard des travaux en cours sur la morue, ces derniers s'inspireront, d'une part, des recherches biomarines quantitatives reliées à la chaîne alimentaire, recherches poursuivies au Laboratoire de Plymouth depuis 1920, sous la direction de H.W. Harvey (thèse pp.68 à 74); et, d'autre part, des travaux réalisés par l'océanographe américain Gordon Riley, dans le nouveau cadre analytique de l'écosystème, depuis le milieu des années 1930 (thèse pp. 145-147).

Tout en approfondissant les travaux ci-haut mentionnés, notamment ceux de Gordon Riley (⁶⁴²), les deux jeunes chercheurs ne tarderont pas à se convaincre d'évaluer en termes quantitatifs les rapports existant entre facteurs biotiques et abiotiques dans leurs propres travaux sur la morue. Pour sa part, Pierre Brunel entreprendra de vérifier l'hypothèse d'un rapport trophique entre les migrations verticales journalières des morues, en regard de la proportion de proies nageuses que l'on retrouve dans leurs estomacs à un certain moment de la saison (thèse pp. 326, 327, 328, 332, 333, 335, 338). Au terme de la saison d'été 1962, il aura réussi à établir cette corrélation (thèse p. 338). Quant à Guy Lacroix, dès 1957 il commencera à appliquer la nouvelle approche écologique de Riley dans ses travaux sur les euphausides, groupe planctonique sur lequel il faisait alors porter ses recherches (thèse pp. 324, 326, 331, 336, 337). Ainsi, en effectuant des prélèvements quantitatifs de zooplancton en séries diurnes et nocturnes, à fréquence élevée, ce dernier arrivera à déterminer l'influence d'une thermocline (couche de discontinuité thermique) sur les migrations nyctémérales (cycle biologique comprenant un jour et une nuit) des euphausides.

Bien que s'inscrivant dans le droit fil de l'orientation écologique de Gordon Riley, les productions de ces deux biologistes francophones, au terme de la deuxième étape du développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, n'auront tout de même pas atteint le niveau mathématique exigé par les travaux de l'océanographe américain.

641

Ce sont les travaux de l'américain Gordon Riley qui, au tournant des années 1950, permettront d'opérer le passage de l'approche quantitative poursuivie au laboratoire de Plymouth, approche encore basée principalement sur la chaîne alimentaire, à une approche nettement plus quantitative obtenue en précisant les calculs du rapport trophique entre les différentes composantes biotiques et abiotiques dans un écosystème. Pour ce faire, Riley utilisera des modèles mathématiques d'une grande complexité.

Pendant cette deuxième phase du développement des sciences biomarines au Québec, nous avons vu qu'il y avait eu développement de la recherche, reproduction des connaissances ainsi que formation de nouveaux chercheurs à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, autant de réalisations qui ont eu lieu tout à fait en dehors du cadre universitaire. Il faut dire qu'à cette époque, dans l'ensemble des secteurs des départements de biologie des universités québécoises francophones, il se fait très peu de recherches et de formation aux études supérieures, si l'on excepte ce qui se passe dans les secteurs autonomes dont nous venons de parler: la neurologie, la microbiologie et la physiologie. Ce qui est paradoxal dans le cas des sciences biomarines, au cours de cette période, c'est que la professionnalisation des chercheurs concernés se fait dans le cadre des laboratoires gouvernementaux au lieu de se faire dans le cadre des départements de biologie des universités québécoises francophones. En réalité, ces chercheurs, notamment Pierre Brunel et Guy Lacroix, ont fait plus de recherche fondamentale à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière que de recherche pratique à court terme. Autrement dit, la recherche fondamentale s'institutionnalisait en cet endroit, dans un cadre extérieur aux départements universitaires et en relation avec l'océanographie physique et chimique par dynamique interdisciplinaire (interfécondation des disciplines).

CHAPITRE IV

1963-1978: UNE APPROCHE QUANTITATIVE DE L'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIQUE QUI EVOLUE VERS LA SCIENCE LOURDE ALORS QU'AU QUEBEC FRANCOPHONE LES STRUCTURES ACADEMIQUES SE CONSOLIDENT DANS LE DOMAINE DES SCIENCES BIOLOGIQUES

La troisième étape du développement des sciences biomarines au Québec, étape qui couvre les années 1963-1978, comporte pour ainsi dire deux phases. Une première, allant de 1963 à 1970, au cours de laquelle les conditions de la recherche dans ce domaine sont l'objet d'une importante évaluation, tant interne qu'externe, suite aux événements politiques de 1963⁽⁶⁴²⁾, avant de déboucher sur un projet de création d'un centre interuniversitaire de recherches océanographiques québécoises, projet mis de l'avant à l'occasion d'un colloque de l'ACFAS tenu sur "L'océanographie au Québec" en novembre 1969. Quant à la seconde phase, qui va de 1970 à 1978, elle est caractérisée par un ensemble de conditions nouvelles, celles-là mêmes qui ont rendu possible la création du Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ), en 1970. Suite à cet événement, nous assisterons à l'intégration des chercheurs québécois de la mer à certains programmes nationaux et internationaux faisant appel aux moyens scientifiques et techniques les plus actuels. Nous parlerons également de l'avènement au Québec, au cours des années 1970, de nouvelles institutions vouées à l'étude des sciences biomarines. Nous verrons ensuite comment, dans la foulée de ces mises en place, le développement des sciences biomarines du Québec accédera graduellement au stade de la "Science lourde". Le Symposium tenu en avril 1978 sur "L'Océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent", à l'Université du Québec à Rimouski, permettra d'avoir un aperçu des premières retombées de cette nouvelle orientation.

642

Il s'agit du transfert de la juridiction des pêcheries maritimes québécoises du Département des pêcheries du Québec, auquel elle appartenait depuis 1942, au Ministère de l'Industrie et du Commerce, en 1963, ainsi que de l'affectation du sous-ministre Arthur Labrie au Ministère de la Chasse et de la Pêche, la même année.

1. 1963-1970: Période de remise en question des conditions ayant prévalu au développement des sciences biomarines du Québec avant 1963

En introduisant notre troisième chapitre, nous avons parlé de l'état précaire dans lequel les populations côtières des régions de la Gaspésie et de la Côte-Nord se trouvaient au tournant des années 1950, notamment en raison des bas prix accordés aux produits de la pêche sur les marchés mondiaux depuis 1947. C'est d'ailleurs pour venir en aide à ces populations que le Département des Pêcheries du Québec avait instauré, en 1951, un ensemble de moyens techniques destinés à améliorer le revenu de ces pêcheurs, de même que des conditions plus favorables au développement des recherches biomarines autant fondamentales qu'appliquées dans les régions maritimes concernées. En dépit de ces mesures et surtout malgré une période d'inflation continue ayant favorisé la plupart des autres régions du Québec, le revenu per capita, dans les régions du Bas-du-Fleuve, de la Gaspésie et des Iles de la Madeleine, demeure toujours bien en deçà de la moyenne provinciale, au début des années 1960.

Convaincu par ses nouveaux gestionnaires des bienfaits de la concertation pour aider à élucider les problèmes économiques liés aux disparités régionales, le gouvernement du Québec mettra sur pied, en 1963, le Bureau d'aménagement de l'Est du Québec, le fameux BAEQ, dont le mandat sera de préparer un plan directeur d'aménagement des régions concernées pour le printemps 1966. Tandis qu'un groupe d'animateurs mandatés par le BAEQ tentera d'amener les populations locales à trouver les moyens de s'organiser, les études et les forums vont se multiplier afin d'arriver à cerner les différents aspects de la réalité de ces régions du Québec. Secteur important de la réalité économique de ces régions, la pêche fera l'objet de nombreuses investigations. C'est dans ce contexte que l'Université Laval organisera, au printemps 1964, un Symposium sur les pêches maritimes du Québec. Dans l'exposé qu'il présentera à ce Symposium, le nouveau sous-ministre adjoint au Ministère de l'Industrie et du Commerce, J.-B. Bergevin, dressera un bilan plutôt négatif de l'action des gouvernements précédents sur l'évolution de la situation des pêches depuis 1922 ⁽⁶⁴³⁾. Ignorant sans doute la qualité des

⁶⁴³ J.-B. Bergevin, "Bilan de l'action gouvernementale au domaine des Pêches", Actualités marines, vol. 8, no 1, printemps 1964, pp. 15-20.

recherches fondamentales réalisées depuis ces dernières années à la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière, Bergevin ira même jusqu'à accuser les biologistes de ne pas avoir été "préoccupés par la question des réserves de poisson" ⁽⁶⁴⁴⁾, en d'autres mots d'avoir eu des objectifs à court terme.

Des jugements aussi peu fondés que celui de Bergevin sur les réalisations des administrations précédentes des pêches québécoises circulaient effectivement chez les nouveaux technocrates du Québec, suite au transfert de la gestion des Pêches du Département des pêcheries au Ministère de l'Industrie et du Commerce en 1963 et, notamment, de l'affectation du docteur Arthur Labrie au Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche la même année. Ces changements importants et précipités opérés dans la gestion des pêches québécoises n'auguraient rien de bon pour ceux qui s'adonnaient à la recherche fondamentale dans le secteur des sciences biomarines au Québec. Mais, comment pouvait-on croire que les chercheurs en question voulaient s'opposer aux volontés gouvernementales? Etant à la solde de l'Etat, ces derniers s'efforçaient d'intégrer leurs recherches aux programmes visés par les responsables des pêcheries du Québec, se considérant ni plus ni moins comme des fonctionnaires provinciaux. Un de ces chercheurs, le biologiste Guy Lacroix, alors en poste à la Station de Biologie marine de Grande-Rivière, décrit comment l'éloignement du docteur Labrie de la gestion des pêcheries maritimes du Québec et surtout le développement d'un esprit réductionniste chez les nouveaux gestionnaires de ce secteur d'activité ont signifié pour les chercheurs de cette Institution, "LE DEBUT D'UNE FIN".

*"1963: le début d'une fin, tout au moins pour les chercheurs oeuvrant à la Station de biologie marine de Grande-Rivière. Le départ d'Arthur Labrie vers le ministère de la Chasse et de la Pêche, c'est pour eux la perte d'une oreille attentive dans un contexte administratif local qui ne favorise ni les échanges d'idées, ni l'innovation, ni une gestion efficace de projets scientifiques. Ce départ survient également au moment où s'implante avec plus de force que jamais une philosophie de la recherche en milieu gouvernemental qui laisse peu de place à la poursuite d'études sur le milieu, jugées trop **pures**, bien que leurs résultats soient généralement nécessaires pour procéder à des applications autrement que par de coûteux **tâtonnements**. On tend, de façon un peu simpliste, à figer dans des cases étanches la recherche dite **générale** et la recherche dite **pratique**, la première appartenant aux universités (parce qu'elle serait peu utile pour les*

⁶⁴⁴ Ibid, p.19.

pêches!) et au gouvernement canadien (parce qu'elle est générale!), la seconde, au gouvernement québécois, plus ou moins sous la tutelle de l'industrie (sans doute parce qu'elle doit magiquement faire augmenter les captures")⁶⁴⁵.

Il faudra tout de même attendre le milieu des années 1960, avant que les nouvelles orientations gouvernementales en regard de la gestion des pêches ne viennent réellement déranger l'activité scientifique des chercheurs de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière. Dans l'intervalle, ces derniers poursuivront leurs travaux selon les perspectives écologiques qu'ils ont fait leurs. Tandis que Pierre Brunel continuera son étude sur l'alimentation et les migrations de la morue ainsi que son inventaire taxonomique des invertébrés benthiques ~~marins~~ du golfe du Saint-Laurent, Guy Lacroix poursuivra ses travaux sur la production du zooplancton dans la Baie-des-Chaleurs. L'approfondissement de la perspective quantitative que ce dernier a fait sien est manifeste dans l'article qu'il publie en 1964 dans le BP Review Belgium ⁽⁶⁴⁶⁾, article qui sera reproduit dans Actualités marines au printemps 1965, sous le titre: "La chaîne alimentaire marine" ⁽⁶⁴⁷⁾. A compter du mois d'août 1964, André Cardinal, qui vient d'obtenir un doctorat en botanique de l'Université de Montréal, se joindra à l'équipe des chercheurs réguliers de la Station. Dès son arrivée à Grande-Rivière, il entreprendra un inventaire des algues benthiques de la Baie-des-Chaleurs, inventaire qu'il accompagnera d'une étude écologique ⁽⁶⁴⁸⁾. Il poursuivra ce travail l'année suivante du 12 mai au 27 octobre 1965 ⁽⁶⁴⁹⁾. Quant à Julien Bergeron, les rapports annuels des années 1964 et 1965 ne font pas état de ses travaux. Ce que l'on sait de lui, c'est qu'en 1965 il passe au service du Centre biologique de Québec.

⁶⁴⁵ POSTFACE de Guy Lacroix, dans J. Saint-Pierre (1994), Les chercheurs de la mer, op. cit., p.229.

⁶⁴⁶ G. Lacroix, "La chaîne alimentaire", BP Review, Anvers, Belgique, 1964, No 16,p 18-24.

⁶⁴⁷ G. Lacroix, Actualités marines, 1965, vol. 9, no 1, pp. 10 à 17.

⁶⁴⁸ RAPPORT ANNUEL 1964, Station de Biologie marine de Grande-Rivière, Québec, novembre 1965, André Cardinal, "Liste préliminaire des algues benthiques de la Baie-des-Chaleurs", pp. 41 à 51.

⁶⁴⁹ RAPPORT ANNUEL 1965, Station de Biologie marine de Grande-Rivière, Québec, novembre 1966, André Cardinal, "Additions à la listes des algues benthiques de la Baie-des-Chaleurs", pp. 35-43.

1.1 Participation de chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière au Programme biologique international

Peu de temps après les modifications apportées dans la gestion des pêcheries québécoises, modifications ayant créé un climat d'insécurité chez les chercheurs s'adonnant à la recherche fondamentale à la Station de biologie marine de Grande-Rivière, deux chercheurs de cette Station, Guy Lacroix et Pierre Brunel, étaient appelés à participer au Programme biologique international. Ce programme à caractère écologique, mis en place en 1964 par un certain nombre de pays industrialisés dont le Canada, visait à faire l'étude des écosystèmes naturels des pays concernés. Il s'agissait d'arriver à produire, au cours des dix années à venir, des études coordonnées sur la productivité organique de la terre, des eaux douces et des mers. Pour ce qui est du domaine des mers, le Comité canadien du Programme biologique international mettait de l'avant un projet concernant l'étude de la productivité primaire et secondaire du golfe du Saint-Laurent. Ce projet, devant être mené sur une base volontaire, allait impliquer des chercheurs provenant des institutions suivantes: l'Office des Recherches sur les pêcheries du Canada, le Centre canadien d'identification océanographique, le Musée national des sciences naturelles à Ottawa, la Station biologique de St. Andrews, l'Institut Bedford (situé à Dartmouth, près d'Halifax), l'Université de Moncton, l'Université Memorial de Terre-Neuve, la Station de biologie marine de Grande-Rivière ainsi que le Marine Sciences Center, une institution de recherches océanographiques arctiques et tropicales créée à l'Université McGill en 1963, dont les activités de recherches dans le golfe du Saint-Laurent allaient débuter avec le Projet du Golfe, au milieu des années 1960. Nous y reviendrons.

Dès la mise en place du Projet du Golfe du Saint-Laurent, Guy Lacroix et Pierre Brunel étaient invités à collaborer à ce projet. En 1965, ils devenaient membres du sous-comité de la production primaire marine de ce programme. Après avoir contribué tant à l'élaboration qu'à la réalisation de leur propre partie de ce programme, les deux chercheurs québécois allaient présenter le résultat de leurs travaux respectifs à l'Institut Bedford, les 28 et 29 novembre 1968. Alors que Guy Lacroix y présentait ses recherches sur la distribution du plancton dans le golfe du Saint-Laurent, Pierre Brunel y traitait du

Benthos et de l'Hyperbenthos dans l'alimentation du poisson ⁽⁶⁵⁰⁾.

Si, à la qualité des travaux produits par les chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière, on ajoute la visibilité qui accompagne alors la collaboration de deux d'entre eux à l'élaboration et à la réalisation du Projet du golfe du Saint-Laurent du Programme biologique international, on peut s'étonner de l'absence de recours à leur compétence dans la planification des pêcheries québécoises à l'époque?

1.2. Collaboration des chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière au Plan de Développement du Bureau d'Aménagement l'Est du Québec

Conscients des faibles possibilités d'arriver à atteindre l'esprit réductionniste des nouveaux gestionnaires des pêcheries du Québec, les chercheurs de Grande-Rivière accepteront de collaborer à l'élaboration du Plan de Développement du Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec (BAEQ). L'occasion leur en sera donnée au printemps 1965, lorsque les responsables des différents secteurs économiques du BAEQ publieront une esquisse des travaux réalisés à ce jour par leurs mandataires. En publiant cette esquisse un an avant la fin du mandat de l'Organisme, fin prévue pour le printemps 1966, ces derniers espéraient recueillir le plus de commentaires possibles des groupes concernés. Parmi les nombreux commentaires exprimés à l'endroit du secteur des pêches, le mémoire qui sera présenté par le groupe de scientifiques de la Station de Biologie marine de Grande-Rivière attirera alors particulièrement l'attention. Voici d'ailleurs ce que certains observateurs du BAEQ en ont pensé: "Les observateurs du BAEQ trouvèrent dans ce court texte (des chercheurs de Grande-Rivière)... 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 "⁽⁶⁵¹⁾.

⁶⁵⁰ Guy Lacroix, "Zooplankton distribution in the Gulf of St. Lawrence", Gulf of St. Lawrence Workshop, held at Bedford Institute, Dartmouth, Nova Scotia, November 28-29, 1968.

Pierre Brunel, "Benthos and Hyperbenthos as fish food". In: Trites. Ronald W., Gulf of St-Lawrence Workshop, held at Bedford Institute, Dartmouth, Nova Scotia, November , 1968.

⁶⁵¹ "Editorial", Actualités marines, 1966, vol. 10, no 1-2, p. 2.

Après s'être concertés, les chercheurs de Grande-Rivière décidaient de présenter au BAEQ leur propre conception d'une planification du secteur des pêches, en intégrant à la fois recherche scientifique et recherche appliquée. Le groupe était composé des biologistes Pierre Brunel, Guy Lacroix, Jean Carbonneau, André Cardinal et Monique Gauthier ainsi que du physicien Robert Boudreault et de l'ingénieur Yves Boudreault. Quant à Julien Bergeron, il acceptait de collaborer au projet, à partir de son nouveau poste au Centre biologique de Québec ⁽⁶⁵²⁾. En décembre 1965, le groupe de chercheurs de Grande-Rivière s'attaquait à la tâche. Le document remarquable qui allait en résulter était terminé en avril 1966. Il proposait 23 projets visant les ressources biologiques à la fois hauturières et côtières du territoire maritime concerné. Sous le titre "La recherche en biologie des pêches dans le territoire-pilote", ce document allait constituer l'annexe technique majeure du "Plan de Développement" du BAEQ. Ce qu'il y a de particulier dans la réalisation de ce projet, c'est l'esprit dans lequel il a été entrepris. Dans la présentation qu'elle fait de ce travail, dans la revue Actualités marines ⁽⁶⁵³⁾, la directrice de la revue consacre le paragraphe suivant à préciser l'esprit de liberté qui a prévalu chez les auteurs:

"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 " ⁽⁶⁵⁴⁾.

Appuyé sur une bibliographie importante (- les auteurs avaient dépouillé 1,282 articles scientifiques et techniques ayant trait à la recherche en biologie des pêches dans le Saint-Laurent marin -), le document en question comportait une section consacrée à l'orientation passée des recherches ainsi qu'à la situation actuelle des connaissances sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. En parcourant cette section du rapport, il était facile de constater l'apport considérable des chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière au développement de recherches écologiques et océanographiques du

⁶⁵² Jacques Saint-Pierre (1994), op. cit., POSTFACE de Guy Lacroix, p. 230 ainsi que la note 2 de la page 235.

⁶⁵³ Actualités marines, 1966, vol. 10, numéros 1-2-3.

⁶⁵⁴ "Editorial", Actualités marines, 1966, vol. 10, numéros 1-2, p.3.

golfe du Saint-Laurent dans les domaines du benthos animal, du benthos végétal, du phytoplancton, de la production primaire, du zooplancton ainsi que du régime alimentaire de certains poissons adultes de ce milieu marin. En s'appuyant sur les nombreux articles consultés, les auteurs avaient pu démontrer que les productions d'inspiration écologique des chercheurs québécois francophones, tant en océanographie physique que biologique, avaient été quantitativement plus importantes que celles que l'on pouvait trouver chez les chercheurs oeuvrant dans les institutions fédérales analogues ⁽⁶⁵⁵⁾. A cet égard, il faut dire qu'à l'époque les chercheurs des autres provinces canadiennes impliqués dans le domaine des sciences de la mer constataient eux-mêmes l'absence de perspective ^{écologique} ~~informatique~~ dans leurs travaux de recherches.. Pour sa part, l'océanographe W. E. Johnson, profitant de l'assemblée de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada tenue en mai 1964, décrivait ainsi la situation:

"Fisheries oceanography is ecological oceanographic research which seeks to find the factors controlling the abundance, aggregation, dispersion, migrations, etc, of our marine fisheries resources. In practical application it seeks to develop fisheries forecasts and other practical services for fishing operations... whereas there is a long history of research in specific marine fisheries and in physical oceanography, and planned expansion in both, there has been only a token of research effort expanded into the biological features of marine environment - especially into the area of secondary production which determines the food supply of all of our commercial fisheries. The extent of our knowledge of these important biological features in our ocean environment is pitifully meager. To achieve even minimal development of active research in the neglected biological areas demands immediate substantial increases in staff and effort in 1965-66, and further substantial increases in the next few years will be required to establish a suitable level of effort in these areas of biological oceanography ⁽⁶⁵⁶⁾.

Dans son bilan des activités du Bedford Institute of Oceanography pour l'année 1967-68, le périodique Review réitérait les avantages liés à la connaissance de la chaîne alimentaire pour une meilleure gestion des pêcheries. Il reprenait l'assertion déjà fort connue suivant laquelle: "Knowledge of which food-chain relations can be used to predict short and long-term yield is of paramount interest to industry and government

⁶⁵⁵ Ibid, pp. 22 à 29.

⁶⁵⁶ W. E. Johnson, "Minutes of the Western Advisory Committee Meeting", Fisheries Research Board, May 13-15, 1964, p. 20.

for the establishment of guides in fisheries development and management" ⁽⁶⁵⁷⁾.

