

Jean Luc

Caractérisation des biocénoses du Saint-Laurent

FC
2759
.64 356087
L392
1989

Rapport d'étape phase I

Environnement Canada

Avril 1989

Dossier n° 56739



Lavalin Environnement

Le 14 avril 1989

LAVALIN ENVIRONNEMENT INC.
1100, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE O., MONTREAL, QUEBEC, CANADA H3B 4P3
TÉLÉPHONE: (514) 866-4451 · TELEX: 055-61250 · CÂBLE: LAVALIN MTL
TÉLECOPIEUR: (514) 876-9273

**Monsieur Jean-Luc Desgranges
ENVIRONNEMENT CANADA
Service Canadien de la Faune
1141, route de l'Eglise
C.P. 10 100
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4H5**

**OBJET: Caractérisation des biocénoses du
Saint-Laurent
Notre dossier: 56739**

Monsieur,

Voici notre rapport d'étape de la Phase 1 du projet de caractérisation des biocénoses. Nous l'avons divisé en deux parties: la première présente les objectifs et méthodes généraux et résume, compare et synthétise les résultats sectoriels, la deuxième collige les études sectorielles.

Comme nous vous l'avons expliqué au téléphone, ce rapport doit être considéré comme matière à discuter à la réunion du mercredi 19 avril et non pas comme un rapport à diffuser pour commentaires. La version de la première partie qui vous est transmise est préliminaire et incomplète. Il manque notamment une synthèse et intégration "qualitative" des résultats sectoriels. La deuxième partie est complète mais certains textes n'ont pas été revus par des experts (organismes benthiques, mammifères marins, amphibiens et reptiles).

Par ailleurs nous sommes d'avis que cette première phase du travail a produit une bonne vue d'ensemble sur l'état de nos connaissances, sur la faune et la flore du fleuve.

.../2

Monsieur Jean-Luc Desgranges
Le 14 avril 1989
Page 2

Cette revue permettra de répondre à certaines questions qui se posent sur les orientations à donner à la suite du mandat.

Espérant que le tout réponde à vos attentes, nous vous prions d'accepter nos salutations les meilleures.

LAVALIN ENVIRONNEMENT INC.



Linda Ghanimé
Analyste en environnement
Directeur de projet

LG/gp

c.c.: MM. Michel Melançon - Environnement Canada (p.j.)
Yvan Vigneault - Pêches et Océans (p.j.)
Gordon Walsh - Institut Maurice Lamontagne (p.j.)

ENVIRONNEMENT CANADA

**CARACTERISATION DES BIOCENOSSES DU SAINT-LAURENT
RAPPORT D'ETAPE - PHASE I**

DOSSIER NO 56739

AVRIL 1989

LAVALIN ENVIRONNEMENT INC.

LAVALIN

PARTIE "A"

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Cadre de l'étude	1
1.2 Objectifs de l'étude	2
1.3 Démarche générale de l'étude	5
1.4 Présentation du rapport d'étape - phase I	6
2.0 CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES GÉNÉRALES	10
2.1 Introduction	10
2.2 Manque de connaissance	10
2.3 Héritages méthodologiques hétérogènes	10
2.4 "Hétérogénéités écologiques"	11
2.5 Approche méthodologique générale	12
3.0 VUE D'ENSEMBLE SUR LE SAINT-LAURENT	15
3.1 Les niveaux de perception du Saint-Laurent	15
3.2 Essais antérieurs de division du Saint-Laurent	15
4.0 LES COMPOSANTES DU MILIEU	18
4.1 Organismes benthiques	18
4.1.1 Benthos d'eau douce	18
4.1.2 Benthos marin	20
4.2 Phytoplancton	20
4.3 Végétation riveraine	21
4.4 Zooplancton	22
4.5 Poissons	23
4.5.1 Poissons d'eau douce	23
4.5.2 Poissons d'eau salée	23
4.6 Les oiseaux	24
4.7 Mammifères marins	25
4.8 Autres groupes	26

1.0 INTRODUCTION

1.0 INTRODUCTION

1.1 Cadre de l'étude

La présente étude s'insère dans le cadre du volet Conservation du Plan d'action Saint-Laurent adopté par Environnement Canada en 1988. Au total, quatre volets composent ce plan⁽¹⁾:

- La protection du fleuve, par l'évaluation des apports de substances toxiques et la caractérisation des rejets des industries les plus polluantes.
- Le développement de technologies environnementales pour la dépollution industrielle et pour les analyses écotoxicologiques et chimiques.
- La restauration par l'amélioration des techniques de dragage et l'enlèvement des sédiments contaminés, la décontamination du Canal Lachine et l'expérimentation de l'usage des produits de dragage pour la restauration d'habitats détériorés.
- La conservation du patrimoine naturel par quatre programmes:
 - la création d'un parc Marin au confluent du Saguenay et du Saint-Laurent;
 - la sauvegarde des habitats fauniques primordiaux et des écosystèmes fragiles;

1. Environnement Canada 1988 "Sauver le Saint-Laurent: un plan d'action auquel tous peuvent contribuer" brochure d'information.

- . l'élaboration et la mise en oeuvre de plans de survie pour les espèces en danger et
- . le diagnostic de la santé des écosystèmes du fleuve et de leurs composantes.

C'est plus particulièrement dans le cadre de ce dernier programme qui consiste à suivre l'évolution des écosystèmes du fleuve, que la présente étude a été commandée par Environnement Canada.

1.2 Objectifs de l'étude

L'objectif général de l'étude est d'identifier, de localiser et de caractériser les unités biogéographiques du Saint-Laurent de façon à en faciliter le suivi de l'état de santé des écosystèmes.

Le territoire d'étude s'étend de Cornwall à l'ouest jusqu'à Blanc Sablon à l'est et aux Iles-de-la-Madeleine dans le Golfe incluant le Saguenay et la Baie des Chaleurs (rive nord).

Trois buts principaux sont visés:

Premièrement, la synthèse des connaissances sur les écosystèmes du fleuve afin d'identifier des unités biogéographiques.

Deuxièmement, le développement d'indices mathématiques qui faciliteront les comparaisons spatiales et temporelles des réseaux trophiques.

Troisièmement, la préparation d'un document synthèse des résultats de l'étude sous forme d'atlas du patrimoine naturel du Saint-Laurent.

Les objectifs plus spécifiques tels que formulés dans le devis d'appel d'offre préparés par Environnement Canada sont les suivants:

« 1. Faire une revue synthèse des connaissances et des données sur les écosystèmes du Saint-Laurent, les biotopes et les organismes qui les composent ainsi que des facteurs physiques, chimiques et géologiques (sédiments) qui les régissent afin d'identifier les entités biogéographiques qui serviront à planifier et à réaliser le volet "évaluation des écosystèmes" du PASL.

1.1 Revue et synthèse (bibliographie annotée et fichier informatisé "Cardbox") des connaissances et des données biologiques physiques et chimiques sur le Saint-Laurent. Cette revue devra couvrir tous les niveaux trophiques, en partant des bactéries jusqu'aux mammifères semi-aquatiques et marins en passant par l'ensemble des grands groupes animaux.

1.2 Dresser la liste des principales espèces animales et végétales qui habitent les différents compartiments trophiques du fleuve Saint-Laurent en indiquant leur position dans le milieu et pour les espèces animales, les grands types de proies qu'elles consomment et leur mode d'alimentation.

Pour cela, il conviendra de développer une classification fonctionnelle (en français) des principales niches alimentaires occupées par les espèces retenues (pour les oiseaux, voir DeCraaf et al., 1985. Environmental Management 9 (6): 493-536). Cette information devra également être fournie sur support magnétique compatible avec le système de données développé pour le "Rapport sur l'état de l'environnement".