Si l'on considère qu'au Québec, Gabriel Filteau orientait déjà ses recherches sur le plancton de la Baie-des-Chaleurs dans la perspective écologique en 1945, qu'en 1955 Pierre Brunel et Guy Lacroix y introduisait l'aspect quantitatif et qu'à compter de l'année 1968, Louis Legendre y ajoutait l'aspect systémique, il nous faut reconnaître une avance certaine en cette matière chez les chercheurs québécois francophones de l'époque.

En dépit de l'accueil enthousiaste réservé par les membres du BAEQ à cette importante contribution à leur Plan de Développement, ce travail allait être, à toutes fins pratiques, ignoré des membres de la Direction des pêches québécoises. Devant un tel manque d'intérêt de la part de ceux qui, en fait, étaient leurs employeurs, les chercheurs concernés se devaient de s'interroger sur leur avenir. Alors que Julien Bergeron s'était déjà orienté vers le Centre biologique de Québec en 1965, Pierre Brunel quittait la Station en 1966 pour l'Université de Montréal, où il allait occuper un poste d'enseignement de la biologie à temps partiel, tout en complétant sa thèse de doctorat à l'Université McGill ⁽⁶⁵⁸⁾. Quant à Guy Lacroix et André Cardinal, ils allaient tous deux intégrer le Département de biologie de l'Université Laval en septembre 1968. Signalons que c'est au cours de l'année 1968 que Guy Lacroix présentera lui aussi sa thèse de doctorat à l'Université Laval, thèse portant sur "Les fluctuations quantitatives du zooplancton de la Baie-des-Chaleurs".

Une approche quantitative qui s'inscrit de plein fouet dans le développement de l'océanographie biologique en Occident

Alors que s'achevait la dislocation de l'ancienne équipe de chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière, Louis Legendre, qui poursuivait des études de doctorat à l'Institut d'océanographie de l'Université Dalhousie en Nouvelle-Ecosse, entreprenait trois séjours à l'Institution de Grande-Rivière, pendant les saisons d'été 1967,

⁶⁵⁷ Bedford Institute of Oceanography, Review , 1967-68, p. 111.

⁶⁵⁸ Cette thèse de doctorat que soutiendra Pierre Brunel à l'Université McGill, en 1968, sera intitulée: The vertical migrations of cod in the southwestern Gulf of St-Lawrence, with special reference to feeding habits and prey distribution. Elle sera dirigée conjointement par Gordon A. Riley, de l'Université Yale, et par Maxell J. Dunbar de l'Université McGill.

1968 et 1969, en vue de prélever les données hydrographiques et biologiques nécessaires à la préparation de sa thèse de doctorat. Ayant choisi de traiter des structures phytoplanctoniques en trois endroits précis de la Baie-des-Chaleurs (voir la carte de la page 247a), il devait disposer de séries de mesures sur la température, la salinité, les nitrates ainsi que les silicates, pour ensuite dégager leur rôle sur la production primaire aux endroits désignés. Pour effectuer le calcul des variations estivales des quantités moyennes de phytoplancton en regard des variations moyennes des sels minéraux azotés, Legendre allait avoir recours aux procédés mathématiques élaborés par d' éminents océanographes américains , notamment par Gordon A. Riley et E. Harris (⁶⁵⁹). L'approche utilisée par Louis Legendre le plaçait alors dans le courant occidental le plus avancé de l'heure en océanographie biologique. Il allait obtenir son doctorat de l'Université Dalhousie en juillet 1971(⁶⁶⁰), et se rendre ensuite à la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer pour y effectuer un stage post-doctoral d'une durée de deux ans.

Après le départ des principaux tenants de la science fondamentale de la Station de biologie marine de Grande-Rivière, l'activité régulière se poursuivra dans cette institution jusqu'à l'automne 1969. Par la suite, les autorités gouvernementales procéderont à une réorganisation globale de ce secteur d'activité. Lors de la création de la Direction générale de la recherche par le Ministère de l'industrie et du Commerce, un peu plus tôt dans l'année, il avait été convenu que le personnel scientifique des laboratoires de Grande-Rivière, des Iles-de-la-Madeleine ainsi que du Centre biologique de Québec serait regroupé à Duberger, dans la banlieue de Québec, où il servirait sous

⁶⁵⁹ Riley, G. A., H. Stommel et D.F. Bumpus, 1949, Quantitative Ecology of the Plankton of the Western North Atlantic. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., **12** (3): 1-169.

Harris, E. et G. A. Riley, 1956, "Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. VIII. Chemical Composition of the Plankton", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., **15**, 315-323.

Harris, E., 1959, "The Nitrogen Cycle in Long Island Sound", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., **17** (1): 31-65.

⁶⁶⁰ Louis Legendre, Phytoplankton Structures in Baie des Chaleurs, Ph.D. Thesis, University of Dalhousie, July 2, 1971.

les auspices du Service de Biologie ⁽⁶⁶¹⁾. C'est au docteur Alexandre Marcotte qu'allait revenir la direction de ce Service jusqu'au moment de sa retraite en septembre 1972. Dans le prolongement de cette réforme, on assistera en 1974 à la mise en place du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, le MAPAQ, dont Yves Jean deviendra le premier directeur de la section affectée aux pêcheries. Profitant de la présence à Québec du service de PECHES ET ENVIRONNEMENT CANADA, les chercheurs du MAPAQ pourront bénéficier d'échanges fructueux avec leurs vis-à-vis du gouvernement canadien.

1.3. Implication des chercheurs anglophones du Québec dans les recherches sur le golfe du Saint-Laurent à compter du milieu des années 1960

Comment expliquer une implication aussi tardive des chercheurs anglophones du Québec dans les recherches menées sur le golfe du Saint-Laurent? Si ces derniers n'ont pas été davantage présents dans ces recherches avant le milieu des années 1960, ils l'ont été par contre dans celles qui ont été poursuivies en bordure de l'Atlantique, notamment dans la Baie de Fundy, ainsi que dans certaines régions arctiques de l'Est du Canada. En ce qui a trait aux régions de la façade atlantique, au cours des années 1920 à 1940 un certain nombre de professeurs de l'Université McGill et du Collège MacDonald de Sainte-Anne-de-Bellevue, dont les docteurs Tate, Orville Denstedt et S.A. Beatty, ont poursuivi des recherches fondamentales (notamment en physiologie) et appliquées (sur des problèmes reliés à la parasitologie), à la Station biologique de Saint-Andrews ⁽⁶⁶²⁾. Au sortir de la Deuxième Guerre mondiale, ce sont les recherches biomarines des régions arctiques qui ont surtout occupé les chercheurs de l'Université McGill. A l'origine de ces recherches, soutenues par l'Office des Recherches sur les pêcheries du Canada, on trouve Maxwell J. Dunbar, un scientifique d'Edinburgh venu à Montréal en 1941 dans le

⁶⁶¹ Suite à la relocalisation du personnel scientifique de la Station de biologie marine de Grande-Rivière à Québec, une équipe de techniciens demeurera sur place afin de mettre à la disposition des chercheurs les aménagements matériels ainsi que les collections de l'Institution. C'est ainsi que le biologiste Pierre Couillard pourra continuer d'y dispenser ses cours d'été sur la physiologie générale des invertébrés marins jusqu'en 1980.

⁶⁶² Kenneth, Johnstone, The Aquatic Explorers. A History of the Fisheries Research Board of Canada, op. cit., pp. 109, 117, 121, 122 et 124.

but de compléter un doctorat en sciences biomarines arctiques à l'Université McGill. L'ayant obtenu la même année, le gouvernement canadien le nomme alors au poste de consul canadien du Groenland. Au cours des cinq années qu'il passera en cet endroit, Dunbar concevra un projet d'études biologiques et océanographiques pour les régions arctiques du Nord-Est du Canada. A son retour à McGill, en 1946, il réussira à convaincre l' Office des Recherches sur les pêcheries du Canada d'assurer le financement de son projet. Après avoir rompu un petit groupe d'étudiants aux recherches arctiques, il effectuera des travaux avec ces derniers autour des Îles de Baffin, dans la Baie d'Ungava ainsi qu'au nord de la Baie d'Hudson ⁽⁶⁶³⁾. Entre 1946 et 1965, le groupe concerné par ces recherches fonctionnera sous le nom d'Arctic Unit. A compter de 1965, il passera sous l'autorité de l'Office des Recherches des pêcheries du Canada. Ses activités de recherches se dérouleront dans des laboratoires du Collège Ste-Anne-de-Bellevue auxquels on se référera sous le nom de FRB Arctic Biological Station ⁽⁶⁶⁴⁾.

Tout en poursuivant leurs recherches arctiques, Dunbar et ses collaborateurs entreprendront l'étude des conditions biotiques et abiotiques du golfe du Saint-Laurent à compter du milieu des années 1960 dans le cadre du Programme biologique international. Au cours des étés 1966, 1967 et 1968, nous retrouvons effectivement Dunbar impliqué dans trois croisières menées dans le golfe du Saint-Laurent où, en compagnie du géochimiste Bruno D'Anglejan, il procède à des observations sur l'oxygène dissous, le pH ainsi que l'alcalinité totale ⁽⁶⁶⁵⁾. Par la suite, alors que D'Anglejan poursuivra ses propres recherches sur le Saint-Laurent marin avec le GIROQ (Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec), dont il sera membre fondateur, Dunbar explorera divers mécanismes de la production marine du golfe du Saint-Laurent ⁽⁶⁶⁶⁾. En

⁶⁶³ Ibid, pp. 198-199.

⁶⁶⁴ Ibid, p. 330.

⁶⁶⁵ B. F. D'Anglejan and M. J. Dunbar, "Some Observations of Oxygen, pH and Total Alkalinity in the Gulf of St. Lawrence, 1966, 1967, 1968", Marine Sciences Centre, McGill University, Montreal, Manuscript Report No 7, October 1968.

⁶⁶⁶ M. J. Dunbar, Biological Production in the Gulf of St. Lawrence. In: M.J. Dunbar (Ed.), Marine Production Mechanisms. (Synthesis volume, IBP Marine Productivity Section). Cambridge University Press, 1977.

1969, la direction de la deuxième phase du Projet du Golfe sera confiée au docteur David M. Steven, professeur au Marine Sciences Centre. Tout en faisant porter ses propres recherches sur certains aspects de la production primaire et secondaire du golfe⁽⁶⁶⁷⁾, ce dernier confiera une partie du travail d'océanographie physique à trois autres chercheurs du Marine Sciences Centre de McGill: M.I. El - Sabh, W.D. Forrester et O.M. Johannessen⁽⁶⁶⁸⁾.

Suite à la mise en place du GIROQ, en 1970, le professeur Steven pourra compter sur une contribution de taille avec les divers travaux qu'entreprendront les chercheurs de cet organisme sur différents aspects de l'écologie du Saint-Laurent marin. L'activité scientifique générée par le Projet du golfe du Saint-Laurent du Programme biologique international sera considérable. Même après 1974, comme nous le verrons, les projets du GIROQ seront orientés dans le prolongement de ce vaste programme de recherches, d'où une somme importante de rapports et de documents produits sur ce sujet. Parmi ces productions, un ouvrage-synthèse publié en 1980 par M. J. Dunbar et quelques collaborateurs, The Biogeographic Structure of the Gulf of St. Lawrence⁽⁶⁶⁹⁾, présente un intérêt particulier pour cette thèse en raison de l'approche écologique dont il s'inspire. Après avoir identifié onze régions biogéographiques (voir les deux cartes aux pages 369a et 369b de cette thèse) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent⁽⁶⁷⁰⁾, les auteurs s'appliquent à identifier, à décrire et à cartographier (on y trouve 45 cartes ou représentations graphiques) la distribution des communautés faunistiques et floristiques de

⁶⁶⁷ Steven, D.M. Primary and Secondary Production in the Gulf of St. Lawrence, McGill University, Marine Sciences centre, M.S. Report No. 26, 1974.

⁶⁶⁸ El-Sabh, M.I., W.D. Forrester and O.M. Johannessen, Bibliography and some aspects of Physical Oceanography in the Gulf of St. Lawrence, McGill University, Marine Sciences Centre, Report No 14, Canadian IBP-9, Gulf of St. Lawrence Project Contribution no. 1., 1969.

⁶⁶⁹ Dunbar, M.J., D.C. Maclellan, Audrey Filion and Donald Moore, The Biogeographic Structure of the Gulf of St. Lawrence, Marine Sciences Centre, McGill University, Montreal, 1980.

⁶⁷⁰ Comme nous pouvons le voir sur les cartes géographiques aux pages 369a et 369b, les auteurs incluent l'estuaire du Saint-Laurent parmi les onze régions biogéographiques dont il est question dans leur ouvrage.

Figure VIII

Limites du golfe du Saint-Laurent incluant les subdivisions maritime et moyenne de l'estuaire

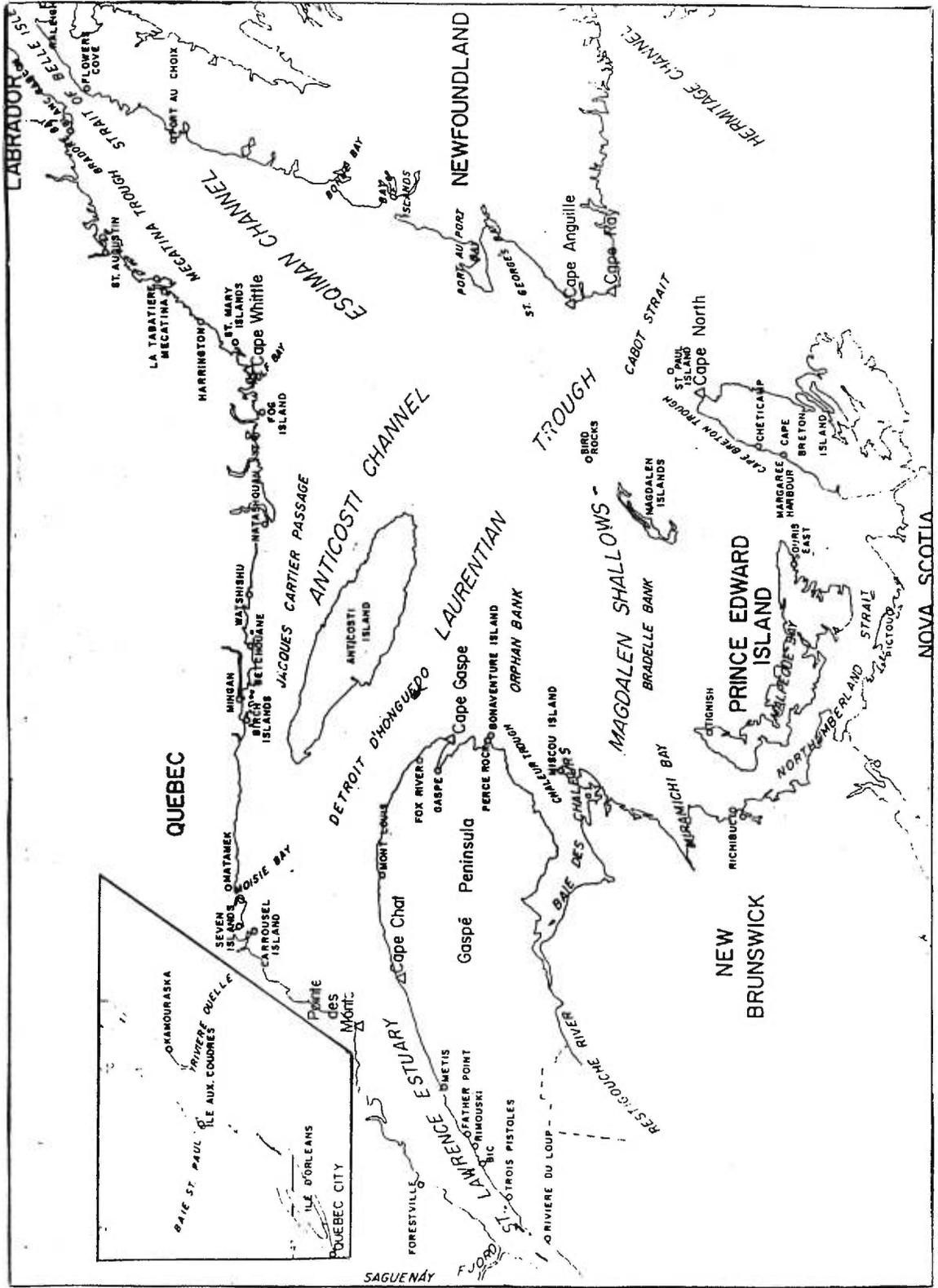
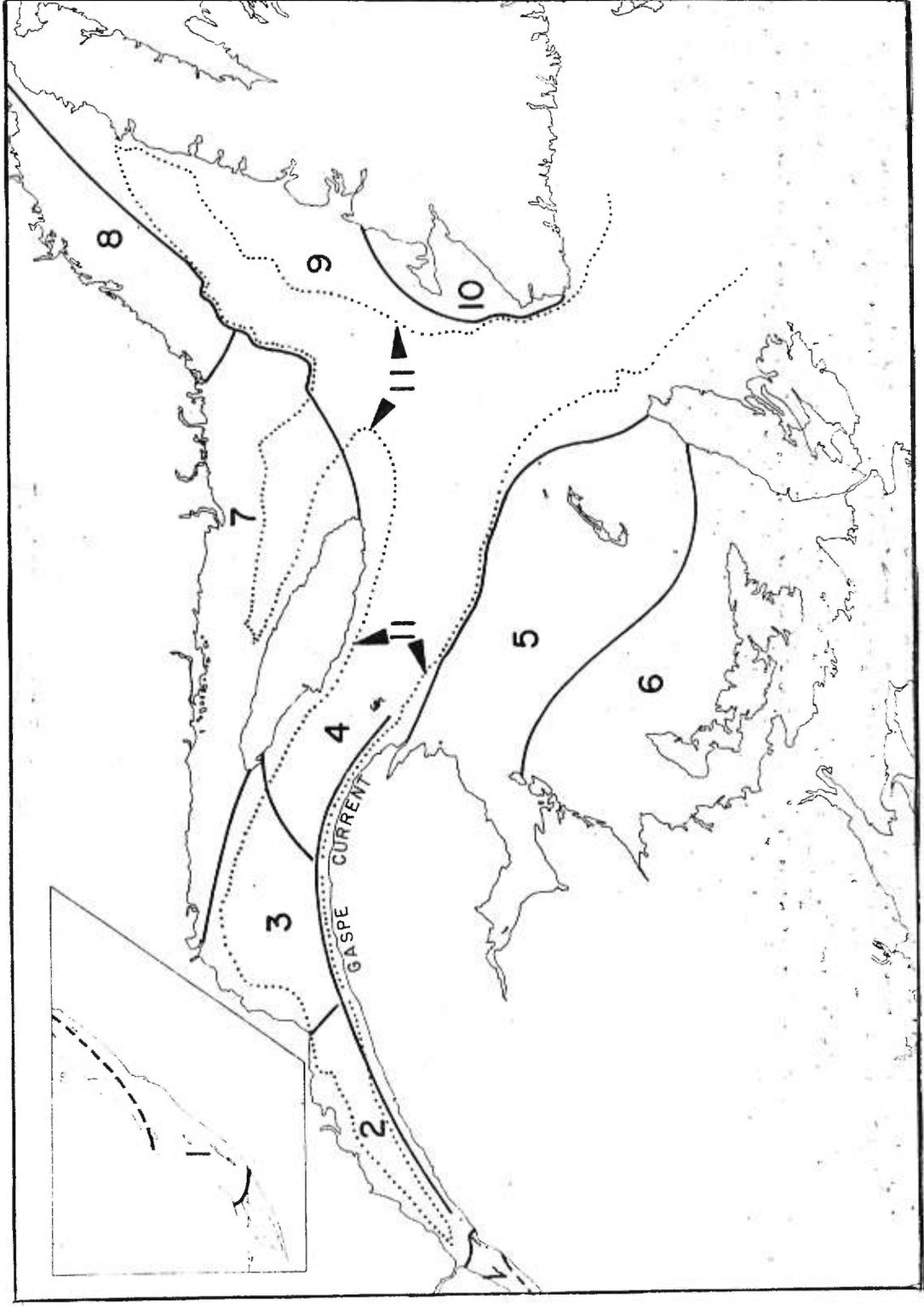


Figure IX

Les onze régions biogéographiques du golfe du Saint-Laurent



l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, à partir des résultats des divers travaux réalisés à ce jour en ces endroits. La bibliographie qui accompagne ce travail est considérable. Elle compte, en fait, 47 pages d'un ouvrage qui en compte 142. Fait non négligeable, la "place" qu'y occupent les travaux des chercheurs québécois francophones est particulièrement importante. Quoique n'exploitant pas suffisamment les travaux des chercheurs francophones mentionnés, l'ouvrage montre que leur démarche écologique est bel et bien reconnue à cette date.

1.4. Un colloque de l'ACFAS portant sur "l'océanographie au Québec" en 1969

Alors qu'au gouvernement du Québec, les responsables de la gestion des pêches ont fini par s'entendre sur la façon de réorganiser la recherche dans ce secteur d'activité, dans les universités québécoises francophones, les quelques biologistes intéressés par le développement fondamental des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent se concertent sur les moyens d'établir une collaboration entre leurs institutions respectives afin de pouvoir organiser un programme complet de recherches dans ce domaine. Ils auront l'occasion d'émettre certaines propositions lors d'un colloque de l'ACFAS qui se tiendra à Montréal, en novembre 1969, sur "L'océanographie au Québec". En préparation à ce colloque, l'ACFAS a demandé aux scientifiques concernés, quelques mois auparavant, de dépeindre l'état de la recherche océanographique au Québec ainsi que la façon dont ils entrevoyaient son orientation future. Appelé à colliger les résultats de cette enquête, Guy Lacroix préparera un compte-rendu dans lequel il exposera la situation existante dans les trois universités québécoises suivantes: l'Université Laval, l'Université de Montréal et l'Université McGill. Et d'abord, pourquoi, dans le cadre d'un Congrès de l'ACFAS, étendre cette concertation à un partenaire anglophone, le Marine Sciences Centre de l'Université McGill? Si, jusqu'au milieu des années 1960, la recherche en territoire maritime québécois a surtout été le fait des universités québécoises francophones, l'implication de chercheurs du Marine Sciences Centre dans le Projet du Golfe, depuis cet événement, a contribué à créer des liens importants entre chercheurs de ces trois universités québécoises⁽⁶⁷¹⁾. Dans l'exposé qu'il présente le 7 novembre

⁶⁷¹ Nous avons déjà fait état de la participation de Pierre Brunel et de Guy Lacroix à ce projet. A compter de 1968, Louis Legendre y collaborera..

1969, dans le cadre du 37ième Congrès de l'ACFAS ⁽⁶⁷²⁾, Guy Lacroix trace d'abord un bilan du potentiel de recherche océanographique des trois universités en question, en regard de leur organisation institutionnelle, de leur orientation de la recherche, de leurs sources de financement ainsi que des modalités de coopération déjà existantes entre elles. Il en ressort que dans les deux universités francophones, où l'implication dans le développement des sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent remonte aux années 1930, les potentialités actuelles de recherche sont très inégalement réparties. Alors qu'à l'Université de Montréal on ne compte que trois professeurs intéressés par ce développement scientifique, dont un seul activement, à l'Université Laval la situation est tout autre. En fait, dans cette dernière institution, même après le passage de la Station biologique du Saint-Laurent sous la juridiction provinciale en 1951, il y a toujours eu une certaine activité de recherche océanographique. Récemment, en 1967, un "laboratoire de biologie marine" y a été organisé à l'intérieur du Département de biologie, en vue de raviver le développement de ce secteur de recherches. Ce laboratoire compte en 1969 six chercheurs-professeurs ainsi qu'un certain nombre d'étudiants des 2ième et 3ième cycles. Quant à l'organisation matérielle nécessaire pour effectuer les travaux d'été, elle est assez faible, l'Université Laval ne possédant ni bateau, ni local permanent en bordure de la mer. Pour ce qui est du financement des opérations du laboratoire en question, il était de \$50,000 pour l'année 1969-70. Cette somme que l'Université Laval met à la disposition du Laboratoire de biologie marine, provient en définitive du Gouvernement du Québec. Par ailleurs, ce montant ne tient pas compte des subventions individuelles consenties aux chercheurs oeuvrant dans ce domaine. Si l'on ajoute à ce bilan l'expertise individuelle des chercheurs des universités francophones, tant dans la connaissance du milieu biologique de l'estuaire maritime du Saint-Laurent que de la vie pélagique et benthique du golfe, on en arrive à la part que ces derniers peuvent offrir, sous forme de coopérations aussi bien extra-universitaires (gouvernementales) qu'inter-universitaires, à l'époque ⁽⁶⁷³⁾.

⁶⁷² Guy Lacroix, "La recherche océanographique universitaire au Québec", 1969, Colloque sur l'océanographie au Québec, 37ième Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, 7 novembre 1969.

⁶⁷³ Selon Guy Lacroix, un consensus des universités francophones de l'époque visait à confier à l'Université Laval, à qui l'on reconnaissait le rôle de "leader" dans le développement des recherches océanographiques, le mandat de s'ouvrir à toutes les

Voyons maintenant les ressources dont dispose le Marine Sciences Centre, une institution pratiquement autonome de l'Université McGill, pour le développement de l'océanographie de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, à la même époque. Conçu, au départ, pour effectuer des recherches dans les domaines de l'océanographie physique, géologique, géochimique et biologique dans les eaux arctiques et tropicales, le Marine Sciences Centre, s'est immédiatement assuré, comme nous l'avons vu, du support du gouvernement fédéral. Aussi, au niveau matériel, le Marine Sciences Centre est-il assez bien pourvu. Il dispose de ses propres locaux à Montréal, détient une Station dans les Barbades et se trouve autorisé à occuper certains centres fédéraux dans l'Arctique. Bien qu'il ne possède pas de navire, il peut utiliser ceux qui appartiennent au gouvernement canadien. C'est ainsi qu'en 1969, il a pu disposer d'un navire du gouvernement fédéral pour les fins de ses projets dans le cadre du Programme biologique international. Enfin, sur le plan financier, il semble que les ressources ne manquent pas au Marine Sciences Centre, bien que Lacroix n'ait pu établir leur importance réelle. Ce que l'auteur nous apprend, c'est qu'en plus des subventions individuelles accordées aux différents chercheurs, l'Institution obtient de l'aide provenant de certaines agences fédérales: l'Office des Recherches sur les pêcheries du Canada, le Conseil des recherches sur la défense, le Ministère des Transports et le Ministère des Affaires du Nord; d'organismes privés: la U. S. Steel Foundation, la New York Zoological Society, ainsi que de quelques institutions étrangères dont l'Office of Naval Research et le U. S. Air Force ⁽⁶⁷⁴⁾. En ce qui a trait aux ressources humaines de cette institution, on peut parier sur la qualité de ses six chercheurs, à voir l'intérêt suscité par leurs travaux océanographiques tant chez les professeurs des départements connexes (météorologie et géographie notamment) que chez les étudiants aux études supérieures qui viennent y poursuivre leur formation ⁽⁶⁷⁵⁾ Si l'on ajoute à ces avantages, l'expertise des chercheurs de ce groupe et, notamment, l'aspect biogéographique de leur approche, un tel partenariat serait peut-être intéressant à mettre dans la balance de la coopération pour le développement des

formes acceptables de coopération en la matière, d'où l'extention de cette collaboration même à l'Université McGill.

⁶⁷⁴ McGill University, Marine Sciences Centre, Annual Report 1967.

⁶⁷⁵ C'est au Marine Sciences Centre que le biologiste Pierre Brunel ira compléter sa thèse de doctorat entre 1966 et 1968.

sciences biomarines de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent? Quant aux relations extra-universitaires concernant la recherche océanographique, c'est-à-dire les rapports existants entre les laboratoires universitaires et gouvernementaux dans la conception et l'élaboration de projets de recherche, Guy Lacroix estime qu'au lieu d'être perçues comme un "procédé unilatéral ne rapportant des bénéfices qu'aux chercheurs universitaires", elles auraient tout intérêt à être marquées au signe de l'échange et de la collaboration. D'abord, du fait que les laboratoires universitaires, en étant axés sur la recherche fondamentale, occupent un champ moins couvert par les laboratoires gouvernementaux. Egalement, en raison du rôle que ceux-ci peuvent et doivent jouer dans la formation des chercheurs du gouvernement. Enfin, l'auteur s'interroge sur la pertinence de maintenir des relations aussi étriquées entre laboratoires universitaires et gouvernementaux, compte-tenu des ressources financières et humaines existantes relativement modestes⁽⁶⁷⁶⁾.

Après avoir signalé les principales lacunes empêchant le réseau des universités francophones de mettre sur pied un programme complet de recherches océanographiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, à savoir le manque de chercheurs dans quatre disciplines majeures: l'océanographie physique, l'océanographie chimique, la production primaire et l'ichthyologie marine, de même que l'absence de navire de recherche et de locaux en bordure de la mer, Guy Lacroix en vient à la question de l'orientation future de ce développement. Les renseignements qu'il a pu obtenir de même que les nombreux échanges qu'il a eus avec les océanographes francophones du Québec l'amènent à formuler les deux prémisses suivantes:

1) *"il est essentiel d'avoir au Québec un laboratoire de recherches marines, orienté d'abord vers les recherches fondamentales et l'enseignement -- en français -- de toutes les sciences de la mer;*

2) *pour des raisons scientifiques comme pour des raisons économiques, il est jugé préférable de poursuivre des études régionales approfondies dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent"* ⁽⁶⁷⁷⁾.

⁶⁷⁶ Guy Lacroix, "La recherche océanographique universitaire au Québec", op. cit., p. 7-8.

⁶⁷⁷ Ibid., p. 10.

A partir de ces deux prémisses, Guy Lacroix formule deux options majeures sur la façon de réaliser ce qui lui semble avoir été exprimé par les intéressés sur la recherche océanographique au Québec. Une première, selon laquelle les universités McGill et Laval continueraient de se développer de façon parallèle, McGill poursuivant pour l'essentiel son orientation actuelle, tandis que l'Université Laval, ayant obtenu un laboratoire dans les régions maritimes concernées ainsi qu'un navire de recherche bien équipé, déploierait intensément ses recherches dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Quant à la seconde option, qui tient compte des "dangers d'éparpillement des ressources financières et humaines", des problèmes "d'intégration des chercheurs isolés" ainsi que des difficultés pour l'Université Laval d'obtenir les fonds nécessaires pour les besoins de l'océanographie, elle suppose, selon Guy Lacroix: "la mise en commun de toutes les ressources du Québec francophone pour créer un centre inter-universitaire de recherches océanographiques, centre autonome par rapport aux universités comme telles, mais administré et dirigé collégalement par les chercheurs-membres" (⁶⁷⁸).

2. Conjoncture favorable au développement des sciences biomarines au Québec, au tournant des années 1970

Vers la fin des années 1960, les chercheurs québécois francophones oeuvrant dans les différents secteurs de l'océanographie, tout comme d'ailleurs la plupart de ceux qui travaillent dans ce domaine en Occident, connaissent les applications possibles des mathématiques et, notamment, de l'informatique pour obtenir une meilleure modélisation du milieu marin. Les tenants de l'océanographie biologique, quant à eux, savent qu'à partir de modèles de croissance exponentielle des populations déjà établis: la matrice de Leslie, les équations de Von Bertalanffy et de Lotka-Volterra ainsi que des différents modèles prédateur-proie, on peut arriver à étudier certains problèmes portant sur l'estimation, le contrôle, la gestion des ressources halieutiques ainsi que sur la préservation des écosystèmes marins.

Par ailleurs, la mise en évidence, à la fin des années 1960, de l'altération grandissante du milieu marin québécois par les déversements inconsidérés de déchets

⁶⁷⁸ Ibid., pp. 10-11.

chimiques, organiques et pétroliers, a amené les nouveaux groupes environnementalistes du Québec à s'interroger sur la qualité de l'eau du Saint-Laurent (⁶⁷⁹). Certains parlent même de réclamer des études d'impact sur les déversements qu'on y fait. Plus encore, la diminution croissante de certaines ressources halieutiques, notamment le Hareng et la Morue, a fini par inquiéter sérieusement les instances gouvernementales reliées aux pêcheries. On peut toujours évoquer, à cet égard, la destructivité des nouveaux moyens techniques utilisés pour la pêche, mais on doute qu'ils soient les seuls en cause. Ce qui est certain, c'est que face à ces différentes revendications, les responsables des ministères concernés ne pourront plus longtemps se dérober. L'approfondissement des connaissances sur les écosystèmes de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent est de plus en plus considéré comme allant de soi. La création de la Direction générale de la recherche par le Ministère de l'Industrie et du Commerce, en 1969, constitue d'ailleurs un premier pas en ce sens. C'est donc dans ce contexte que l'on assiste, à compter du début des années 1970, à la mise en place de nouvelles institutions destinées au développement de recherches océanographiques au Québec. Toutefois, avant que le gouvernement provincial ne procède à l'ouverture de ses propres institutions dans ce domaine, le groupe de chercheurs autonomes intéressés par ce développement, celui qui s'est concerté en novembre 1969 dans le cadre du 37ième de l'ACFAS, aura réussi à mettre sur pied, en mai 1970, le Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, le GIROQ, un organisme dont l'impact sera très important au cours des années qui vont suivre.

2.1. Circonstances de la fondation du GIROQ ainsi que ses premières réalisations

Suite à la concertation ayant eu lieu en novembre 1969 sur la façon de voir le

⁶⁷⁹ Jean-Guy Vaillancourt, "Evolution, diversité et spécificité des associations écologiques québécoises: de la contre-culture et du conservationnisme à l'environnementalisme et à l'écosocialisme", Sociologie et Sociétés, Les Presses de l'Université de Montréal, Vol. XIII, No 1, avril 1981, pp. 81-98. A la page 85, il est question d'un symposium tenu à Montréal en 1969 sur la conservation des ressources naturelles ainsi que de l'intérêt manifesté par les groupes environnementalistes pour la protection du Saint-Laurent.

développement de l'océanographie au Québec, les chercheurs concernés ⁽⁶⁸⁰⁾ n'ont pas tardé à esquisser une première ébauche du programme de recherches océanographiques qu'ils entendent poursuivre dans l'estuaire du Saint-Laurent. En plus de les amener à préciser leur projet, cette démarche était essentielle à la demande d'un octroi pour le réaliser. Dès janvier 1970, le groupe tenait donc sa première réunion officielle afin de finaliser le programme de recherches en question ainsi que pour établir les éléments majeurs du fonctionnement du futur organisme ⁽⁶⁸¹⁾. Le document qui en est ressorti, document intitulé: "Océanographie descriptive de l'estuaire du Saint-Laurent. Programme de recherches interuniversitaires et interdisciplinaires québécoises", fut aussitôt envoyé à la Fondation Donner du Canada, en vue de l'obtention d'un octroi. Pour démarrer leur projet en mai 1970, ces chercheurs devaient encore s'assurer de pouvoir disposer d'un navire pour leurs déplacements en mer ainsi que de locaux situés à proximité des rives du Saint-Laurent pour y installer leurs laboratoires. En ce qui a trait au navire, l'Université Laval obtenait que le METRIDIA, un navire de la firme "International Diving Centre" de Montréal, puisse être mis à la disposition de ce groupe de scientifiques. Quant aux locaux nécessaires à l'installation de leurs laboratoires, ils allaient les trouver au Centre d'études universitaires de Rimouski, la future Université du Québec à Rimouski, à qui le gouvernement avait déjà assigné comme mission principale de développer les sciences océanographiques au Québec. En mai 1970, la Fondation Donner faisait savoir aux initiateurs du programme de recherches océanographiques sur l'estuaire du Saint-Laurent qu'un octroi de \$216,500 leur était accordé. Le 25 mai 1970, le groupe de chercheurs concerné procédait à la création du Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, le GIROQ. Alors que la présidence en était confiée à Gabriel Filteau, c'est à Guy Lacroix qu'était dévolue la fonction de secrétaire général du nouvel organisme en plus de la responsabilité d'assurer les moyens à la mer, c'est-à-dire la disponibilité de navires équipés pour la recherche. Quant aux postes de coordinateurs

⁶⁸⁰ Gabriel Filteau, Guy Lacroix et André Cardinal de l'Université Laval, Pierre Brunel de l'Université de Montréal, Hans-Werner Partensky, professeur en hydro-dynamique à l'École polytechnique de Montréal, Bruno F. d'Anglejan de l'Université McGill ainsi que Julien Bergeron, passé à la Direction des pêches au Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec.

⁶⁸¹ Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ), Rapport 1970-1972, Guy Lacroix, "Evolution du GIROQ, 1970-1972, janvier 1973, pp. 6-25.

des sciences biologiques et des sciences physiques, ils étaient attribués respectivement à Pierre Brunel et à Bruno d'Anglejan. L'hydrologue Hans-Werner Partensky, pour sa part, allait se joindre au secteur des sciences physiques. Quant à André Cardinal, il était chargé de la coordination des moyens à terre: laboratoires saisonniers, logement sur le terrain, véhicules, etc. En plus des six membres fondateurs, le GIROQ accueillait, pour sa première année d'opération, deux consultants de l'extérieur, deux associés de recherche ainsi que onze étudiants gradués. En ce qui a trait au personnel de soutien, il était limité à deux techniciens, travaillant à temps partiel, ainsi qu'à onze étudiants saisonniers, tous étudiants du 1er cycle (⁶⁸²). Bien que l'année 1970 ait été voulue par les membres du GIROQ comme "une année de rodage", elle aura tout de même donné lieu à la mise en marche d'une vingtaine de projets de recherches (⁶⁸³).

Le fait d'avoir obtenu la subvention de la Fondation Donner allait permettre aux responsables du GIROQ d'orienter avec plus d'efficacité les travaux de l'année 1971. En ayant la possibilité de recruter un plus grand nombre de chercheurs dans le domaine des sciences physiques: océanographie physique, chimique et géologique, on venait effectivement de combler une des principales lacunes de la nouvelle Institution, soit le déséquilibre entre sciences biologiques et sciences physiques (⁶⁸⁴). C'est ainsi qu'en 1971, on trouvait six chercheurs dans le secteur des sciences physiques, représentant 41% de l'ensemble des effectifs scientifiques, comparativement à 2 en 1970, constituant alors 21% de ces effectifs. Par ailleurs, la composition totale des effectifs du GIROQ ainsi que le programme scientifique en cours allaient également être bonifiés grâce à l'octroi de la Fondation Donner. Alors que les effectifs totaux passaient de 35 à 62 en 1971, les projets de recherches augmentaient de 20 à 25 cette année-là. À la fin de l'année 1971, le GIROQ pouvait déjà compter sur "un noyau solide de directeurs de recherche et de chercheurs" oeuvrant dans différents secteurs des sciences océanographiques. Dans dix laboratoires, répartis dans quatre universités québécoises: 4 à l'Université Laval, 3 à l'Université de Montréal, 2 à l'Université McGill et 1 au Centre d'études universitaires de

⁶⁸² Ibid., pp. 6-7.

⁶⁸³ Ibid., p. 7.

⁶⁸⁴ Ibid., pp. 7-9.

Rimouski, on trouvait des chercheurs impliqués dans les activités du GIROQ ⁽⁶⁸⁵⁾.

Estimant qu'il était temps de passer à un programme de recherches océanographiques intégrant davantage sciences physiques et sciences biologiques, les membres du GIROQ mettaient sur pied, au cours de l'automne 1971, leur second programme de recherches ⁽⁶⁸⁶⁾. Ce programme, beaucoup plus important que le précédent, proposait 44 projets de recherches océanographiques devant être réalisés dans l'Estuaire du Saint-Laurent entre 1972 et 1975. Voici en quoi consistaient les principaux objectifs de ces projets de recherche:

"Ces projets de recherche visaient à analyser, à comprendre et à prédire (1) les mécanismes physiques impliqués dans le mélange prenant place dans les eaux de l'Estuaire, (2) les effets de ce mélange sur les différentes composantes de cet écosystème, soit les composantes physiques, chimiques et sédimentologiques, géochimiques et biologiques" ⁽⁶⁸⁷⁾.

En novembre 1971, le second programme du GIROQ était soumis au Conseil national de recherches du Canada ainsi qu'au Ministère de l'Éducation du Québec, en vue d'obtenir les subventions nécessaires à sa réalisation. Au début de l'année 1972, les responsables du GIROQ apprenaient qu'ils pouvaient compter sur ces deux sources de financement ⁽⁶⁸⁸⁾. Pour sa part, le Conseil national de recherches du Canada accordait à ce programme une subvention triennale de \$680,000. Quant au Ministère de l'Éducation du Québec, il acceptait de fournir une somme de \$425,000 étalée sur trois ans. Dès le printemps 1972, 33 des 44 projets établis par le GIROQ en novembre 1971 étaient mis en marche. En plus de contribuer à améliorer l'équipement océanographique, les généreuses subventions gouvernementales allaient également permettre d'accroître sensiblement le personnel à plein temps. C'est ainsi que les effectifs scientifiques allaient

⁶⁸⁵ Ibid, p. 9.

⁶⁸⁶ Programme de recherches océanographiques ESTUAIRE II (1972-1975). I. Le programme. GIROQ, novembre 1971, p. 1-110.

⁶⁸⁷ Guy Lacroix, "Evolution du GIROQ 1970-1972", op. cit., janvier 1973, p. 9.

⁶⁸⁸ Ibid, pp. 9-11.

passer de 33 en 1971 à 41 en 1972 ⁽⁶⁸⁹⁾. Quant à la différence entre le nombre de chercheurs en sciences physiques et en sciences biologiques, elle continuait à s'amenuiser. Alors que le premier groupe constituait 41% de l'ensemble des effectifs scientifiques en 1971, il représentait 43% de ces effectifs en 1972 ⁽⁶⁹⁰⁾.

Alors que les activités du GIROQ se développaient au niveau de l'estuaire, le Projet du golfe du Saint-Laurent, entrepris dans le cadre du Programme biologique international, poursuivait son cours. En 1969, la seconde phase de ce projet avait été placée sous la direction du docteur D. M. Steven du Marine Sciences Center de McGill. Ce dernier, qui connaissait la qualité des recherches menées au GIROQ, souhaitait une synchronisation entre les recherches menées dans le golfe et celles qui étaient effectuées dans l'estuaire. En février 1972, le GIROQ organisait, en collaboration avec l'Institut Bedford et l'Université Laval, un atelier visant à élaborer des projets portant sur des aspects communs de l'océanographie de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent ⁽⁶⁹¹⁾.

2.2. Elan donné au GIROQ avec ses programmes ESTUAIRE II et ECOVARIATE

Sous le nom d'ESTUAIRE II, le second programme du GIROQ sera poursuivi de mai 1972 à mai 1975. Conçu dans le prolongement du premier programme que s'était donné l'Organisme en 1970, ESTUAIRE II accentuera l'étude de la "zone de mélange" située au confluent de l'estuaire du Saint-Laurent et du Saguenay, là où effleurent les eaux froides profondes. Dans le rapport qu'il présente en 1975 sur les travaux de nature biologique réalisés dans le cadre de ce deuxième programme du GIROQ, Pierre Brunel conclut en faisant ressortir la "**très grande variabilité pélagique**" des propriétés physiques, chimiques et planctoniques des écosystèmes estuariens étudiés à ce jour par le GIROQ ⁽⁶⁹²⁾. Dans le même rapport, Brunel ne manque pas de souligner l'importance

⁶⁸⁹ Ibid., p. 11.

⁶⁹⁰ Ibid., p. 11.

⁶⁹¹ Ibid., p. 15.

⁶⁹² Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques (GIROQ), Rapport 1973-1974, Pierre Brunel, "Section des sciences biologiques", p. 51.

accordée au développement de procédés méthodologiques dans la réalisation de plusieurs de ces projets, compte tenu des difficultés posées par l'utilisation de certaines mesures quantitatives. Il s'exprime ainsi:

"... il nous faut souligner ... que plusieurs projets, anciens et nouveaux, ont acquis ou mis de l'avant un fort accent méthodologique, particulièrement en écologie benthique, discipline dans laquelle les difficultés d'échantillonnage et de mesure, tant dans les sciences biologiques que dans les sciences physiques, contribuent à ralentir le progrès" (693).