1.3 Caractériser (nommer, décrire, comparer et cartographier) les principales unités biogéographiques du système fluvial en se servant de la distribution spatiale des espèces fauniques et floristiques constituantes. Cette étape sera basée, entre autres, sur une synthèse des classifications écologiques existantes pour le système

du Saint-Laurent et sur une analyse (à l'aide d'analyses de groupements) des données recueillies en 1.1. Prévoir plus ou moins 25 espèces de mammifères, 100 d'oiseaux, 25 de reptiles et amphibiens ainsi qu'environ 350 espèces aquatiques (poissons, crustacés, mollusques, échinodermes) de même qu'environ 200 taxons végétaux (phytoplancton, algues et plantes aquatiques). Cette analyse tiendra compte (concurrentement ou successivement) de la présence saisonnière selon l'axe longitudinal du fleuve de même que de la position des espèces selon l'axe transversal (du centre du fleuve jusqu'aux habitats ripariens) et la profondeur fréquentée (depuis la surface de l'eau jusque dans les sédiments du lit du fleuve) (voir figure 1.). La position et le nombre définitif de transects transversaux seront fonction de la topographie et des seuils naturels que l'on retrouve le long du fleuve Saint-Laurent.

- 1.4 Recommander de 30 à 50 biotopes (milieux physiques précis où se trouvent les biocénoses) qui devraient être échantillonnés dans le volet "évaluation des écosystèmes" du PASL et justification de ces choix en fonction des objectifs du PASL tel qu'énoncés dans la section information pertinente.
 - 1.5 Etablir les correspondances entre ses unités biologiques et les caractéristiques physico-chimiques (salinité, température de l'eau, vitesse du courant et marées, niveaux de pollution) des différents secteurs du fleuve.
2. Développer des indices mathématiques qui faciliteront la mesure et les comparaisons spatiales et temporelles de la complexité des réseaux trophiques. Nous pourrons aussi suivre de façon quantitative (et non seulement qualitative) l'évolution de l'intégrité (diversité, équitabilité, etc.) des biocénoses au fur et à mesure que des espèces réintégreront des milieux amendés qu'elles avaient dû désertier ceux-ci étant trop perturbés. Pour cela, il conviendra de réaliser les tâches suivantes.

- 2.1 Caractériser, présenter sous forme de schémas dendritiques et décrire les principaux patrons des chaînes alimentaires du Saint-Laurent.
 - 2.2 Analyser mathématiquement ces "réseaux hiérarchiques" (à l'aide de la théorie de l'information par exemple) afin de mettre au point des indices d'intégrité (i.e. variables numériques continues) qui permettront de suivre quantitativement l'évolution temporelle de la structure des chaînes alimentaires du système fluvial.
 - 2.3 Etablir les correspondances (à l'aide d'analyses factorielles par exemple) entre d'une part les biocénoses et leurs indices d'intégrité et d'autre part les caractéristiques physico-chimiques ainsi que les paramètres altérogènes (pollution, modification des habitats, dérangements, etc.) susceptibles d'agir présentement sur la distribution spatiale et l'intégrité des biocénoses.
3. Préparer un document synthèse du type ATLAS en couleurs (d'environ 100 pages) comprenant la description des principales biocénoses du Saint-Laurent ainsi que des représentations cartographiques de leur distribution géographique. Ce document devra également présenter des schémas des principales chaînes alimentaires ainsi que des coupes transversales et longitudinales montrant les principales espèces animales et végétales de chacune des zones biogéographiques. Il conviendra également de présenter des schémas des hydrosères de la végétation riveraine ainsi que des cartes montrant la façon dont les caractéristiques physico-chimiques et de pollution du milieu affectent la distribution et l'intégrité des biocénoses.»⁽¹⁾

1.3 Démarche générale de l'étude

La démarche générale de l'étude comporte 3 phases principales correspondant aux principaux objectifs poursuivis:

-
1. Environnement Canada. "Caractérisation des biocénoses du Saint-Laurent".

Phase 1: L'analyse des informations existantes et la caractérisation préliminaire des unités biogéographiques.

Phase 2: La validation statistique des unités et le développement d'un indice mathématique.

Phase 3: La synthèse cartographique des données.

Les tâches accomplies en phase I sont les suivantes:

- identification d'espèces et de groupe d'espèces;
- revue et synthèse des travaux antérieurs concernant des unités biogéographiques du fleuve;
- revue, synthèse des connaissances sur chacun des grands groupes d'espèces (poissons, oiseaux, végétation) réalisées ou validées par des experts reconnus en la matière;
- identification préliminaire des unités biogéographiques pour chacun des groupes d'espèces.