Le fait que Pierre Brunel mentionne que plusieurs projets ont mis de l'avant un fort accent méthodologique montre bien qu'un passage important du qualitatif au quantitatif est en voie de s'effectuer au GIROQ. Le processus n'est pas simple. Selon Guy Lacroix, la dimension quantitative prend une importance considérable dès qu'on veut établir des relations entre les variables physiques, chimiques, biologiques, etc., cette dimension impliquant que les mesures faites conduisent à des **valeurs représentatives** et surtout que ces valeurs puissent être dotées de **limites de confiance**. Pour ce faire, le biologiste estime qu'il faut tenir compte des trois niveaux méthodologiques suivants

1. *des **techniques de mesure et de prélèvement en mer** menant à l'obtention de valeurs représentatives subordonnées à l'établissement de bons **plans d'échantillonnage**;*
2. *des **techniques d'analyse en laboratoire** tenant compte du caractère distinctif des échantillons;*
3. *des **techniques d'analyse des données**: méthodes statistiques classiques, méthodes de statistiques sophistiquées ou autres outils mathématiques, comme par exemple la modélisation (694).*

La mise en place du troisième programme de recherches océanographiques du GIROQ en 1975, programme intitulé ECOVARIATE (étude contrôlée de la variabilité temporelle estuarienne), sera l'occasion d'assister au passage complet du qualitatif au quantitatif dans les recherches biomarines québécoises. Celui qui effectuera ce virage sera Louis Legendre, membre du GIROQ depuis 1972 et professeur au Département de

⁶⁹³ Ibid, p. 51:

⁶⁹⁴ Entrevue du 19 mars 1997 entre Guy Lacroix et Isabelle Bourgeois.

biologie de l'Université Laval, depuis son retour de Villefranche-sur-Mer en 1973. Sous la direction de ce dernier, le nouveau programme de recherches sera entre bonnes mains. Depuis qu'il est revenu au Québec, Louis Legendre a entrepris d'étudier le comportement de certaines masses d'eau de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, en relation avec leur production phytoplanctonique. Il s'est particulièrement intéressé à la section marine agitée et dynamique située à l'embouchure du Saguenay. A partir des données écologiques qu'il a recueillies, il a élaboré des modèles mathématiques en collaboration avec son frère Pierre, professeur de biologie à l'Université du Québec à Sainte-Foy. Les importants travaux menés par les deux frères Legendre sur la structure et le traitement des données écologiques recueillies dans le Saint-Laurent les amèneront à produire deux ouvrages majeurs qui paraîtront en 1979 (⁶⁹⁵). Quant au programme ECOVARIATE que pilotera Louis Legendre, il connaîtra un grand succès. Comportant trois volets: l'étude de la variabilité spatiale dans l'estuaire du Saint-Laurent, celle du Saguenay ainsi que des travaux sur la variabilité spatiale à grande échelle géographique aux niveaux supérieurs du réseau alimentaire (⁶⁹⁶), ECOVARIATE fera appel, il va s'en dire, aux techniques quantitatives les plus avancées.

En donnant à ECOVARIATE une portée générale, Louis Legendre amènera ce programme de recherche à déboucher sur la formulation de nouveaux programmes de recherche estuarienne d'intérêt universel. De ce fait, des coopérations avec les laboratoires marins étrangers pourront être établies. C'est ainsi qu'au cours de l'année académique 1977-1978, trois chercheurs du GIROQ, Guy Lacroix, Edwin Bourget et Louis Legendre, se rendront en France pour y présenter le fruit de leurs travaux. Alors que Guy Lacroix et Edwin Bourget seront conférenciers invités dans des laboratoires marins de Roscoff et de Banyuls, Louis Legendre assumera une charge d'enseignement de troisième cycle en océanographie biologique à l'Université de Paris. La même année,

⁶⁹⁵ Louis Legendre & Pierre Legendre, La structure des données écologiques, Paris, Masson; Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1979.

-----, Le traitement multiple des données écologiques, Paris: Masson, Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1979.

⁶⁹⁶ Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, (GIROQ) Rapport 1977-1978, Louis Legendre, "Programme sur le milieu pélagique", p. 20 à 22.

trois chercheurs français viendront au Québec pour y dispenser leur propre savoir en océanographie ⁽⁶⁹⁷⁾. Si l'on ajoute à ces échanges, la participation de membres du GIROQ aux organismes internationaux tels que: le SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research), l'ICES (Conseil international pour l'exploration de la mer), le Programme biologique international, l'INTECOL (International Association for Ecology) et l'ASLO (American Society of Limnology and Oceanography), nous pouvons dire que le GIROQ a déjà une bonne visibilité à la fin des années 1970.

Quant à l'aspect de la production des connaissances dans le domaine des sciences biomarines québécoises, le nombre croissant des thèses de maîtrise et de doctorat ainsi que des publications produites dans le cadre des trois programmes mis sur pied par le GIROQ, entre 1970 et 1978, montre que l'Institution est en pleine expansion. Par ailleurs, la participation aux projets du GIROQ de chercheurs prestigieux provenant des principales institutions de l'Est du Canada témoigne de la valeur des recherches entreprises par cet organisme.

2.3. Rimouski comme second théâtre du développement océanographique de l'Estuaire du Saint-Laurent dans les années 1970

Comme nous l'avons dit précédemment, en ouvrant ses portes, en 1969, le Centre d'études universitaires de Rimouski avait reçu comme mission de développer les sciences océanographiques au Québec. Aussi, ne faut-il pas s'étonner que dès 1973, année de l'instauration de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), un programme de maîtrise en Océanographie ait été mis en place dans cette institution. Parmi les professeurs qui ont contribué à l'élaboration de ce programme on trouve Mohammed El-Sabh, scientifique formé au Marine Sciences Center, dont les travaux ont porté à ce jour sur l'étude des courants et des phénomènes de transport du golfe du Saint-Laurent. La thèse de doctorat qu'il soutiendra à McGill en 1974 portera précisément sur ce sujet. Avec ce dernier, le nouveau paradigme orienté vers un apport plus important de l'océanographie physique est bien en selle. Une contribution de taille viendra encore ajouter à l'orientation océanographique de l'UQAR avec l'ouverture du Laboratoire océanologique de l'INRS à Rimouski en 1976. La proximité de ce Laboratoire, en plus de fournir des moyens

⁶⁹⁷ Ibid, p. 9.

matériels importants aux professeurs de l'UQAR, favorisera des échanges fructueux entre ces derniers et les chercheurs de l'INRS. Au début de l'année 1978, la Section d'Océanographie du Département des sciences pures de l'UQAR obtiendra son autonomie. La nouvelle Institution prendra alors le nom de SOUQAR ⁽⁶⁹⁸⁾. L'établissement de l'Institut Maurice-Lamontagne à Mont-Joli, en 1986, contribuera également à faire de la région de Rimouski un des plus grands centres francophones de recherche en sciences de la mer au monde.

Outre les universités impliquées dans les activités du GIROQ ainsi que les nouvelles institutions océanographiques de Rimouski, une autre constituante de l'Université du Québec, l'UQAC (Université du Québec à Chicoutimi), manifeste également de l'intérêt pour une meilleure connaissance de l'estuaire du Saint-Laurent, à compter du milieu des années 1970. Tout en entreprenant l'étude des aspects biologiques, physiques et chimiques du Saguenay, en vue de déterminer l'impact de certains contaminants sur les organismes marins de cette rivière, les quelques chercheurs de l'UQAC impliqués dans cette recherche seront amenés à s'intéresser autant à l'étude de la production primaire de l'estuaire du Saint-Laurent qu'à celle du Saguenay.

Entre 1970 et 1978, les principales études effectuées par les tenants de l'océanographie biologique au Québec porteront sur des sujets tels que: la structure des communautés benthiques animales et les facteurs de distribution et d'abondance du benthos littoral; la production primaire dans l'Estuaire du Saint-Laurent ainsi que dans la rivière Saguenay; la variabilité temporelle estuarienne des paramètres physiques, chimiques et biologiques; la biologie larvaire, la reproduction, la croissance, l'alimentation ainsi que les migrations des poissons pélagiques, notamment du Capelan ; enfin sur certains problèmes environnementaux, notamment sur l'évaluation de la contamination des organismes marins.

⁶⁹⁸ Programme d'études supérieures en Océanographie, Université du Québec à Rimouski, septembre 1983.

2.4. Symposium sur "L'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent" tenu à Rimouski en avril 1978

L'intérêt manifesté par un nombre grandissant de chercheurs pour l'étude de l'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent va donner lieu, en avril 1978, à l'organisation d'un symposium sur ce développement scientifique. Ce symposium, qui se tiendra à l'Université du Québec à Rimouski (⁶⁹⁹), réunira quelque deux cents chercheurs provenant des universités Laval, de Montréal, McGill (Marine Sciences Center), de l'UQAR (SOUQAR), de l'UQAC, de l'INRS-Océanologie à Rimouski, d'Environnement Canada, de Pêches et Environnement Canada-Division des Sciences halieutiques, du Bedford Institute of Oceanography (Dartmouth, N.E.) ainsi que de quelques autres centres océanographiques de l'extérieur du pays. Ce symposium permettra de présenter plus d'une cinquantaine de communications sur divers aspects de l'océanographie de l'estuaire du Saint-Laurent. L'évènement sera également l'occasion de faire le point sur les recherches effectuées dans les différents secteurs de ce domaine scientifique.

Dans l'avant-propos qui précède la publication des Actes du Symposium tenu à Rimouski sur "L'Océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent", les membres du Comité d'édition (⁷⁰⁰), après avoir regroupé les différentes communications qui ont été présentées dans les secteurs de l'océanographie physique, chimique, géologique et biologique, évoquent pour chacun de ces secteurs les acquis ainsi que les objectifs à poursuivre (⁷⁰¹). En ce qui a trait au secteur de l'océanographie physique, un secteur qui a fait l'objet de plusieurs exposés lors de ce Symposium, les auteurs tiennent à dissiper toute méprise concernant l'abondance apparente des connaissances fondamentales sur

⁶⁹⁹ Les renseignements ainsi que les Actes de ce symposium ont paru dans Le Naturaliste Canadien des mois de janvier-février 1979, vol. 106, No I, pp. 5-276.

⁷⁰⁰ Ibid, p. 10. Le Comité d'édition de ce Symposium était composé de M.I. El-Sabh, professeur d'océanographie physique à SOUQAR, de E. Bourget, du Département de biologie de l'Université Laval, de J.M. Bewers, du Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique (Institut de Bedford, Dartmouth, N.E.) ainsi que de J.-C. Dionne, d'Environnement Canada à Québec.

⁷⁰¹ Ibid, pp. 7-12.

l'Estuaire. Ils disent, en fait, qu'en dépit du nombre d'études sectorielles et spécifiques réalisées à ce jour dans ce domaine, des études globales et pluridisciplinaires seraient essentielles pour comprendre l'ensemble des mécanismes estuariens. Dans la douzaine de communications portant sur la l'océanographie chimique de l'Estuaire, le thème qui a ressorti le plus a été celui de "l'application des mesures chimiques à la compréhension des processus de transport et de distribution des sédiments dans l'Estuaire et dans le Saguenay" (702). Pour ce secteur scientifique, les auteurs signalent l'intérêt d'investiguer les rapports entre constituants organiques et inorganiques dans l'Estuaire (703). Quant au secteur de l'océanographie géologique, il semble avoir fait l'objet d'excellentes contributions à ce Symposium. Voici ce qu'en disent les responsables:

"Nos connaissances se sont sensiblement enrichies depuis une dizaine d'années dans le domaine de la sédimentologie, en particulier dans le moyen estuaire. Plusieurs études sont en cours qui tendent de préciser les modes de transport et de déplacement de sédiments fins vers le Golfe et l'Atlantique" (704).

Le fait qu'il n'y ait eu que six communications provenant du secteur de l'océanographie biologique à ce Symposium indique assez clairement que ce secteur n'a pas occupé l'espace auquel on aurait pu s'attendre à l'occasion d'un tel évènement. Et même si les organisateurs de l'évènement ont reconnu cet état de fait (705), il reste qu'on peut s'étonner d'une si faible participation de la part de ceux qui, jusqu'à ce jour, ont tout de même dominé la scène du développement des sciences de la mer au Québec. Parmi les six communications présentées dans ce secteur, trois portent sur la structure des communautés benthiques animales ainsi que sur les facteurs de distribution et d'abondance du benthos littoral. Une première, donnée par Rafat Massad et Pierre Brunel, deux professeurs du Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal, ayant pour titre: "Association par stations, densités et diversité des polychètes

702 Ibid, p. 8.

703 Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ). Rapport 1972-1973. Janvier 1974, p. 67.

704 Ibid, p. 10.

705 Ibid, p. 10.

du benthos circalittoral et bathyal de l'estuaire maritime du Saint-Laurent" (⁷⁰⁶). La seconde, présentée par M. Breton-Bélanger, J.-A. Gagné et André Cardinal, intitulée: "Estimation de la production des algues benthiques médiolittorales dans l'Estuaire maritime du Saint-Laurent, (Québec)" (⁷⁰⁷). Une troisième, donnée par Ginette Robert, du Service canadien des Pêches et Océans, portant sur une étude des mollusques endobenthiques de l'estuaire du Saint-Laurent (⁷⁰⁸). Quant à Raynald Côté, du Département des sciences pures de l'Université du Québec à Chicoutimi, ainsi que Guy Lacroix, du Département de biologie de l'Université Laval, ils ont présenté conjointement deux communications: une première traitant de la "Variabilité journalière de la production primaire dans le Saguenay" (⁷⁰⁹), la seconde portant sur la: "Variabilité à court terme du zooplancton de l'estuaire du Saint-Laurent" (⁷¹⁰). Enfin, une sixième communication intitulée: "L'isolement géographique et le comportement pélagique des mysidacés du Saguenay" a été présentée par Réjean De la Durantaye (⁷¹¹). Signalons que les quelques travaux concernant l'océanographie biologique présentés à ce Symposium provenaient tous du programme du GIROQ.

Après avoir complété leur analyse des communications présentées dans les

⁷⁰⁶ R. Massat & P. Brunel, "Association par stations, densités et diversité des polychètes du benthos circalittoral et bathyal de l'estuaire maritime du Saint-Laurent", Le Naturaliste Canadien, 106: 229-253, 1979.

⁷⁰⁷ M. Breton-Bélanger, J.-A. Gagné et A. Cardinal, "Estimation de la production des algues benthiques médiolittorales dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Québec)", Le Naturaliste Canadien, 106: 199-209, 1979.

⁷⁰⁸ Ginette Robert, "Benthic Molluscan Fauna of the St. Lawrence Estuary and its Ecology as Assessed by Numerical Methods", Le Naturaliste Canadien, 106: 211-227, 1979.

⁷⁰⁹ Raynald Côté & Guy Lacroix, "Variabilité journalière de la production primaire dans le Saguenay, fjord très stratifié du Québec", Symposium sur l'océanographie de l'estuaire du Saint-Laurent, Rimouski, 13 avril 1978.

⁷¹⁰ Raynald Côté & Guy Lacroix, "Variabilité à court terme du zooplancton de l'estuaire du Saint-Laurent", Symposium sur l'océanographie de l'estuaire du Saint-Laurent, Rimouski, 13 avril 1978.

⁷¹¹ Réjean De La Durantaye & Guy Lacroix, "L'isolement géographique et le comportement pélagique des mysidacés du Saguenay", Symposium sur l'océanographie de l'estuaire du Saint-Laurent, 13 avril 1978.

différents secteurs océanographiques, les rapporteurs du Symposium concluait en rappelant la nécessité d'une approche pluridisciplinaire plus importante dans la réalisation des futurs travaux sur l'Estuaire (⁷¹²). Cet appel à la pluridisciplinarité, plus facile à énoncer qu'à réaliser dans les faits, était loin d'être nouveau. Pas plus au Québec qu'ailleurs dans le monde occidental, à l'époque. Au Québec, l'approche écologique analytique et semi-quantitative qui, jusqu'au milieu des années 1960, avait fait des sciences biologiques le moteur du développement de la recherche sur l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent, s'était vue graduellement modifiée, au cours de la première moitié des années 1970, au profit d'une approche plus théorique faisant davantage appel aux sciences physiques. Ce changement de paradigme, qui obligeait des chercheurs habitués à poursuivre leurs travaux de façon relativement isolée à travailler en collégialité, n'était pas évident. La persistance jusqu'en 1974 de sections distinctes dans les rapports du GIROQ pour présenter les programmes de recherche en sciences biologiques et en sciences physiques témoigne de cette ambiguïté (⁷¹³). Ce n'est effectivement qu'à compter de 1975 qu'on verra disparaître des rapports du GIROQ les catégories "sciences biologiques et sciences physiques" au profit de "milieu pélagique et milieu benthique". Deux catégories correspondant alors davantage aux axes d'orientation que les nouvelles équipes pluridisciplinaires souhaitaient donner à leurs travaux. Tout en reconnaissant l'intérêt d'une plus grande pluridisciplinarité et, de ce fait, la nécessité d'un apport plus important des sciences physiques, les biologistes, dont les travaux sont toujours plus longs à réaliser, craignaient sans doute de voir leurs subventions diminuer, au profit du secteur des sciences physiques dont les résultats sont plus rapides à obtenir. Aussi, bien que travaillant tous sur les éléments d'un même milieu: l'OCEAN, ces différents scientifiques arrivaient-ils difficilement à pratiquer une pluridisciplinarité qu'ils ne cessaient par ailleurs de réclamer. C'est du moins l'impression que nous avons eue à travers les souhaits exprimés tant par les membres du GIROQ, dès le début des années 1970, que par les participants au Symposium tenu à Rimouski, en 1978. Le même appel allait d'ailleurs être réitéré deux ans plus tard, à l'occasion du Troisième Congrès International d'histoire de l'océanographie, tenu à l'Institut Océanographique de Woods

⁷¹² Ibid, p. 12.

⁷¹³ Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ), Rapport 1973-1974, janvier 1975, op. cit., p. 2.

Hole en 1980.

Même s'il reste encore passablement à faire pour amener le développement de l'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent au niveau souhaité par les responsables du Symposium tenu à Rimouski en 1978, l'impulsion donnée à la recherche dans les différents secteurs de ce domaine, depuis le début des années 1970, a été considérable. Que ce soit dans les secteurs de l'océanographie physique, chimique, géologique ou biologique, les chercheurs engagés dans ce domaine de recherche ont eu accès à de nouveaux moyens d'investigation et d'analyse qui ont permis de faire accéder le développement de l'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent à l'étape de la "science lourde" (Big Science).

3. L'accès du secteur des sciences biomarines à l'étape de la "science lourde" à l'heure de la consolidation des structures académiques dans l'ensemble des secteurs des sciences biologiques au Québec francophone

Après avoir examiné les circonstances particulières qui ont permis au développement des sciences biomarines de l'Estuaire et du golfe du Saint-Laurent d'accéder à l'étape de la "science lourde", il s'agit maintenant de voir comment cette démarche s'inscrit dans le développement de l'ensemble des sciences biologiques, au Québec francophone, au cours de la période allant de 1965 à 1977.

Parmi les principales retombées de la Révolution tranquille sur la vie culturelle québécoise francophone, celles qui résultent de la réforme scolaire et partant de la restructuration du système académique comptent parmi les plus importantes. La disparition des collèges classiques au profit d'un nouveau réseau collégial, le recours à l'Université pour la formation des maîtres, en remplacement des anciennes écoles normales, ainsi que la création de l'Université du Québec vont provoquer, entre autres conséquences, une véritable explosion de la population étudiante dans les universités. Le domaine des sciences biologiques n'échappera pas à ce phénomène. Entre 1965 et 1975, on observe une croissance de 80% des diplômes décernés dans ce secteur (⁷¹⁴).

⁷¹⁴. L. Maheu, F. Descaries-Bélanger, M. Fournier & C. Richard, (1984), op. cit., p.257-258.

De plus, conséquence très importante en ce qui a trait au processus d'institutionnalisation de ce domaine, 89.2% de ces diplômés sont obtenus au 1er cycle (voir TABLEAU II, page 288a). Il n'est donc pas étonnant que, dans un tel contexte, les activités de recherche reliées aux 2ième et 3ième cycles aient été si peu développées.

Afin de comprendre l'impact de cette "explosion démographique" sur l'évolution de l'institutionnalisation scientifique au Québec francophone, au cours de la période concernée, voyons quelle a été la position des instances universitaires et gouvernementales québécoises en regard des sciences biologiques.

En réponse aux besoins de la clientèle élargie dans les différents secteurs des sciences biologiques, de nouvelles structures ont alors été mises en place. Dans les différentes universités on a assisté effectivement à la création de nouveaux départements. Les programmes de 2ième et de 3ième cycles se sont diversifiés. Des laboratoires et des centres de recherche dotés d'équipements plus sophistiqués ont été mis sur pied. En somme, un ensemble de moyens destinés à assurer le développement progressif d'une "science organisée" est devenue disponible. Toutefois, en dépit de ces nouvelles structures, le développement de la recherche dans l'ensemble des sciences biologiques n'est pas arrivé, au cours de cette période, à dépasser l'étape de la "science académique". Tout au plus, est-il arrivé à consolider cette avant-dernière phase du processus institutionnel en cours. Comment expliquer un tel état de fait? Selon l'étude sociologique à laquelle nous venons de nous référer, il s'agirait, d'une part, de l'absence des conditions sociales et politiques nécessaires pour associer l'activité scientifique aux secteurs économiques et industriels et, d'autre part, de la prépondérance du rôle de l'Etat québécois dans "l'économie" universitaire, instance agissant à la fois comme soutien dans la production et la diffusion du savoir et comme employeur pour les besoins à combler dans la fonction publique. Les auteurs de cette étude s'expriment ainsi:

"Lorsque l'activité scientifique, comme il arrive souvent dans les sociétés périphériques, n'est pas étroitement liée aux secteurs économiques et industriels, l'expansion du champ scientifique repose largement sur les stratégies de développement du système universitaire et l'intervention accrue de l'Etat. L'importance que prend le gouvernement dans le développement de l'activité scientifique est alors à double face: non seulement fournit-il un support institutionnel à la recherche et à l'enseignement universitaires, mais il constitue aussi un pourvoyeur de

postes non négligeable tant au niveau de la recherche qu'à celui de la gestion des ressources naturelles et humaines ⁽⁷¹⁵⁾."

Déjà trop peu nombreux pour remplir normalement leur tâche d'enseignement au premier cycle, le ratio professeur-étudiant pouvant atteindre une moyenne d'un professeur pour 20 étudiants dans certains départements, les membres du corps professoral se voient également contraints, au cours de cette période, de développer chez ces étudiants une expertise professionnelle pour satisfaire certains besoins de la fonction publique: "aménagement de parcs, dépollution de lacs, inventaire des ressources naturelles, études d'impact, etc., ⁽⁷¹⁶⁾. Comment, dans un tel contexte, pourrait-on poursuivre un projet personnel de recherche? Selon le sociologue Marcel Fournier qui, à l'automne 1976, réalise une enquête auprès de 145 biologistes reconnus comme chercheurs, "les quelques scientifiques" qui réussissent à donner suite à leur production scientifique sont ceux "dont le projet de recherche coïncide, par exemple en écologie, avec un projet de société ou un ensemble de demandes sociales..."⁽⁷¹⁷⁾". En mentionnant l'écologie comme domaine d'intérêt social, l'auteur songe sans doute aux travaux biologiques réalisés dans les centres de recherche où l'on s'intéresse aux applications pratiques de l'écologie. Il aurait encore pu mentionner les recherches effectuées dans certains secteurs de la science biomédicale: celles d'Armand Frappier, à l'Institut de microbiologie de Montréal; celles de Jacques Genest, dans le domaine de la physiologie, recherches qui ont conduit à l'ouverture de l'Institut de recherches cliniques de Montréal en 1967; enfin, celles de l'Institut du cancer, poursuivies dans la foulée des travaux réalisés par Louis-Charles Simard et Antonio Cantero, à propos desquelles l'auteur a présenté un article très intéressant en 1987 ⁽⁷¹⁸⁾. Reconnue pour les services qu'elle peut rendre à l'ensemble de la société, soutenue par les dons publics autant que par l'apport de l'Etat québécois,

⁷¹⁵. Ibid., p. 257.

⁷¹⁶. Ibid., p. 258.

⁷¹⁷. M. Fournier, "Les scientifiques et la politique", Possibles, vol.7, no.1, pp. 165-183, 1982, p.182.

⁷¹⁸. Marcel Fournier, "Entre l'Hôpital et l'Université: L'Institut du Cancer de Montréal", dans Sciences et Médecine au Québec, op. cit., pp. 171-199.

la recherche biomédicale disposera elle aussi, au cours des années 1965-1977, de ressources matérielles et humaines lui permettant d'accéder à l'étape de la "science lourde". Signalons que ces recherches biomédicales se poursuivent toujours hors des cadres académiques!

En l'absence de conditions sociales et politiques favorables, l'activité scientifique dans l'ensemble des secteurs des sciences biologiques ne peut donc que consolider ses assises académiques, en dépit des importantes modifications structurelles dont elle dispose depuis l'avènement de la Révolution tranquille.

Si, pour sa part, le secteur des sciences biomarines a pu accéder au stade de la "science lourde", c'est que ses orientations écologiques ont correspondu à certaines demandes sociales et politiques exprimées à l'époque, dont les besoins de la pêche ainsi que les craintes posées par les contaminants marins.

Conclusion du quatrième chapitre

Amorcée dans des conditions particulièrement difficiles en raison du transfert de la gestion des pêcheries maritimes du Ministère des pêcheries du Québec dont elle dépendait depuis 1942, au Ministère de l'Industrie et du Commerce en 1963, la troisième étape du développement des sciences biomarines du Saint-Laurent connaît une expansion considérable, au tournant des années 1970, avec la mise en place du Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec, le GIROQ. Il nous faut donc considérer deux phases dans l'évaluation du développement scientifique poursuivi par les chercheurs québécois francophones au cours de cette troisième étape: une première allant de 1963 à 1970, la seconde de 1970 à 1978.

En ce qui a trait à la perspective écologique développée dans les sciences biomarines québécoises entre 1963 et 1970, nous la retrouvons dans les recherches quantitatives poursuivies par **Pierre Brunel** sur le régime alimentaire ainsi que sur les migrations de la morue (thèse p. 360); dans celles de **Guy Lacroix** sur la production du zooplancton de la Baie-des-Chaleurs (thèse p. 360); ainsi que dans celles de **Louis Legendre** sur le phytoplancton de la Baie-des-Chaleurs (thèse pp. 365-366). Dans les deux premiers cas, il s'agit de la poursuite des travaux entrepris lors de l'étape précédente. Dans le cas de Louis Legendre, il s'agit d'une recherche écologique quantitative, réalisée selon les critères mathématiques les plus avancées de l'heure, dans le cadre de ses études de doctorat (p. 365). Pour effectuer le calcul des variations estivales des quantités moyennes de phytoplancton en regard des variations moyennes des minéraux azotés, Legendre a eu recours à des modèles mathématiques complexes élaborés entre 1949 et 1959, notamment par Gordon Riley et de E. Harris (thèse p. 366), deux océanographes américains qui ont contribué à faire franchir un pas important à la synthèse écosystémique marine en Occident.

La mise en place du GIROQ, en 1970, marque le début d'un développement important des sciences biomarines au niveau de l'estuaire du Saint-Laurent. Les deux premiers programmes de recherches organisés dans ce cadre: ESTUAIRE I et ESTUAIRE II, sont développés au cours des années 1970-1975. Il s'agit d'études

écosystémiques portant sur la diversité, la distribution ainsi que la production primaire et secondaire de communautés phytoplanctoniques, zooplanctoniques et benthiques de ce milieu marin. A compter de 1975, avec la mise sur pied du troisième programme de recherches organisé par le GIROQ, programme intitulé ECOVARIATE (étude contrôlée de la variabilité temporelle estuarienne), l'aspect quantitatif des recherches poursuivies dans ce cadre acquiert une importance de plus en plus grande. Estimant que l'étude de la variabilité temporelle d'un estuaire peut être approfondie à partir de modèles mathématiques complexes appliqués aux données physiques, chimiques et biologiques obtenues dans les secteurs choisis de l'estuaire en question, les membres du GIROQ confient alors la direction de leur nouveau programme à **Louis Legendre**, dont la formation récente répond aux exigences posées par de telles recherches. Rompu aux deux approches écologiques les plus connues en Occident: l'approche écosystémique américaine, basée sur la modélisation mathématique appliquée aux données abiotiques et biotiques d'un milieu marin (thèse pp. 145-147), ainsi qu'à l'approche quantitative française, intégrant davantage les divers aspects de la biologie marine à l'océanographie biologique (thèse p.48), Louis Legendre ne tardera pas à donner aux projets d'ECOVARIATE des dimensions telles qu'elles contribueront à faire accéder les sciences biomarines du Saint-Laurent à l'étape de la science lourde, au cours de cette troisième étape de son développement.

Considérant que l'étape de la science lourde se caractérise par l'existence d'une communauté scientifique habilitée à résoudre des problèmes complexes, à utiliser les moyens les plus importants pour les résoudre ainsi qu'à démontrer sa capacité d'organiser des programmes de formation supérieure permettant à des collaborateurs de s'intégrer graduellement à ses recherches, nous verrons maintenant comment les chercheurs québécois francophones ont réussi, au cours de cette troisième étape du développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, à atteindre ce niveau. Il nous faut d'abord reconnaître que dès la mise en place du GIROQ, en 1970, il y a constitution d'un groupe de chercheurs capables d'aborder de tels problèmes complexes. Le groupe fondateur de l'organisme étant composé des biologistes Gabriel Filteau, Guy Lacroix et André Cardinal de l'Université Laval, de Pierre Brunel de l'Université de Montréal, de Hans-Werner Partensky, professeur en hydrodynamique à l'École polytechnique de

Montréal, de Bruno F. D'Anglejan du Marine Sciences Center de Mc Gill ainsi que du biologiste Julien Bergeron, directeur du service des Pêches au Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec (376-377), auxquels s'ajoutera Louis Legendre en 1972. Par ailleurs, la capacité de ces scientifiques à s'engager dans des projets complexes est attestée par les subventions qu'ils reçoivent, subventions qui augmentent d'année en année (thèse pp. 376-381). Entre 1969 et 1974, les rapports du GIROQ font état de 63 projets mis en place. Pour la seule années 1977-1978, on en compte 41. Quant aux moyens scientifiques et techniques utilisés par les chercheurs concernés, il n'est qu'à voir l'importance croissante que ces chercheurs attachent aux trois niveaux méthodologiques suivants: 1) aux techniques d'analyse des données: méthodes statistiques classiques, méthodes de statistiques sophistiquées ou autres outils mathématiques, comme par exemple la modélisation (thèse p. 380), pour établir les relations entre les variables physiques, chimiques et biologiques. Les modèles mathématiques reliés aux données écologiques développés par les deux frères Louis et Pierre Legendre (thèse p. 381) vont constituer des moyens particulièrement efficaces pour faire l'analyse des écosystèmes étudiés. Enfin, en ce qui a trait aux programmes de formation supérieure, les rapports du GIROQ mentionnent 11 thèses réalisées entre 1969 et 1974 et 4 pour la seule année académique 1977-1978.

Il importe de souligner que ces thèses ont été réalisées à partir de recherches initiées par le GIROQ, cette structure interuniversitaire conçue dans le but d' **intégrer les réseaux d'échanges des universités québécoises** ainsi que pour **favoriser des collaborations avec des réseaux extérieurs**. Ce besoin de partenariat, exprimé au congrès de l'ACFAS en novembre 1969 (thèse pp. 370-374), illustre bien le fait que les structures universitaires sont impropres à soutenir seules des recherches aussi exigeantes que celles qu'on souhaitait alors poursuivre dans l'Estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

CONCLUSION

Dans l'introduction de cette thèse, nous évoquons une certaine tendance à user trop facilement de la problématique du "retard" dans l'évaluation des développements scientifiques des sociétés dépendantes, comme l'a été pendant longtemps le Québec. En faisant porter le sujet de notre thèse sur la "place" des chercheurs québécois francophones dans le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, nous ne pouvions éviter d'aborder cette problématique. Après en avoir retracé l'historique (thèse pp. 2-10) et reconnu l'aspect réducteur des raisons apportées pour expliquer le soit-disant "retard" du développement scientifique des québécois francophones en regard de celui des anglophones du Québec, nous avons choisi d'opposer à cette approche de nature réductionniste, une démarche basée sur l'évaluation (en partant de l'idée d'un "retard" par rapport à quoi?), sans pour autant négliger de montrer l'apport des chercheurs anglophones du Québec au développement scientifique en question. A cet égard, en introduisant cette thèse nous avons fait état de l'implication peu importante de ces chercheurs dans ce développement, tout au moins jusqu'au milieu des années 1960 avec la création du Projet du golfe du Saint-Laurent, dans le cadre du Programme biologique international, et, notamment, de la mise en place du GIROQ (Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec) en 1970, groupe auquel des chercheurs de l'Université McGill allaient se joindre. Peut-on dire que cette assertion s'est avérée exacte? Si l'on excepte la contribution du biologiste Arthur Willey, professeur de zoologie à l'Université McGill, qui, au cours de l'été 1931, poursuit des recherches sur le plancton dans la région de Trois-Pistoles (thèse p. 215), ainsi que celle d'Anita Fochs, étudiante en parasitologie au Collège MacDonald, qui, pendant l'été 1947, collabore aux travaux d'Alexandre Marcotte sur la morue (thèse p. 269), il a fallu effectivement attendre la création du Projet du golfe du Saint-Laurent (thèse pp. 368 et 369) et surtout la mise en place du GIROQ (thèse pp. 376-377) pour voir des chercheurs anglophones du Québec s'impliquer réellement dans le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent marin. En plus des raisons évoquées ci-haut, l'arrivée tardive des chercheurs anglophones du Québec dans le développement scientifique en question aurait rendu inapproprié le fait de vouloir établir des comparaisons entre les positions respectives occupées par les deux groupes linguistiques du Québec dans ce développement, pendant une période de temps aussi peu significative.

Pour évaluer le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent par les québécois francophones, au cours des trois périodes suivantes: 1920-1951, 1951-1963 et 1963-1978, nous avons donc fait porter notre analyse sur les trois aspects suivants: 1) les différentes conditions internes et externes qui ont prévalu à ce développement; 2) les productions des chercheurs concernés et surtout leur approfondissement du paradigme écologique à chacune des étapes étudiées; 3) le processus institutionnel en cours dans les principaux secteurs des sciences biologiques des universités québécoises francophones, au cours des trois périodes désignées.

Après avoir examiné les différentes conditions qui ont prévalu au développement des sciences biomarines du Saint-Laurent, au cours trois étapes ci-haut mentionnées, évalué les principales productions des chercheurs québécois francophones en regard de la production internationale dans le domaine, à chacune de ces étapes, et, enfin, situé ce développement en rapport avec celui de l'ensemble des sciences biologiques au Québec francophone, il nous apparaît difficile de parler de "retard" à propos du développement scientifique en question.

Pour bien situer le niveau d'approfondissement des sciences biomarines du Saint-Laurent par les chercheurs québécois concernés, objectif principal de notre recherche, il nous fallait d'abord voir comment ce développement scientifique avait été le mieux réalisé dans les principaux pays occidentaux. Voilà pourquoi, dans la première partie de ce travail, nous avons tenté de retracer l'évolution des trois grands paradigmes théoriques qui ont permis d'établir les sciences biomarines comme disciplines autonomes. Nous avons alors constaté que ces disciplines étaient passées par les étapes suivantes:

I. L'APPROCHE BIOGEOGRAPHIQUE des naturalistes du XIXième siècle et l'application de "L'archétype montagnard" de Humboldt à la distribution des organismes marins selon la profondeur de la mer, la température, le degré d'ensoleillement, etc.;

II. LE DYNAMISME DES COMMUNAUTES ANIMALES ET VEGETALES, mis en évidence dans le sillage de la théorie de l'évolution, et son exploitation dans le concept de la chaîne alimentaire marine à compter des années 1920;

III. LA THEORIE ECOSYSTEMIQUE", née du recours aux modèles mathématiques pour

quantifier les processus tant abiotiques que biotiques d'un écosystème, théorie ayant trouvé sa structure définitive en 1942 dans l'approche physicienne de Raymond Lindeman, avant d'être appliquée aux écosystèmes marins par l'océanographe Gordon Ryley, au tournant des années 1950.

En examinant les circonstances économiques, politiques, sociales et scientifiques qui ont marqué la première étape du développement des sciences biomarines québécoises, celle qui va de 1920 à 1951, nous avons d'abord reconnu l'impact important du mouvement scientifique québécois des années 1920 sur les débuts de ce développement. C'est ainsi que nous avons pu expliquer le niveau étonnant de certains travaux biologiques et, notamment, hydrographiques atteint par des chercheurs québécois francophones dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, au moment où, dans l'ensemble des secteurs des sciences biologiques au Québec francophone, le processus institutionnel ne faisait que s'amorcer. Le développement scientifique qui s'engage dans l'estuaire du Saint-Laurent, aux débuts des années 1930, s'inscrit effectivement dans une perspective écologique fort intéressante pour l'époque. Il s'agit, en fait, d'une approche analytique et synthétique visant à intégrer les aspects biologique, physique, chimique et géologique de l'océanographie, approche symbolisée à l'époque par les études réalisées dans le golfe du Maine, entre 1912 et 1924, par le biologiste américain Henry Bryant Bigelow (voir la note 216 de la page 127 de cette thèse). Celui qui prône une telle approche pour la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles, est nul autre que Georges Préfontaine, dont le rôle a été majeur dans la mise en place de cette institution en 1931. Ayant séjourné dans les stations de biologie marine françaises de Roscoff, de Banyuls et de Wimereux et, notamment, à l'institut océanographique de Woods Hole aux États-Unis, où il a eu l'occasion de découvrir les études de Bigelow, Préfontaine est en mesure de marquer la différence entre l'ancienne conception descriptive et statique des sciences de la mer et celle de l'océanographie moderne qui se caractérise par une approche dynamique, analytique et synthétique des phénomènes marins. Voilà pourquoi, dès les premières recherches entreprises dans les deux laboratoires de la nouvelle Institution de Trois-Pistoles, que ce soit par le biais de travaux portant sur l'inventaire des organismes marins de l'Estuaire ou encore par celui des travaux hydrographiques (que l'on qualifierait aujourd'hui d'océanographie chimique, physique ou géologique), le souci d'aborder les phénomènes biotiques et abiotiques de façon interreliée est bel et bien présent chez les chercheurs québécois francophones de l'époque. Et même si les

travaux de nature biologique publiés entre 1931 et 1938 ne font pas toujours état de l'approche prônée par Georges Préfontaine, l'orientation écologique que ce dernier a voulu donner à ce développement, dès le départ, permettra au moins à quelques esprits novateurs de s'en inspirer dans les années qui suivront. Un examen minutieux des rapports publiés par la Station biologique du Saint-Laurent, pour les années 1931-1938, nous a d'ailleurs permis de constater que les travaux biologiques effectués au cours de cette période, travaux de nature descriptive et qualitative, il va s'en dire, étaient plus intéressants qu'on ne le laisse généralement entendre. En plus des trois inventaires de Préfontaine sur la faune de l'Estuaire, publiés respectivement en 1932, 1933 et 1935, nous avons découvert trois études que le docteur Henri Prat a produites en 1933 sur la flore des rivages de Trois-Pistoles, un travail réalisé sur les crevettes de l'Estuaire par Paul-Emile Fiset, pendant l'été 1933, une liste de poissons recueillis dans l'Estuaire par V.-D. Vladykov et Jean-Louis Tremblay, au cours de l'été 1934, ainsi qu'une monographie produite par ces derniers en 1936 sur les Lycopodes du Saint-Laurent. A ces travaux de biologie marine, il faut ajouter les analyses planctoniques réalisées par Jean-Louis Tremblay à compter de l'été 1936, suite au séjour qu'il a effectué au Marine Biological Laboratory de Plymouth pendant l'année académique 1935-36. C'est dans cette institution que Tremblay a pris connaissance des méthodes analytiques développées par le célèbre chimiste et hydrographe H.W. Harvey, pour mesurer les pigments photosynthétiques servant à déterminer les relations existant entre le phytoplancton et les éléments nutritifs du milieu marin. Les travaux pionniers de Jean-Louis Tremblay sur le plancton de l'Estuaire seront à la base des premières études quantitatives qu'il entreprendra quelques années plus tard dans la région de la Baie-des-Chaleurs. C'est toutefois dans les domaines de l'océanographie physique et chimique que les travaux les plus importants de cette période devaient être réalisés. Parmi ces travaux, mentionnons l'étude remarquable menée conjointement par Jean-Louis Tremblay et Louis Lauzier, au cours des étés 1937 et 1938, sur l'origine de la nappe d'eau arctique dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cette étude marquera effectivement une étape importante dans la définition de la problématique de la stratification thermique des eaux de l'Estuaire.

A compter de 1938 et jusqu'en 1951, alors que les activités scientifiques de la Station biologique du Saint-Laurent se déployaient dans les eaux du Golfe, notamment

dans la région de la Baie-des-Chaleurs, nous avons pu constater que la perspective écologique introduite par Préfontaine à Trois-Pistoles était effectivement poursuivie par le nouveau directeur Jean-Louis Tremblay, en dépit du fait que les recherches de ce dernier avaient à tenir compte des besoins des pêcheries. Au cours de cette période, tandis que les travaux hydrographiques viseront à explorer le régime thermique de la Baie-des-Chaleurs, les travaux biologiques seront, dans l'ensemble, axés sur des problèmes liés à l'écologie marine. Parmi les jeunes chercheurs impliqués dans ces travaux, Gabriel Filteau et Etienne Corbeil entreprendront des études sur certaines espèces marines, à compter de 1945, études qui ouvriront des pistes intéressantes pour l'approfondissement de la perspective écologique quantitative dans la région de la Baie-des-Chaleurs. Pour sa part, Gabriel Filteau s'engagera dans une recherche visant à établir les cycles de reproduction et d'abondance relative d'espèces planctoniques de la Baie-des-Chaleurs, recherche qui l'amènera à associer les fluctuations quantitatives de quatre espèces de Copépodes de la région à certains facteurs physico-chimiques. Quant à Etienne Corbeil, les résultats qu'il obtiendra à partir des travaux qu'il a entrepris sur les populations de bancs de Myes de la Baie-des-Chaleurs, entre 1945 et 1949, l'amèneront à étudier le phénomène de reproduction de ces espèces en regard de facteurs biotiques et abiotiques associés. Les études empiriques et semi-quantitatives réalisées pendant les années 1940 par Jean-Louis Tremblay, Gabriel Filteau et Etienne Corbeil, ne tarderont pas à inspirer les travaux des chercheurs qui oeuvreront à la Station de biologie marine de Grande-Rivière, au cours de l'étape qui va suivre.

La seconde étape du développement des sciences biomarines québécoises, étape couvrant les années 1951-1963, se déroule dans une conjoncture économique fortement marquée par les retombées de la Deuxième Guerre mondiale. En conséquence, la recherche en biologie des pêches, dans les régions côtières de la Gaspésie et de la Côte-Nord, pourra profiter du soutien particulier du Ministère des pêcheries du Québec, grâce à la vision éclairée du sous-ministre en poste, le docteur Arthur Labrie. Dans ce contexte, les chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière pourront poursuivre l'approfondissement des recherches biomarines semi-quantitatives amorcées à la fin de l'étape précédente, alors que dans l'ensemble des sciences biologiques, au Québec francophone, les structures académiques ne feront que continuer à se développer.

Dès le début de la deuxième étape du développement scientifique en question, nous avons pu constater qu'Etienne Corbeil, biologiste permanent à la Station, souhaitait orienter ses travaux sur le régime alimentaire de la Morue dans une perspective quantitative. Au cours de l'été 1951, ce dernier entreprend effectivement l'analyse du contenu stomacal de morues prélevées dans la région de la Baie-des-Chaleurs. En 1952, aidé de Pierre Brunel, son nouvel assistant, il procède à l'analyse de trois cents morues provenant de différents bancs de pêche gaspésiens. Le but de l'exercice vise alors à déterminer la valeur relative des différents groupes d'animaux constituant le régime alimentaire de la Morue. Corbeil poursuivra ce travail jusqu'en 1954. Désireux d'appliquer des mesures quantitatives plus importantes aux données recueillies par Corbeil pendant les années 1951-1954, Pierre Brunel entreprendra, en 1959, une nouvelle analyse globale des résultats obtenus par Corbeil entre 1951 à 1954. Son objectif sera alors de déterminer le volume occupé par ces différentes proies dans l'estomac de la morue. En procédant ainsi, Brunel arrivera à démontrer, de façon encore plus probante, que le hareng est bien la proie la plus importante dans l'alimentation de la morue. A compter de 1960 et jusqu'en 1965, Pierre Brunel fera un pas de plus dans cette voie. Il cherchera à vérifier l'hypothèse d'un rapport trophique entre les migrations verticales journalières des morues et la proportion de proies nageuses que l'on retrouve dans leurs estomacs à un certain moment de la saison. Pour la première fois, en 1962, l'analyse des estomacs de ces morues ainsi que l'étude des résultats obtenus démontreront, de façon quantitative, l'importance de la présence des proies nageuses en regard des déplacements des morues. Parallèlement à ses travaux sur l'alimentation de la morue, Pierre Brunel poursuivra l'inventaire des Invertébrés de fond du golfe du Saint-Laurent, inventaire qu'il a commencé dès son premier séjour à Grande-Rivière. Ces recherches taxonomiques ajouteront à l'approfondissement de sa perspective écologique. A cet égard, l'approche biogéographique qu'il a adoptée en 1956, dans son mémoire de maîtrise, pour étudier la distribution des nombreuses espèces d'Amphipodes de la Baie-des-Chaleurs, lui aura permis de démontrer que la répartition de ces espèces en profondeur est liée à l'importante stratification thermique qui existe dans la Baie. En se basant sur les définitions des trois provinces biogéographiques: arctique, tempérée et tropicale, Pierre Brunel est arrivé à établir le caractère tri-dimensionnel (profondeur, séquences nord-sud et est-ouest) de la répartition de ces espèces d'Amphipodes en espèces arctiques,

arctiques-boréales et boréales. L'océanographe Gordon Riley reconnaîtra par la suite l'approche biogéographique tri-dimensionnelle de Pierre Brunel comme un apport original à la science écologique. Les connaissances taxonomiques approfondies de Pierre Brunel sur les Amphipodes, en plus de lui révéler d'importants renseignements sur ce groupe de proies capital pour l'alimentation des poissons de fond, lui permettront d'estimer la distribution d'autres groupes d'Invertébrés de fond de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, au cours des années qui vont suivre. Quant à Guy Lacroix, dont l'intérêt pour les études planctoniques est né de sa collaboration aux travaux de Pierre Brunel, au cours de l'été 1956 passé à la Station de de biologie marine de Grande-Rivière, la démarche écologique qu'il a empruntée, démarche enrichie au printemps 1957 par des rencontres avec George L. Clarke à Harvard, Gordon Ryley à Yale et plusieurs autres chercheurs du Woods Hole Institute of Oceanography, lui révélera l'importance d'évaluer en termes quantitatifs les rapports existant entre facteurs biotiques et abiotiques. Dès l'été 1957, alors que les travaux publiés sur le plancton sont encore en grande part descriptifs, qu'ils ne concernent que peu souvent des problèmes océanographiques bien identifiés et font encore peu appel aux méthodes quantitatives de prélèvement et de traitement de données, il effectuera des prélèvements quantitatifs de zooplancton en séries diurnes et nocturnes à fréquence élevée, pour déterminer l'influence d'une thermocline (couche de discontinuité thermique) sur les migrations nyctémérales (cycle biologique comprenant un jour et une nuit) des euphausides, crustacés de grande importance dans l'alimentation de plusieurs poissons, dont la morue (thèse p. 322). En 1958, il mènera en parallèle des études sur les aspects saisonniers de la reproduction des euphausides, sur les variations saisonnières de l'alimentation de la morue en rapport avec sa taille et sa maturité sexuelle ainsi que sur ses migrations verticales. Entre 1959 et 1964, Guy Lacroix entreprendra une vaste étude synoptique des populations de zooplancton dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent, afin de mieux circonscrire les relations entre l'hydroclimat et les fluctuations quantitatives des biomasses et des densités planctoniques. Sa double formation scientifique et philosophique l'amènera alors à formuler sa perspective quantitative de l'écosystème marin comme suit:

"Pour l'écologiste, la mer est avant tout une vaste industrie, au sein de laquelle des êtres vivants nombreux et variés ont des fonctions déterminées et dont le bilan doit être chiffrable et même prévisible. Dans cette perspective, plus engagée que celle de l'observateur d'occasion, mais plus détachée que celle du pêcheur, l'écologie marine actuelle se reconnaît, me semble-t-il, trois missions principales:

1) donner une carte d'**identité** à ces êtres vivants; 2) leur reconnaître une **profession** à l'intérieur du système naturel qu'est l'hydrosphère marine; 3) procéder à l'**analyse opérationnelle** de leur activité, évaluer leur **rendement professionnel** et mettre le doigt sur les plus **influen**ts d'entre eux" (⁷¹⁹).

Cette formulation est en tout point conforme à la THEORIE ECOSYSTEMIQUE la plus avancée de l'heure! Et même si son auteur n'utilise pas encore lui-même les procédés mathématiques permettant de faire les interpolations (valeurs intermédiaires que l'on obtient à partir de valeurs connues) pour évaluer la production primaire, il n'en ignore pas l'existence. Au cours des années qui suivront, Guy Lacroix continuera à approfondir cette voie avec ses étudiants, en utilisant des méthodes plus raffinées: techniques acoustiques de mesure, modélisation, etc., appliquées à la solution de problèmes océanographiques mieux précisés, grâce à une longue série de travaux antérieurs qu'il aura réalisés sur le plancton. Il faut reconnaître que la perspective écologique se développe fort bien à la Station de biologie marine de Grande-Rivière à l'époque! A cet égard, signalons qu'aux Etats-Unis, là où les travaux de Gordon Riley en océanographie biologique ont permis d'atteindre la perspective écologique la plus avancée dans le domaine en Occident, à la fin des années 1940, le Bureau des directeurs du Laboratoire de biologie marine de Woods Hole n'a décidé de mettre l'accent sur le développement de la science écologique qu'à compter des années 1950. De plus, ce n'est qu'en 1962 qu'un programme d'études en écologie marine sera mis sur pied dans cette prestigieuse institution sur une base annuelle (⁷²⁰).

La troisième étape du développement des sciences biomarines au Québec, étape qui comporte deux phases: une première allant de 1963 à 1970, la seconde de 1970 à 1978, va donner lieu à un approfondissement considérable de la perspective écosystémique dans certaines régions du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent. Au cours de la première phase de cette troisième étape, en dépit de conditions très difficiles, conditions liées, d'une part, au transfert de la juridiction des pêcheries maritimes au Ministère de

⁷¹⁹ Guy Lacroix, "La chaîne alimentaire marine", BP Review (Anvers, Belgique), No 16, 1964, pp. 18-24, citation p. 18.

⁷²⁰ Robert P., McIntosh, The Background of Ecology: Concept and Theory, New York: Cambridge University Press, 1985, p. 55.

l'Industrie et du Commerce et, d'autre part, à l'affectation du sous-ministre Arthur Labrie au Ministère de la Chasse et de la Pêche, Pierre Brunel et Guy Lacroix poursuivront les travaux à caractère écologique qu'ils avaient entrepris lors de l'étape précédente. Tandis que Pierre Brunel continuera son étude sur l'alimentation et les migrations de la morue, étude qui lui permettra d'obtenir son doctorat en 1968, Guy Lacroix donnera suite à ses recherches sur la production du zooplancton dans la Baie-des-Chaleurs. Les recherches quantitatives de ce dernier déboucheront elles aussi sur l'obtention d'un doctorat en 1968. En raison de la qualité de leurs travaux, ces deux chercheurs seront invités à participer au Programme biologique international, dans le cadre du "Projet du Golfe Saint-Laurent", à compter de l'année 1964-1965.

Une contribution de taille viendra s'ajouter aux études biologiques quantitatives québécoises réalisées à ce jour avec les travaux phytoplanctoniques qu'entreprendra Louis Legendre dans la Baie-des-Chaleurs, à compter de l'été 1967. Pendant trois étés consécutifs, cet étudiant au doctorat de l'Université Dalhousie viendra prélever des séries de mesures sur la température, la salinité, les nitrates et les silicates, à deux stations d'échantillonnage situées à proximité de Grande-Rivière, en vue d'évaluer leur rôle sur la production primaire en ces endroits. Pour effectuer le calcul des variations estivales des quantités moyennes de phytoplancton, en regard des variations moyennes des sels minéraux azotés, il aura recours aux procédés mathématiques élaborés, entre autres, par les océanographes Gordon A. Riley et E. Harris en 1956 (voir la note 659 de la page 366 de ce travail). La thèse que Louis Legendre produira en 1971 sera la première étude quantitative québécoise à faire appel à des méthodes mathématiques avancées. Ce travail novateur contribuera à faire accéder la recherche biomarine québécoise au niveau de l'océanographie biologique.

Au moment où Louis Legendre parvenait à appliquer la théorie écosystémique à deux stations d'échantillonnage de la Baie-des-Chaleurs, les membres du GIROQ, Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec mis sur pied en 1970, élaboraient leur deuxième programme de recherches océanographiques sur l'Estuaire maritime du Saint-Laurent. Les différents projets liés à ce programme visaient: *"à analyser, à comprendre et à prédire (1) les mécanismes physiques impliqués dans le mélange prenant place dans les eaux de l'Estuaire, (2) les effets de ce mélange sur les*

différentes composantes de cet écosystème, soit les composantes physiques, chimiques et sédimentologiques, géochimiques et biologiques" (721).

Sous le nom d'ESTUAIRE II, le second programme du GIROQ allait être poursuivi de mai 1972 à mai 1975. Conçu dans le prolongement du premier programme que s'était donné l'Organisme en 1970, ESTUAIRE II devait accentuer l'étude de la "zone de mélange" située au confluent de l'estuaire du Saint-Laurent et du Saguenay, là où effleurent les eaux froides profondes. Ce programme de recherches allait mettre en évidence l'importante variabilité des propriétés physiques, chimiques et planctoniques des écosystèmes estuariens étudiés et, de ce fait, la nécessité d'avoir recours à des techniques de modélisation pour quantifier des processus aussi complexes (thèse p. 377).

La mise en place du troisième programme de recherches océanographiques du GIROQ en 1975, programme intitulé ECOVARIATE (étude contrôlée de la variabilité temporelle estuarienne), allait fournir l'occasion d'assister au passage définitif du qualitatif au quantitatif dans les travaux en cours sur les écosystèmes estuariens du Québec. Celui qui allait effectuer ce virage serait Louis Legendre, nouveau professeur au Département de biologie de l'Université Laval et membre du GIROQ depuis 1972, à qui l'Organisme venait de confier la direction du nouveau programme de recherches. Suite à l'obtention de son doctorat sur la production primaire de la Baie-des-Chaleurs en 1971, Louis Legendre s'était rendu à la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer pour y poursuivre un stage post-doctoral d'une durée de deux ans. Rompu aux deux approches quantitatives de l'océanographie biologique les plus connues en Occident: l'approche écosystémique américaine, basée sur la modélisation mathématique appliquée aux données abiotiques et biotiques, ainsi que l'approche quantitative française associant davantage diverses données de la biologie marine à l'océanographie biologique, Legendre possédait une perspective écologique suffisamment large pour développer des modèles mathématiques applicables à la situation de l'estuaire du Saint-Laurent. En collaboration avec son frère Pierre, alors professeur de biologie à l'Université du Québec à Ste-Foy, il allait s'attaquer à l'élaboration de tels modèles. Les importants travaux menés par les deux frères Legendre sur la structure et le traitement des données écologiques devaient

⁷²¹ Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques, GIROQ, Rapport 1970-1972, Guy Lacroix, "Evolution du GIROQ 1970-1972", janvier 1973, op. cit., p. 9.

faire l'objet de deux ouvrages majeurs parus en 1979 ⁽⁷²²⁾. Quant au programme ECOVARIATE, il allait connaître un succès sans précédent.

En donnant à ECOVARIATE une portée générale, d'intérêt universel, Louis Legendre allait amener ce programme à déboucher sur la formulation de nouveaux projets de recherche estuarienne. En conséquence, le développement des sciences biomarines québécoises allait accéder à l'étape de la "Science lourde" au cours des années 1970, alors que dans l'ensemble des départements des sciences biologiques, au Québec francophone, on en était toujours à consolider les structures académiques.

Et même si au Symposium tenu à Rimouski en 1978 sur "L'océanographie de l'Estuaire du Saint-Laurent" (évènement qui clôt la troisième étape du développement que nous avons analysé), la place accordée au secteur de l'océanographie biologique n'a pas été celle à laquelle les chercheurs de cette discipline aurait pu normalement s'attendre, leur expertise n'en a pas été moins recherchée au niveau international, à compter du milieu des années 1970.

A chacune des trois étapes que nous avons parcourues, étapes marquées par des conjonctures totalement différentes, nous avons reconnu un certain nombre de chercheurs québécois francophones dont les productions ont contribué de façon substantielle à l'approfondissement des connaissances sur le Saint-Laurent marin. Nous avons également constaté qu'en situant le développement des sciences biomarines du Saint-Laurent en regard du processus institutionnel en cours dans l'ensemble des départements des sciences biologiques du Québec francophone, ce développement spécifique s'était avéré plus avancé, à chacune des étapes considérées.

Au terme de cette analyse, nous aimerions rappeler ce que nous évoquions dans notre introduction, à savoir qu'il en est de la création scientifique comme de toute autre création, c'est-à-dire qu'elle est le produit du travail et du talent d'individus oeuvrant au

⁷²² Louis Legendre & Pierre Legendre, La structure des données écologiques, op. cit., 1979.
-----, Le traitement multiple des données écologiques, op. cit., 1979.

développement d'un paradigme particulier, individus qui, dans un ensemble de conditions données, sont susceptibles de modifier le cours de ce développement. Nous croyons effectivement avoir démontré qu'il en était ainsi de plusieurs des chercheurs des sciences biomarines dont il a été question dans cette thèse. Ceci étant dit, nous reconnaissons que les réalisations de ces individus de talent ne peuvent être indépendantes des deux autres composantes du modèle de Clark (modèle que nous avons remanié et élaboré dans cette thèse) à savoir: les paradigmes et les conditions ou cadres institutionnels dans lesquels oeuvrent ces individus. En effet, il y a interdépendance et même interaction entre ces trois composantes ou facteurs. Comme le montre Clark dans son article où il traite des cinq étapes de l'institutionnalisation scientifique⁽⁷²³⁾, c'est souvent le changement de paradigme qui explique que l'on passe d'une phase à l'autre. Il s'exprime ainsi:

“Avant d'étudier ces diverses phases, il semble utile de s'interroger sur le processus de transition de l'une à l'autre. Quelles sont les forces qui contribuent à faire passer un domaine d'une phase d'institutionnalisation à la suivante? L'une des plus importantes est le développement du paradigme. Il va de soi que les paradigmes diffèrent par la précision, la cohérence, la portée, la valeur empirique et la quantification des concepts fondamentaux qui sont les critères largement admis depuis plusieurs siècles pour l'évaluation des activités scientifiques”⁽⁷²⁴⁾.

Dans l'introduction de cette thèse, après avoir analysé le modèle de Clark pour l'adapter à notre approche méthodologique (voir pp. 12-15), nous avons également fait appel à cinq autres modèles d'analyse réalisés en Europe dans le domaine de la médecine. Tout en examinant ces modèles (thèse pp. 15-20), modèles qui tiennent compte des aspects sociaux, conceptuels et institutionnels des développements scientifiques considérés, nous avons pu observer une constante, à savoir que les développements scientifiques en question avaient tous été produits en dehors du cadre universitaire. En fait, nous avons pu voir que dans chacun des cas la pratique de la recherche et de la reproduction des connaissances avait été mise en place, puis s'était institutionnalisée en dehors des milieux académiques. Par exemple, à l'Institut Pasteur, dans ce lieu important de production scientifique, nous avons pu constater qu'il n'y avait

⁷²³ Terry N. Clark, "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique", Revue internationale des sciences sociales, 24 (4), 1972, pp. 699-714.

⁷²⁴ Ibid, pp. 701-702.

pas de professeurs universitaires en permanence, ce qui n'empêchait pas que des cours et un enseignement régulier y soient dispensés. Ces cours et cet enseignement de très haut niveau s'adressaient à des médecins, à des biochimistes, à des vétérinaires ou encore à des agents de santé publique. Plus près de nous, au Marine Biological Laboratory de Woods Hole, là où de nombreux travaux ont été réalisées dans le domaine de l'écologie marine depuis la fin des années 1890, nous avons également vu (thèse p. 20) qu'il a fallu attendre l'année 1962 pour qu'un programme d'études dans cette discipline soit dispensé sur une base annuelle ⁽⁷²⁵⁾. Si tel est le cas, faut-il s'étonner qu'au Québec il ait fallu attendre la fin des années 1960 pour qu'on puisse parler de reproduction de la recherche et des connaissances en sciences biomarines du Saint-Laurent dans le cadre même des universités québécoises francophones? Ce qui ne veut pas dire, comme nous l'avons montré, qu'il n'y avait pas eu reproduction de la recherche et de ces connaissances auparavant sur le terrain ou encore dans les stations biologiques concernées!

Toujours dans l'introduction de cette thèse (à la page 17), nous avons pu voir comment Claire Salomon-Bayet, l'auteure d'un des cinq modèles d'histoire de la médecine auquel nous venons de nous référer, présentait le développement d'un secteur scientifique, en l'occurrence celui de la bactériologie, comme un **processus global résultant de la "convergence de plusieurs déterminations et modes d'influences, ne s'identifiant ni au mythe de la SCIENCE PURE ni à la seule analyse des processus sociaux** ⁽⁷²⁶⁾". Pour en venir à de telles conclusions, cette dernière avait interrogé à la fois des concepts: ceux des virus et des vaccins; des pratiques: celles des milieux de culture et des colorants; des conditions sociales: en l'occurrence les besoins relatifs à la préservation de la soie et de la vigne; enfin, des institutions et autres moyens institutionnels de reproduction des connaissances: l'Institut Pasteur, les Annales de l'Institut Pasteur ainsi que le Journal de microbiologie.

Telle est l'approche que nous avons voulu mettre en oeuvre tout au long de cette thèse, en nous efforçant de ne pas réduire l'analyse ni uniquement aux concepts, ni

⁷²⁵ Robert P. McIntosh, The Background of Ecology: Concept and Theory, New York: Cambridge University Press, 1985, p. 55.

⁷²⁶ C. Salomon-Bayet, Pasteur et la révolution pastorienne, op. cit., p. 11.

uniquement aux processus sociaux mais en la situant à chacun des niveaux suivants: celui des **concepts**, celui des **pratiques**, celui des **institutions** ainsi que celui des **conditions sociales**, tout en étudiant leurs interactions ainsi que les articulations de ces niveaux. Tel est le cadre d'analyse que nous avons utilisé pour l'histoire des sciences biomarines au Québec, en suivant le modèle élaboré et appliqué par Claire Salomon-Bayet pour l'histoire de la bactériologie et par d'autres pour l'histoire de la médecine clinique en Europe. De la même façon, nous avons considéré dans le cas des sciences biomarines au Québec: 1) les **concepts**: ceux de la biogéographie, de la chaîne alimentaire et de l'écosystème; 2) les **pratiques**: recours à l'interdisciplinarité (chimie, physique, géologie autant que biologie), utilisation de moyens méthodologiques complexes (techniques de mesure et de prélèvement en mer, techniques d'analyse en laboratoire, techniques d'analyse des données, etc.); 3) les **institutions** (la **Station biologique du Saint-Laurent**, la **Station de biologie marine de Grande-Rivière** ainsi que le **GIROQ**); 4) les **conditions sociales** (nécessité de s'assurer des appuis financiers adéquats pour arriver à poursuivre des projets aussi coûteux, fonctionnement dans des cadres extra-universitaires, besoin d'obtenir la collaboration de réseaux extérieurs, prise en compte d'une nouvelle conscience environnementale dans la société québécoise, etc.

Poursuivi dans cette approche globale, notre travail s'en est trouvé sans doute plus ardu et plus complexe que s'il avait adopté une approche uniquement internaliste, s'inspirant de la science pure, ou encore d'une approche simplement externaliste, réduisant un développement scientifique aux seuls processus sociaux. Nous croyons, quant à nous, qu'une histoire et/ou une sociologie des sciences rigoureuses devrait éviter ces deux pièges réductionnistes aussi limitatifs l'un que l'autre. Si notre thèse, comme auparavant notre mémoire de maîtrise, peut contribuer à orienter d'autres études en ce sens, ou encore put rejoindre des études en cours ainsi orientées, nous pensons que nos efforts n'auront pas été tout à fait vains!

PROSPECTIVES

"Pour la suite du monde" ... marin ⁽⁷²³⁾

A chacune des trois étapes parcourues dans cette thèse, nous avons reconnu un certain nombre de chercheurs qui ont contribué de façon particulière au développement de l'écologie marine de l'Estuaire et du Golfe Saint-Laurent. Dans le prolongement de ce travail, il serait intéressant que soient approfondies quelques-unes de ces trajectoires scientifiques, notamment celles de Gabriel Filteau, dont le parcours s'est étendu aux trois étapes de ce développement, ainsi que celles de Pierre Brunel, de Guy Lacroix et de Louis Legendre, trois acteurs de premier plan qui se sont manifestés au cours des deux dernières étapes de ce développement.

Par ailleurs, la Morue ayant été à l'origine d'un grand nombre de travaux écologiques réalisés par les chercheurs du Québec, en raison de sa valeur commerciale, une étude globale qui placerait cette espèce spécifique en regard des circonstances économiques, sociales, politiques, techniques et scientifiques qui ont accompagné son exploitation depuis les années 1950, pourrait s'avérer fort éclairante, notamment dans le contexte du déclin des stocks de ce poisson sur la côte Est du Canada depuis 1987.

⁷²³ Allusion au film réalisé en 1963 par Pierre Perrault et Michel Brault, film intitulé: "Pour la suite du monde", dans lequel des gens de l'Île-aux-Coudres tentent de faire revivre l'ancienne coutume de la pêche aux marsouins.

BIBLIOGRAPHIE

I. SOURCES PRIMAIRES

1.1. Manuscrits et documents officiels

Archives nationales du Québec

Répertoire des publications gouvernementales du Québec de 1867 à 1964

E 22\17 à 19: Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche: Correspondance du Service des pêcheries maritimes (1922-1943);

P 578: Fonds de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Archives de l'Université Laval

Fonds 194: Notes sur Alexandre Vachon concernant, entre autres, son rôle à la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles.

Fonds 198\4: Notes de Joseph Risi relatives à la Station biologique de Trois-Pistoles.

Fonds 502: Correspondance relative à l'administration de la Station biologique du Saint-Laurent à Grande-Rivière.

Fonds 559: # 859: Jean-Louis Tremblay

Fonds 678: Correspondance et rapports de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles pour les années 1931-1950.

Archives du Séminaire de Québec

Séminaire 55, No 31b, correspondance de Pierre Fortin

Université 210, No 48b, Premier mémoire présenté à l'Université Laval par Louis Bérubé, février 1931.

Université 210, No 51, Lettre de Mgr Fillion à Louis-Alexandre Taschereau, 15 mars 1931.

Université 210, No 50, Lettre d'Hector Laferté à Mgr Fillion, 21 mars 1931.

Université 210. No 56b' Notes de Mgr Fillion au sujet de la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles.

Archives de l'Université de Montréal

Fonds P1: Archives de Georges Préfontaine: dossier concernant les activités de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada, notamment la correspondance de Préfontaine avec Louis-B. Lavoie et Alexis Déry; documents sur le Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Ichthyologie ainsi que sur l'Office de biologie du Canada.

Fonds P149: Dossier concernant les publications de Jules Brunel.

1.2. Sources orales

Entrevues réalisées avec le biologiste Pierre Brunel, professeur au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal, les 11 janvier 1991, 7 juin 1994, 17 septembre 1996, 29 novembre 1996 et 17 décembre 1996.

Entrevue avec le biologiste Pierre Couillard, professeur émérite au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal, le 26 novembre 1996.

Entrevue avec le biologiste Guy Lacroix, professeur retraité de l'Université Laval le 19 mars 1997.

1.3. Documents officiels

Cahiers d'Information de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière: numéros 1-11, publiés par le Département des Pêcheries en 1960-1961; numéros 12-16, publiés par le Ministère de la Chasse et des Pêcheries en 1961-1962; numéros 17-50, publiés par le Ministère de l'Industrie et du Commerce pour les années 1963-1969. En 1970 et en 1971, les numéros 51-52, 53-55 et 57 sont produits par le Service de Biologie de la Direction générale des Pêches. Entre 1971 et 1973, les numéros 56, 58, 59 et 60 sont réalisés par la Direction générale des Pêches maritimes

Contributions du Bureau des recherches sur les pêcheries du Canada, publiées à Toronto, par University of Toronto Press:

1901: Contributions to Canadian Biology (1^{ière} série de 7 rapports publiés en 1901).

1902-1905: Further Contributions to Canadian Biology, "Being studies from the Marine Biological Stations of Canada", (2^{ième} série comprenant 13 rapports publiés en 1907).

1906-1910: Contributions to Canadian Biology being studies from Marine Biological Stations of Canada (3^{ième} série comprenant 19 rapports publiés en 1912).

1911-1925: Contributions to Canadian Biology being studies from the biological stations of Canada.

1926-1934: Contributions to Canadian biology and fisheries

1934-1937: Journal of the Biological Board of Canada

1937-1978: Journal of the Fisheries Research Board of Canada

Contributions du Département des Pêcheries du Québec (1940-1961)

Contributions de l'Institut de zoologie de l'Université de Montréal
(1938-1941)

Contributions de l'Institut de biologie de l'Université de Montréal (1941-1946)

McGill University, Marine Sciences Centre, Annual Report (1965 à 1972).

Rapports annuels de Pierre Fortin, magistrat-commandant au service de la protection des pêcheries du golfe du Saint-Laurent, (1857 à 1867).

Rapport général du ministre de la Chasse et des Pêcheries maritimes de la province de Québec concernant les activités du Département des pêcheries maritimes pour les années 1943-1953

Rapports annuels de la Station de Biologie Marine de Grande-Rivière des années 1951 à 1969, publiés par le Département des Pêcheries de 1951 à 1961, par le Ministère de la Chasse et des Pêcheries de 1961 à 1963, par le Ministère de l'Industrie et du Commerce de 1963 à 1969.

Rapports du GIROQ (Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques) pour les années 1970-1978.

Rapports du Conseil des recherches sur les pêcheries du Canada de 1912 à 1978.

Travaux de l'Institut de Biologie générale et de zoologie de l'Université de Montréal (1946-1956)

Périodiques

Le Naturaliste canadien (1868-1978).

Les Annales de l'ACFAS (1934-1978).

Les Actualités marines (1957-1973).

1.4. Articles et ouvrages utilisés comme sources primaires

AGASSIZ, Louis, "Essay on classification", Contributions to the Natural History of the United States, Vol.I., Boston: Little, Brown & Co., 1857. (Ouvrage réédité en 1962 par Edward Lurie, Cambridge: Harvard University Press).

AGASSIZ, Alexander, Three cruises of the United States Coast and Geodesic Survey steamer Blake in the Gulf of Mexico, in the Caribbean Sea, and along the Atlantic Coast of the United States, from 1847 to 1850, Sampson Low, London, 1858, 2 vols.

ALLEN, E. J., "On the fauna and bottom deposits near the thirty-fathom line from the Eddystone to Start Point", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1899, 5: 365-542.

-----, "Mackrel and Sunshine", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1909, 8: 394-406.

-----, and E. W. Nelson, "On the Artificial Culture of Marine Plankton Organisms", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1910, 8: 421-474.

-----, "Post-larvar Teleosteans collected near Plymouth during the summer of 1914", Journal of the marine Biological Association of the United kingdom, N.S., Vol., Part 2, pp. 207-250, 1916-18.

-----, "The Progression of Life in the Sea", Address to Section D (Zoology), Report to the British Association for the Advancement of Science, 1922, 90: 79-93.

ATKINS, W.R.G., "The hydrogen ion concentration of sea water in its biological relations", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdon, 1922, 12: 717-771.

-----, "The respirable organic matter of sea water", Journal of the Marine biological Association of the United Kingdom, 1922, 12: 772-780.

-----, "The hydrogen ion concentration of sea water in its relation to photosynthetic changes", Part II, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1923, 13: 93-118.

-----, "Note on the oxidisable organic matter of sea water", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 1923, 13: 160-163.

-----, "The chemistry of sea-water in relation to the productivity of the sea", Science Progress, 1932, No. 106, pp. 298-312.

AUDOIN, Jean-Victor et Henri-Milne Edwards, Recherches pour servir à l'Histoire naturelle du littoral de France ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les moeurs des animaux de nos côtes, Paris, Librairie Clochard, 1832, Tome I, pp. 394-399.

ARISTOTE, Histoire des animaux, Paris, Les Belles Lettres & Denoel, 1969.

BIGELOW, Henry Bryant and W.W. WELSH, "Fishes of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States Bureau of Fisheries, 1924, 40: 1-56.

-----, "Plancton of the offshore waters of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States of Fisheries, 1926, 40: 1-509.

-----, "Physical oceanography of the Gulf of Maine", Bulletin of the United States Bureau of Fisheries, 1926, 40: 511-1027.

BRUNEL, Pierre, The Bathymetric Distribution of the Benthic Amphipoda (Crustacea Malacostraca) of Baie des Chaleurs, Gulf of St. Lawrence, and its Bearing on Zoography, M. A. Thesis, Department of Zoology, University of Toronto, 1956.

-----, The Vertical Migrations of Cod in the Southwestern Gulf of St. Lawrence, with Special Reference to Feeding Habits and Prey distribution, Ph D Thesis, Université McGill, 1968.

BRANDT, Karl, "Ueber den Stoffwechsel", Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abteilung Kiel, 1899, Neue Folge, 4: 215-230. Discours traduit en anglais et publié sous le titre de: "Life in the Ocean", en 1901, dans le Rapport annuel de la Smithsonian Institution à Washington, D. C.

BURDON-SANDERSON, J. S., "Inaugural Address", BAAS Meeting, 1893, pp. 3-31.

BURSTYN, Harold L., "The historian of science and oceanography", Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, 1968, pp. 665-675.

CANADIAN FISHERIES EXPEDITION, 1914-1915. Investigations in the Gulf of St. Lawrence and Atlantic Waters of Canada. Under the direction of Dr Johan Hjort, Director of Fisheries for Norway. Department of the naval Service, Ottawa, Introduction pp. 1-XXVII, et pp. 1-495, 1919.

BRAUN-BLANQUET, J., Plant Sociology: the Study of Plant Communities, McGraw-Hill, New York, 1932.

CUVIER, Georges, Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités, des animaux auxquels on a donné le nom de vers, Mémoire lu à la Société d'Histoire Naturelle, le 22 floréal de l'An III (1795).

-----, Leçons d'anatomie comparée, recueillies par C. Duméril, Paris, Baudoïn, (An VIII), 1800.

-----, & Geoffroy SAINT-HILAIRE, Mémoire sur la classification des Mammifères, 1795.

CUVIER, G. & A. DUMÉRIL, 1827, Rapport sur deux mémoires de MM. Audouin et Milne Edwards, contenant des recherches anatomiques, Ann.Sci.nat., 10, pp. 394-399.

D'ANGLEJAN B.F. and M.J. Dunbar, "Some observations of Oxygen, PH and Total Alkalinity in the Gulf of St. Lawrence, 1966, 1967, 1968", Marine Sciences Centre, McGill University, Montreal, Manuscript Report No 7, October 1968.

DANSEREAU, Pierre, "Description and recording of vegetation upon a structural basis", Ecology, 32(2), 1951, pp. 172-229.

-----, Biogeography: an Ecological Perspective, The Ronald Press Company, New York, 1957.

DARWIN, Charles, The Structure and Distribution of Coral Reefs, London, Smith, 1942.

-----, On the Origin of Species, London, John Murray, 1859.

DE CANDOLLE, Auguste-Pyrame, "Essai élémentaire de géographie botanique", Dictionnaire d'Histoire naturelle, volume 18, pp. 359-422, Paris, 1822.

DEXTER, Ralph W., "The Annisquam Sea-Side Laboratory of Alpheus Hyatt, Predecessor of the Marine Biological Laboratory at Woods Hole, 1880-1886, in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 94-98.

DUNBAR, M. J., Biological Production in the Gulf of St. Lawrence, In: M.J. (Ed.), Marine Production Mechanisms. (Synthesis volume, IBP Marine Productivity Section). Cambridge University Press, 1977.

DUNBAR, M. J., D. C. MACLELLAN, A. FILION and D. MOORE, The Biogeographic Structure of the Gulf of St. Lawrence, Mar. Sci. Cen., McGill Univ., MS Rep. no 32, 1980, 108 pages.

EL-SABH M. I., W.D. FORRESTER and O. M. JOHANNESSEN, Bibliography and some aspects of Physical Oceanography in the Gulf of St. Lawrence, McGill University, Marine Sciences Centre, Report No 14, Canadian IBP-9, Gulf of St. Lawrence Project Contribution no 1, 1969.

ELTON, Charles, Animal Ecology, London, Sidgwick et Jackson, 1927.

FORBES, Edward, "On the light thrown on geology by submarine researches", Edinburg New Philosophical Journal, 36, April 1844, pp. 318-327.

-----, "On the connection between the distribution of the existing fauna and flora of the British Isles and the geological changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Dreiff", Mem. Geological Survey, U.K., 1846, I: 336-432.

-----, "Report on the investigation of British marine zoology by means of the dredge", Rep. Br. Ass. Advmt. Sci., Edinburgh, 1850: 192-263.

FORBES, Stephen August, "The Lake as a Microcosm", Bulletin of the Peoria Scientific Association, 1887, pp. 77-78. Réimpression corrigée, Illinois Nat. Hist. Serv. Bull., 15, 1925, pp. 537-550.

-----, "On some interactions of organisms", Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist., 1880, No 3, pp. 3-17.

-----, "On the local distribution of certain Illinois fishes. An essay in statistical ecology", Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist., 1884, No 7, pp. 273-303.

GARSTANG, Walter, "The impoverishment of the sea. A critical summary of the experimental and statistical evidence bearing upon the alleged depletion of the fishing ground", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1900, 6: 1-69.

GILL, Theodore, "Synopsis of the Fishes of the Gulf St. Lawrence and Bay of Fundy", Can. Nat. and Geol., nouvelle série, vol. II, pp. 144-266, 1875.

HARRIS, E. and G. A. RILEY, "Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. VIII. Chemical Composition of the Plankton", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1956, 15, 315-323.

HARRIS, E. "The Nitrogen Cycle in Long island Sound", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1959, 17, (1):31-65.

HARVEY, H. W., Biological Chemistry and Physics of Sea Water, Cambridge: Cambridge University Press, 1928.

-----, "Annual variation of planktonic vegetation, 1933", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1934a, 19: 775-792.

HENSEN, Victor, "Ueber die Befischung der deutschen Kusten. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meerr in Kiel fur 1872, 1873", 1875, I & II Jahrgang, pp. 341-380.

-----, "Uber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Oflanzen und Thieren", 1887, Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, 1882-1886, V. Bericht, Jahrgang, 12-16, pp. 1-107.

HJORT, Johan, "Fluctuations in the Great Fisheries of Northern Europe Viewed in the Light of Biological Research", in Rapport et procès-verbaux des réunions du Conseil permanent international pour l'Exploration de la Mer, 1914, vol. 20, pp. 1-228.

-----, Investigations into the Natural History in the Atlantic Waters of Canada, 1914. Supplement to the Fifth Annual Report of the Department of the Naval Service, Ottawa, 1915.

HOLME, Journal of the Marine Biological Association of the United Kindom, vol. XXVIII, 1949, p. 323.

HUMBOLDT, A. Von, Essai sur la géographie des plantes, Paris, Strasbourg, 1805. Réédition: Nanterre, Editions européennes, Erasme, 1990.

HUNTSMAN, Archibald G., "The Maritime Salmon of Canada", Bull. Biol. Board of Can., No XXI, pp. 1-99, Ottawa, 1931.

-----, "The Cause of Periodic Scarcity in Atlantic Salmon", Trans. Roy. Soc. Can., troisième série, section V, vol. XXXI, pp. 17-27, Ottawa, 1937.

-----, "Fisheries Research in Canada", Science, Vol. 98, août 1943, p. 199.

HUTCHINSON, H.E., "Limnological Studies in Connecticut:IV. Méchanism of Intermediary Metabolism in Stratified Lakes", Ecol. Mong., 11, 1941, pp. 21-60.

-----, "The lacustrine microcosm reconsidered", Amer. Sci., 1964, 52:331-341.

ISELIN, C. O'D. and M. EWING, Sound Transmission in Sea Water, a preliminary Report, Woods Hole Oceanographic Institution for the National Defense Research Committee, 1941.

JEAN, Yves, A comparative study of herring (Clupea harengus L.) from the estuary and the gulf of St. Lawrence, Québec, 1967, (Coll. "Travaux sur les pêcheries du Québec", No 15.

JEFFREYS, John Gwyn, "A list of testaceous Mollusca in the Shetland Isles during a few days residence there in the autumn of this year, and not noticed by Dr. Fleming in his History of British Animals and indigenous to that country", Ann. Mag. Nat. Hist., 1841, 8: 165-166.

-----, "Rare and recent British shells, and species considered identical with them in the Crag formation", Rep. Br. Ass. Advmt. Sci., 1848, Transactions, p. 71.

KINDLE, E.M. and E.J. WHITTAKER, Bathymetric Check-list of the Marine Invertebrates of Eastern Canada with an Index to Whiteaves' Catalogue, Contr. to Can. Biol., pp. 229-294, Ottawa, 1917.

KOFOID, C. T., "On some important sources of error in the plankton method", Science 6, (N.S): 829-832.

-----, British Conchology, London, J. Van Voorst, 1862-1869.

KRUMMEL, Otto, "Reisebeschreibung der Plankton-Expedition", Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stifung, 1892.

LACROIX, Guy, "La chaîne alimentaire", BP Review, Anvers, Belgique, 1964, No 16, pp. 18-24.

-----, Contribution à l'écologie des Euphausiacés du sud-ouest du Golfe du Saint-laurent, Thèse de maîtrise, Université de Montréal, 1958.

-----, Les fluctuations quantitatives du zooplancton de la Baie-des-Chaleurs (Golfe du Saint-Laurent), Thèse de doctorat en sciences, Université Laval, 1968.

LAMARCK, Jean-Baptiste de Monet, Recherches sur l'organisation des corps vivants, 1802, cité par Jean Théodoridès, dans Histoire de la biologie, Paris, P.U.F., 1971.

LANCASTER, Edwin Ray, "Zoology", Encyclopedia Britannica, 1889.

LEBOUR, M. W., "The Food of Young Fish", (1919), No III. Jour. Mar. Biol. Ass., N.S. Vol. Xii, pp. 161-324, 1919-22.

LEGENDRE, Louis, Phytoplankton structures in Baie des Chaleurs, 1971, Ph D Thesis, Dalhousie University

LILLIE, F. R., Conference with Dr. Wicliffe Rose on subject of oceanography, Oct. 5, 1927 (Lillie papers, Woods Hole Oceanographic Institution).

LINDEMAN, Raymond, "The Trophic-dynamic Aspect of Ecology", Ecology, 1942, vol. 23, No 4, pp. 399-418.

LINNE, Carl von, Systema Naturae, Leyden, 1735.

LOTKA, A.J., Elements of Physical Biology, Baltimore, Williams and Wilkins, 1925.

LYELL, Charles, Principles of Geology, London, John Murray, 1833.

MARIE-VICTORIN, Frère, "Inventaire de la florule de l'île aux Basques et des deux Razades", dans le Rapport annuel de la Société Provancher d'Histoire Naturelle du Canada, 1930, p. 30.

MARSILLI, Louis-Ferdinand comte de, Histoire physique de la mer, Amsterdam, 1725, (6) XII, 173 pages.

McKENZIE, Ruth, The St-Lawrence Survey Journals of Captain Henry Wolsey Bayfield 1829-1853, Toronto, Champlain Society, 1984.

MOEBIUS, Karl, Die Fauna der Kieler Bucht, 1865, dans F. Dahl, Zoologische Jahrbucher (biographie de Moebius), suppl. No 8: 1-22, 1905.

-----, Die Auster und die Austerwirtschaft, Berlin, 1917.

MULLER, I. and C. Groeben, "One hundred years of the Zoological Station in the service of international research". In The Naples Zoological Station at the time of Anton Dohrn, Exhibition and Catalogue by Groeben in collaboration with I. Muller, Naples, Zoological Station, 1975.

NETTLE, Richard, The Salmon Fisheries of the St. Lawrence and its tributaries, Montréal, 1857.

ODUM, Eugene P., Fundamentals of Ecology, Philadelphia, Saunders, (1ère édition, 1953; 2e, 1959, 3e, 1971, 4e, 1973). Une cinquième édition, parue à New York en 1975 chez Holt, Rinehart et Winston, sous le titre d'Ecology, a été traduite en français par le biologiste Raymond Bergeron et publiée à Montréal aux Editions HRW en 1976.

PEARL, Raymond and L.J. REED, "On the Mathematical Theory of Population Growth", Metron, (3), 1923, 6-13.

PERES, Jean-Marie, Océanographie biologique et biologie marine, Tome I, Paris: Presses Universitaires de France, Collection Euclide, 1961.

-----, Océanographie biologique et biologie marine, tome II, Paris: Presses Universitaires de France, Collection Euclide, 1961.

PREFONTAINE, Georges, "La nouvelle station biologique du Saint-Laurent et l'étude de l'estuaire laurentien", La revue trimestrielle canadienne, vol. 8, No. 10, 1932, pp. 174-187.

-----, "Le développement des connaissances scientifiques sur les pêcheries maritimes et intérieures de l'Est du Canada", L'actualité Economique, vol. 21-2, No 3, janvier 1946, pp. 220-283.

RILEY, Gordon A., "Correlations in aquatic ecology. With an example of their applications to problems of plankton productivity", Journal of Marine Research, 1939a, 2:63-67.

RILEY, G.A., H. STOMMEL and D.F. BUMPUS, "Quantitative ecology of the plankton of the Western North Atlantic", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1949, 12 (3): 1-169.

RILEY, G.A., "Oxygen, phosphate and nitrate in the Atlantic Ocean", Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1951, 13 (1): 1-126.

RISSO, A. Ichthyologie de Nice ou Histoire naturelle des Poissons du département des Alpes Maritimes, Paris, 1810.

SAINT-HILAIRE, E. Geoffroy, "Observation sur l'aile de l'autruche", La Décade égyptienne, 1802, vol. I, pp. 46-51.

SARS, Michael, Ueber die Entwicklung der Medusa aurita und der Cyanea capillata, Arch. Naturgesch., 7, pp. 9-34, 1841. Présenté dans Ann. Sci. Nat. (Zoologie), 1841, pp. 321-348.

STEVEN, D. M., Primary and Secondary Production in the Gulf of St. Lawrence, McGill University, Marine Sciences Centre, M.S. Report No. 26, 1974.

TANSLEY, Arthur G., "The Use and Abuse of Vegetational Concept and Terms", Ecology, 16, No 3, 1935, pp. 284-307.

VACHON, Abbé Alexandre, "Hydrography in Passamaquoddy Bay and Vicinity", St. Andrews, N.B., Biological Station, Ottawa, Sessional Paper, No 38a, 1918, pp. 295-328.

VERANY, J.-B., Mollusques méditerranéens observés, décrits, figurés et chromolithographiés d'après nature sur des modèles vivants. Première partie: Céphalopodes, Gênes, 1847-1851.

VOLTERRA, Vito et Umberto D'ANCONA, Les associations biologiques au point de vue mathématique, Paris, Hermann, 1935.

-----, "Variazioni e Fluttuazione del Numerale d'Individui in Specie Animali Conviventi", Mem. Acad. Lincei, (6), 1926, pp. 31-113; traduit dans Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie, Paris, Gauthier-Villars, 1931.

WALLACE, Alfred Russel, "On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original types", Société linéenne de Londres, 30 juin 1858.

WHITEAVES, Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, Ottawa, 1901.

ZENKEVITCH, Lev A., Biology of the Seas of the U.R.S.S., London, George Allen & Unwin Ltd, 1947.

2. SOURCES SECONDAIRES

2.1. Thèses

ANDERSON, Francis, Policy Determination of Government Scientific Organization: a Case Study

of the Fisheries Research Board of Canada 1963-1973, thèse de doctorat, Institut de sociopolitique des sciences de l'Université de Montréal, 1988.

CARON, Joseph, Les commencements de la biologie: ses bases conceptuelles et institutionnelles dans l'Angleterre victorienne, Thèse de doctorat présentée à l'Université de Montréal en janvier 1986, 434 pages.

DUCHESNE, Raymond, Sciences, culture savante et pouvoir politique, Ph.D., Université de Montréal, 1984.

DUFF, A., A comparative study of the institutionnalisation of ecology in Britain and the United States, 1890-1918, 1980, Ph D Thesis, Manchester Univ. (UK), Supervisor: J. Harwood.

GAGNON, Robert, Les ingénieurs canadiens-français entre 1871-1960: généalogie d'un groupe social, Ph.D., Université de Montréal, 1989.

GINGRAS, Yves, Les physiciens canadiens: généalogie d'un groupe social (1850-1950), thèse de doctorat présentée à l'Institut d'histoire et de sociopolitique des sciences de l'Université de Montréal en 1984.

HUBBARD, Jennifer, An Independent Progress: the Development of Marine Biology on the Atlantic Coast of Canada 1898-1939 (Ph.D Thesis, University of Toronto, 1993).

OUELLET, Danielle, L'émergence de deux disciplines scientifiques entre 1871-1960: généalogie d'un groupe social, Ph.D., Université Laval, 1991.

2.2. Instruments bibliographiques et historiographiques

Base de données BIOSIS (bases 5 et 55)

Base de données FRANCIS: Bulletin signalétique 522: Histoire des sciences et des techniques.

DUCHESNE, Raymond, "Historiographie des sciences et des techniques au Canada", Revue d'Histoire de l'Amérique française, vol. 35, no. 2, septembre 1981, pp. 193-215.

EL-SABH M. I., W.D. FORRESTER and O. M. JOHANNESSEN, Bibliography and some aspects of Physical Oceanography in the Gulf of St. Lawrence, McGill University, Marine Sciences Centre, Report No 14, Canadian IBP-9, Gulf of St. Lawrence Project Contribution no 1, 1969.

HARRIS, R. S. et A. Tremblay, A bibliography of Higher Education in Canada, Toronto, 1960. Suppléments parus en 1965 et en 1970; à compter de 1970, mise à jour annuelle par la bibliographie de STOA: The Canadian Journal of Higher Education.

JARRELL, Richard A. and Arnold E. Ross, A bibliography for Courses in the History of canadian Science, Technology and Medicine, second Edition, Ottawa, HSTC Publications, 1983, 62 pages.

La politique des sciences, la recherche et le développement au Canada, 1968, Bibliothèque

nationale, Ottawa, Deuxième édition, 1970. Suppléments à compter de 1970.

MACDONALD, Bertrum, H. et R. Allan RICHARDSON, Preliminary Bibliographical inventory of Sources in the History of Science, Technology and Medicine in Canada to the Twentieth Century, University of Western Ontario.

MARCOTTE, Alexandre, Bibliographie des travaux des laboratoires de biologie marine du gouvernement du Québec 1938-1971, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des Pêches maritimes, août 1973 (Coll. "Cahiers d'information", No 60).

ISIS Cumulative Bibliography: 1913-1965; 1976-1985 (Subjects, Periods, Civilizations)

2.3. Articles et ouvrages utilisés comme sources secondaires

ACOT, Pascal, Histoire de l'écologie, Paris: P.U.F., 1988, 285 pages.

AUDET, Philippe, Histoire de l'enseignement au Québec, Montréal: Holt, Rinehart & Winston, 1971, Tome 2, 496 pages.

BACHELARD, Gaston, La formation de l'esprit scientifique, Paris: Vrin, 1972, 257 pages, pp. 23-72.

BELANGER, Jules, Histoire de la Gaspésie, Les Editions du Boréal Express, Montréal, 1981.

BERUBE, Louis, "L'école supérieure des pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière", Relations, Juin-octobre 1946, pp. 171-172; pp. 297-299.

-----, Coup d'oeil sur les Pêcheries du Québec, Sainte-Anne-de-la-Pocatière, Ecole Supérieure des pêcheries, 1951, pp. 18-23.

BLACHER, J. L., "La présence russe dans l'activité de la Station zoologique de Villefranche-sur-Mer", Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco, 1966, pp. 483-485.

BOULVA, Jean, "Les sciences de la mer au Québec: historique et perspectives d'avenir", Gaspésie, vol. 29, Nos 3-4, septembre-décembre 1991, p. 62.

BRUNEL, Pierre, "Georges Préfontaine, hydrobiologiste, pionnier des sciences au Québec (1897-1986), profil d'un biologiste", Bulletin de l'Association des Biologistes du Québec, Vol. 8, No 1 (Janvier-février 1988), p. 13-14 (1^{ière} partie); No 2 (Mars-avril 1988), p. 10-12 (2^e partie).

-----, "Jules Brunel, scientifique, botaniste et phycologue, 1905-1986", Bulletin de la Société d'Animation du Jardin et de l'Institut botaniques, Vol. 10, No 3, 1986, (Juillet-août), p. 2.

BURSTYN, Harold L., "Reviving American Oceanography: Frank Lillie, Wickliffe Rose, and the founding of the Woods Hole Oceanographic Institution", in Oceanography: The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 57-65.

CALWELL, Robert K., "The evolution of ecology", Amer. Zool., 1985, 25: 771-777 (1859 to the present).

CANGUILHEM, Georges, La connaissance de la vie, Paris: Vrin, 1975, 189 pages, pp. 81-169.

-----, Etudes d'histoire et de philosophie des sciences, Paris: Vrin, 1975, 394 pages, pp. 211-339.

CARPINE-LANCRE, Jacqueline and John LEIGHLY (secrétaires de rédaction), "Premier congrès international d'histoire de l'océanographie, Monaco (12-17 décembre 1966) sous le haut patronage de S.A.S. Rainier III, Prince souverain de Monaco", Bulletin de l'Institut océanographique (Fondation Albert Ier, Prince de Monaco, Numéro spécial 2, Vol. 1-2 (Communications); Vol. 3 (Index) 57 articles, 1968.

CARRE, François, Les océans, Coll. Que sais-je?, No.92, P.U.F., 1983, 128 pages.

CHAMBERS, E.T.D., Les pêcheries de la province de Québec. Première partie. Introduction historique, Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de la province de Québec, 1912.

CHARTRAND, L., Duchesne, R. et Gingras, Y., Histoire des sciences au Québec, Les Editions du Boréal, Montréal, 1987, 487 pages.

DAJOZ, Roger, "Eléments pour une histoire de l'écologie. La naissance de l'écologie moderne au XIXe siècle", Cahiers de l'Association pour l'histoire de la nature, No 24-25, 1984, pp. 5-111, publiés par le Laboratoire d'Ethnobotanique du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

DANEAU, Marcel, Les pêches maritimes au Québec: enjeux économiques et intervention de l'état, Québec, Les Presses de l'Université Laval, 1991.

DELEAGE, Jean-Paul, Histoire de l'écologie, une histoire de l'homme et de la nature, Paris: Editions la Découverte, 1991.

DERY, David Alexis, Petite Histoire de la Station Biologique du St-Laurent antérieurement à sa fondation, Québec, février 1934.

DESROSIERS, G., GAUMER, B. et O. KEEL, "L'évolution des structures de l'enseignement universitaire spécialisé de santé publique au Québec: 1899-1970", Bulletin canadien d'histoire de la médecine, vol. 6, No 1, été 1989, pp. 3-26.

DHOMBRES, Nicole et Jean, Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France 1793-1824, Paris: Payot, 1989, 938 pages.

D'HONDT, Jean-Loup, "Origine des collections de Bryozoaires actuels du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris", Histoire et Nature, Cahiers de l'Association pour l'histoire des sciences de la nature, No 30, 1993.

DROUIN, Jean-Marc et C. LENAY, Théories de l'évolution. Une anthologie, Paris, Presses Pocket, 1990.

-----, Réinventer la nature. l'écologie et son histoire, Paris: Editions Desclée de Brouwer, 1991.

DUROCHER, René, Paul-André LINTEAU et Jean-Claude ROBERT, Histoire du Québec contemporain. De la Confédération à la crise (1867-1929), Boréal Express, 1979, 658 pages.

DUROCHER, René, Paul-André LINTEAU, François RICARD et Jean-Claude ROBERT, Histoire du Québec contemporain. Le Québec depuis 1930, Montréal: Les Editions du Boréal, 1989, 834 pages.

FARLEY, M., Oth. KEEL et C. LIMOGES, "Les commencements de l'administration montréalaise de la santé publique", HSTC Bulletin: Journal of the History of Canadian Science technology and Medicine, no 20, 1982, p. 24-46; no 21, 1982, p. 85-109.

FELDMAN, J., "Biographie de Jean-Vincent Félix Lamouroux (1776-18250), Dic. Sci. Biogr., 1973, 7: 609-610.

FORTIER, Louis, "Des morues et des Hommes. Enquête sur un désastre", Interface, mai-juin, 1994, pp. 34-35.

GAGNON, Robert, Histoire de l'Ecole polytechnique de Montréal, Montréal, Editions du Boréal, 1991.

GALARNEAU, Claude, Les collèges classiques au Canada français, Montréal: Fidès, 1978, 287 pages.

GERVAIS, Jean-Françis et Jean HENAIRE, "L'enseignement des sciences dans les collèges classiques", Recherches sociographiques, Vol. 15, 1974, pp. 119-126.

GIORDAN, A., Histoire de la Biologie, Petite collection d'Histoire des Sciences, Tome I, Paris, 1987, 281 pages.

HAEDRICH, R. L. and O. EMERY, "Growth of an Oceanographic Institution", Oceanography: The Past. Proceedings of the Third International Congress of the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 68-72.

JACOB, François, La logique du vivant. Une histoire de l'hérédité, Paris: Gallimard, Collection "Tel", 1970, 354 pages.

JOHNSTONE, Kenneth, The Aquatic Explorers. A History of the Fisheries Research Board of Canada, Toronto, 1977.

KEMNA, A., P. J. van Beneden. la vie et l'oeuvre d'un zoologiste, 1897, Anvers, Publié chez Buschmann.

KUHNELT, W., Ecologie générale. Précis des sciences biologiques, Paris, Masson et Cie, 1969.

LAURIN-LEFEBVRE, Lucie, L'origine et l'évolution des principes de la classification biologique, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 1972.

LEGENDRE, Louis et Pierre LEGENDRE, La structure des données écologiques, Paris, Masson; Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1979.

-----, Le traitement multiple des données écologiques, Paris, Masson; Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1979.

LEGENDRE, René, La vie dans les mers, Collection "Que sais-je?", No 72, Presses Universitaires de France, 1948, 127 p.

LIMOGES, Camille, "De l'économie de la nature aux écosystèmes; l'histoire de l'écologie esquissée à grands traits", Spectre, décembre 1980, pp. 9-14.

-----, La sélection naturelle: étude sur la première constitution d'un concept (1837-1859), Paris: Presses universitaires de France, 1970, 184 pages.

LORTIE, Léon, "Les débuts de l'ère scientifique", dans Léon Lortie et Adrien Plouffe, (éds.), Aux sources du présent, Toronto: Société royale du Canada/University of Toronto Press, 1960, pp. 90-104.

-----, "La trame scientifique de l'histoire du Canada", dans Les pionniers de la science canadienne, Toronto: University of Toronto Press, 1966, pp. 3-35.

-----, "Les sciences pures et appliquées", dans L. Lamontagne (éd.), Le Canada français d'aujourd'hui, Toronto: Société royale du Canada/University of Toronto Press, 1970.

MARSHALL, Norman B., La vie des océans, Paris: Editions Fernand Nathan, 1973, 200 pages.

McCONNAUGHEY, B. H., Introduction to Marine Biology, St-Louis, C. V. Mosby Compagny, 1870, 449 pp.

MCINTOSH, Robert P., The Background of Ecology: Concept and Theory, New York: Cambridge University Press, 1985, 383 pages.

MAYR, Ernst, Histoire de la biologie. Diversité, évolution et hérédité, Paris: Fayard, 1989, 894 pages. Une traduction de The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution and Inheritance, édité en 1982 par The Bellknap Press of Harvard University Press.

MILLS, Eric L., ONE HUNDRED YEARS OF OCEANOGRAPHY, Essays commemorating the visit of H.M.S.. Challenger to Halifax, May 9-19, 1873, Halifax, Dalhousie University in co-operation with The Nova Scotia Museum, 1975, 1-89.

-----, "Edwards Forbes, John Gwyn Jeffreys, and British dredging before the Challenger expedition", J. Soc. Biblioph. nat. Hist., 1978, 8 (4): 507-536.

-----, "Alexander Agassiz, Carl Chun and the problem of the intermediate fauna", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography : The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History Of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 360-372.

-----, Biological Oceanography: An Early History, 1870-1960, Cornell University Press, Ithaca, NY, 1989, 378 pages.

OPPENHEIMER, Jane M., "Some Historical Backgrounds for the Establishment of the Stazione Zoologica at Naples", in Sears, M., and D. Merriman, eds., Oceanography: The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 179-180.

OUELLET, Cyrias, La vie des Sciences au Canada français, Québec: Ministère des affaires culturelles, 1964, 91 pages.

OUELLET, Danielle, Adrien Pouliot: un homme en avance sur son temps, Montréal, Boréal, 1986.

PERES, Jean-Marie, "Un précurseur de l'étude du benthos de la Méditerranée: Louis-Ferdinand, comte de Marsilli", Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1968, No spécial 2, pp. 369-376.

-----, La vie dans l'océan, Paris, Coll. Microcosme: le rayon de la science, no. 26, Editions du Seuil, 1966, 192 p.

-----, Précis d'océanographie biologique, Paris, Presses Universitaires de France, 1976.

PETIT, Georges, L'histoire de la biologie marine en France et la création des laboratoires maritimes, Paris, Palais de la Découverte, 1962, (Conférence donnée au Palais de la Découverte le 6 mai 1961), Histoire des sciences, D 80, p. 5-32.

RUMILLY, Robert, Le Frère Marie-Victorin et son temps, Montréal: Les Frères des Ecoles chrétiennes, 1949, 459 pages.

RUTHERFORD, William H., (editorial supervisor), "Second International Congress on the History of Oceanography, Challenger Expedition Centenary", Edinburgh, September 12 to 20, 1971, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B: Biology, Vol. 72 (1971-1972), pp. 1-435; Nos. 1-41 (articles), 1972.

SAINT-PIERRE, Jacques, Les chercheurs de la mer. Les débuts de la recherche en océanographie et en biologie des pêches du Saint-Laurent, Québec, IQRC, décembre 1994.

SCHLEE, Susan, The Edge of an Unfamiliar World: A History of Oceanography, New York: E.P. Dutton, 1973, 398 p.

SEARS, Mary and Daniel MERRIMAN (editors), Oceanography: the Past. Proceedings of the Third international Congress on the History of Oceanography, held September 22-26, 1980, at the Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, USA, on the occasion of the fiftieth anniversary of the founding of the institution, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1980.

SHOR, Elisabeth N., "The role of T. Wayland Vaughan in American Oceanography", Oceanography: The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 128-130.

SHRYOCK, Richard, Histoire de la médecine moderne: facteur scientifique, facteur social, Paris: Colin, 1956, 311 pages.

SINGER, Charles, A History of Biology. A General Introduction to the Study of Living Things. New York: Henry Schuman, 1950, 579 pages.

SIVERTSEN, Erling, "Michael Sars, a pioneer in marine biology, with some aspects from the early history of biological oceanography in Norway", Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, 1966, pp. 439-451.

SOUTHWARD, A.J. and ROBERTS, E.K., "The Marine Biological Association, 1884-1984: One Hundred years of marine research", Rep. Trans. Devonshire Ass., 1984, 116: 155-199.

SUMICH, J.L., An Introduction to the Biology of Marine Life, Dubuke, Iowa, Wm. C. Brown Compagny Publishers, 2e ed., 1976, 359 p.

SVERDRUP, H.U., M.W. JOHNSON and R.H. FLEMING, The Oceans, 1942, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1089 p.

THEODORIDÈS, Jean, "Les débuts de la Biologie marine en France: Jean-Victor Audouin et Henri-Milne Edwards, 1826-1829", dans Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, 1966, pp. 417-437.

TREGOUBOFF, Grégoire, "Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer", dans Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, 1966, pp. 467-479.

VAILLANCOURT, Jean-Guy, "Evolution, diversité et spécificité des associations écologiques québécoises: de la contre-culture et du conservationnisme à l'environnementalisme et à l'écosocialisme", Sociologies et Sociétés, Les Presses de l'Université de Montréal, Vol. XIII, No 1, avril 1981, pp. 81-98.

VERNADSKY, Wladimir, La Biosphère, Moscou, 1926.

WORSTER, Donald, Nature's Economy: A History of Ecological ideas, Cambridge University Press, 2nd Edition, 1985, 404 pages.

YANACOPOULO, Andrée, Hans Selye ou la cathédrale du Stress, Montréal, Le Jour Editeur, 1992.

ZASLOW, S., Reading the Rocks: The Story of the Geological Survey of Canada, 1842-1972, Ottawa, 1975.

ZELLER, Suzanne, Inventing Canada: Early Victorian Science and the Idea of Transcontinental Action, Toronto: University of Toronto Press, 1987.

ZENKEVITCH, Lev A., "Histoire des recherches biologiques quantitatives dans les mers et les océans avant la seconde guerre mondiale", dans Bull. Inst. Océanogr., Monaco, 1966, pp. 491-504.

ZINN, Donald J., "Alexander Agassiz (1835-1910) and the Financial Support of Oceanography in the United States", in Sears, M., and M. Merriman, eds., Oceanography : The Past. Proceedings of the Third International Congress on the History of Oceanography, Woods Hole, Massachusetts, 1980, pp. 87-88.

2.4. Etudes visant la méthodologie, l'épistémologie et la sociologie des sciences au Québec, au Canada et à l'étranger

BEN-DAVID, Joseph, The Scientist's Role in Society, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1971.

BASALLA, Georges, "The Spread of Western Science", Science, No 156, 1967, pp. 611-622.

BOURDIEU, Pierre, "La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison", Sociologie et Sociétés, 7 (1), 1975, pp. 91-118.

CLARK, Terry N., "Les étapes de l'institutionnalisation scientifique", Revue internationale des sciences sociales, 24 (4), 1972, pp. 699-714.

DESCARIES-BELANGER, F., M. FOURNIER et L. MAHEU, "le frère Marie-Victorin et les petites sciences", Recherches sociographiques, vol. XX, no 1, janvier-avril 1979, p. 8-39.

DESCARIES-BELANGER, Francine, Production des savoirs spécialisés et développement de la science au Québec: l'activité de publication des biologistes et des psychologues québécois francophones, thèse de doctorat présentée à l'Université de Montréal en 1984.

DUCHESNE, Raymond, La science et le pouvoir au Québec: 1920-1965, Québec: Editeur officiel, 1978, 126 pages.

-----, "Science et société coloniale: les naturalistes du Canada français et leurs correspondants scientifiques (1860-1900)", History of Science and Technology in Canada Bulletin, no 18, mai 1981, p. 99-139.

FLEMING, Donald, "Science in Australia, Canada and the United States: Some Comparative Remarks", Ithaca, (Dixième Congrès International d'Histoire des Sciences), Paris, Herman, 1962.

FOURNIER, Marcel, "L'institutionnalisation des sciences sociales au Québec", Sociologie et Sociétés, vol.5, No 1, 1973, pp.27-57.

FOURNIER, M., Germain, A., Lamarche, Y., et Maheu, L., "Le champ scientifique québécois: structure, fonctionnement et fonctions", Sociologie et Sociétés, vol.7, No 1, 1975, pp. 119-132.

FOURNIER, M., et L. Maheu, "Nationalismes et nationalisation du champ scientifique québécois", Sociologie et Sociétés, vol.7, No 2, 1975, pp. 89-114.

FOURNIER, Marcel, L'entrée dans la modernité: Science, culture et société au Québec, Editions St-Martin, Montréal, 1986, 239 pages.

FOURNIER, M., Y. GINGRAS et Oth. KEEL, Science et médecine au Québec: perspectives sociohistoriques, Institut Québécois de Recherche sur la Culture, 1987, 210 pages.

GINGRAS, Yves, "La physique à Mc Gill entre 1920 et 1940: la réception de la mécanique quantique par une communauté périphérique", HSTC Bulletin, 5:1, 1981, p. 15-39.

-----, et R. GAGNON, "Engineering Education and Research in Montreal: Social Constraints and Opportunities", Minerva, vol. 26, no 1, Spring 1988, p. 53-65.

JARRELL, Richard A., "The Rise and Decline of Science at Quebec, 1824-1844", Histoire Sociale, vol. 9, no 19, mai 1977, p. 77-91.

KEATING, Peter, L'institutionnalisation de la psychiâtrie au Québec: 1800-1914, Ph.D., Université de Montréal, 1986.

KEEL, Othmar et Peter KEATING, "Autour du Journal de Médecine de Québec (1826-1827): programme scientifique et programme de médicalisation", In Problèmes cruciaux de l'histoire de la science, de la technologie et de la médecine au Canada, HSTC PUBLICATIONS, 1983, p. 101-134.

KEEL, Othmar, "The politics of health and the institutionnalisation of clinical practices in the second half of the eighteenth century", in: W.F Bynum and R. Porter (eds) William Hunter and the Eighteenth Century Medical World, Cambridge University Press, 1985, pp. 207-256.

KUHN, Thomas S., La structure des révolutions scientifiques, Paris: Flammarion, 1983, 284 pages.

LECUYER, Bernard-Etienne, "Médecins et observateurs sociaux: Les Annales d'Hygiène publique et de médecine légale (1820-1850)", dans M. Perrot et all. (éds): Pour une histoire de la statistique, Paris, (INSEE), 1977, pp. 445-455.

MAHEU, L., F. DESCARIES-BELANGER, M. FOURNIER et C. RICHARD, "La science au Québec francophone: aperçus sur son institutionnalisation et sur les conditions d'accès à sa pratique", Rev. canad. Soc. & Anth., vol. 21, no 3, 1984, p. 247-274.

PORTER, Roy, "Medical education in England before the teaching hospital: some recent revisions", in "The Professional Teacher", Proceedings of the 1985 Annual Conference of the History of Education Society of Great Britain, J. Wilkes, editor, London, History of Education Society, 1986.

PRICE, S., et J. DEREK, Little Science, Big Science, Columbia University Press, 1963.

PYENSON, Lewis, "The Incomplete Transmission of a European Image: Physics at Greater Buenos Aires and Montreal, 1890-1920", Proc. of the American Philosophical Society, 2: 122, 1978, p. 92-114.

RABKIN, Yakov M. et T. O. EISEMAN, "Spécificités nationales de la science et de la technologie: une étude de deux universités montréalaises", Recherches Sociographiques, XX, janvier-avril 1979, pp. 87-101.

RABKIN, Yakov M. and J. Ann LLOYD, "Technology and Two Culture: One Hundred Years of Engineering Education in Montreal", Minerva, vol. 22, no 1, Spring 1984, p. 67-95.

SALOMON-BAYET, Claire, L'institution de la science et l'expérience du vivant. Méthode et expérience à l'Académie royale des sciences 1666-1793, Paris: Flammarion, 1978, 464 pages.

-----, Pasteur et la révolution pasteurienne, Paris: Payot, 1986, 436 pages.

SCHILLER, J., La notion d'organisation dans l'histoire de la biologie, Coll. Recherches interdisciplinaires, Paris: Editions Maloine, 1978, 133 pages.

REMERCIEMENTS

Les circonstances qui accompagnent la rédaction d'une thèse de doctorat sont généralement assez singulières. Dans le cas de cette thèse, elles seront passées par différentes formes de collaboration et de soutien dont je me sens redevable.

Au niveau académique, je tiens à remercier mon directeur de thèse, le docteur Othmar Keel, responsable de la section d'histoire des sciences au Département d'histoire de l'Université de Montréal, pour les précieux commentaires méthodologiques qu'il m'a prodigués tout au long de ce travail. Pour certaines questions du domaine plus spécifique des sciences biomarines, j'ai bénéficié de la collaboration de deux biologistes ayant eux-mêmes été impliqués dans deux étapes importantes du développement scientifique étudié dans cette thèse. Il s'agit des docteurs Pierre Brunel, professeur au Département de biologie de l'Université de Montréal, et Guy Lacroix, professeur retraité du Département de biologie de l'Université Laval. Pour les questions qu'ils m'ont aidée à élucider ainsi que pour les documents qu'ils ont mis à ma disposition, je les remercie sincèrement. Je tiens également à remercier le Directeur des sciences des pêches de l'Institut Maurice Lamontagne, monsieur Serge Labonté, pour l'accueil qu'il m'a réservé dans cette Institution en août 1995.

Dans un ordre différent mais non moins important, j'aimerais souligner l'aide que m'a apportée mon conjoint, Jean-Roberge Boucher, notamment en ce qui a trait au soutien informatique. Ma reconnaissance va également à mes amies: Marie, Louise B., Louise D., Pauline et Rita, dont l'approbation discrète à ce projet de thèse m'a permis de donner suite à un objectif qui m'est apparu, à certains moments, comme démesuré.