1.4 Présentation du rapport d'étape - phase I

Le présent rapport, comportant 2 parties, décrit les résultats de la première phase des travaux de caractérisation des biocénoses. La première partie qui comprend la présente introduction décrit également les considérations méthodologiques générales (chapitre 2), une brève synthèse des travaux antérieurs concernant les unités biogéographiques du Saint-Laurent, (chapitre 3), les résultats sommaires des travaux sectoriels sur les différents groupes d'espèces (chapitre 4) et les unités biogéographiques préliminaires qui ressortent de l'intégration qualitative des différents travaux sectoriels (chapitre 5).

La deuxième partie collige les différents rapports d'étude sectoriels où sont reproduits intégralement les travaux soumis ou revus par les experts.

La version finale (complète et révisée) du présent rapport d'étape fera partie intégrale du rapport final des travaux.

2.0 CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES GÉNÉRALES

2.0 CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES GÉNÉRALES

2.1 Introduction

Le travail d'identification et de caractérisation des biocénoses du Saint-Laurent dans un but de suivi des écosystèmes est teinté d'un certain nombre de considérations méthodologiques et pratiques dont les principales sont soulignées dans le présent chapitre.

2.2 Manque de connaissance

Les nombreux manques dans nos connaissances du Saint-Laurent sont un obstacle majeur à l'identification d'unités biogéographiques. En 1980 Dunbar et al notaient que leur étude du golfe Saint-Laurent "brought into high profile the very large gaps that still exist in our basic faunistic and floristic knowledge of the gulf". Comme on peut le constater à la lecture du chapitre 4, nos connaissances sont toujours partielles. Sur bon nombre d'espèces et de groupes d'espèces à la fois aux plans distribution et rôle dans le réseau trophique.

→ Préciser où sont les principaux trous dans nos connaissances

2.3 Héritages méthodologiques hétérogènes

En plus d'être souvent incomplètes, les données de base servant à l'identification des biocénoses proviennent de sources très différentes à plusieurs points de vue. Elles sont d'abord étudiées par disciplines spécialisées (correspondant généralement à des grands groupes d'espèces) ayant chacune leurs particularités méthodologiques: poissons, organismes benthiques, oiseaux, végétation, etc. En effet l'approche disciplinaire de

la biologie "classique" teinte encore nos approches "écologiques" ce qui complique la tâche de synthèse et d'intégration.

Les divisions des responsabilités et des priorités au sein des organismes responsables de la connaissance de nos ressources encouragent également les disparités méthodologiques.

Cet héritage méthodologique produit un bagage de données souvent très disparate qui rendent la synthèse difficile, le degré de difficulté étant aussi directement proportionnel à la finesse du découpage recherché.

infinit
aux grandes
mités
⇒ réalisable

2.4 "Hétérogénéités écologiques"

Les sciences écologiques n'ont pas encore de cadre conceptuel qui s'applique directement à un système comme le Saint-Laurent.

Comme l'explique Decamps et Naiman (1989) "la notion classique d'écosystème s'applique mal aux systèmes fluviaux étirés dans l'espace et le long desquels les rapports les plus variés se font et se défont entre les milieux aquatiques et terrestres plus ou moins interconnectés". Il en est de même pour les concepts écologiques développés dans les dix dernières années pour mieux expliquer l'écologie des petites rivières et des ruisseaux, notamment la notion de "continuum fluvial" c'est-à-dire la reconnaissance de "système longitudinalement solidaires dans lesquels par suite de l'écoulement des eaux, la dynamique des systèmes en aval dépend des processus physico-chimiques et biologiques qui se déroulent en amont." Ainsi, le Saint-Laurent répond mal aux catégories et définition de systèmes écologiques les plus courants. Il est plutôt unique dans sa diversité; seulement une partie de son cours est fluviale. On y compte

Mais si
on considère qu'il
ya un seul
"écosystème"

aussi des portions ayant des propriétés lacustres ainsi qu'une portion avale qui est franchement marine.

Néanmoins certains concepts écologiques fondamentaux s'appliquent toujours; notamment le fait que la présence des biocénoses et de toute autre unité biologique dépend largement de facteurs physiques (biotope). Ainsi l'analyse des divisions biologiques du Saint-Laurent ne peut se faire sans l'étude de ses caractéristiques physico chimiques.

*en dernier
ressort*

2.5 Approche méthodologique générale

L'approche méthodologique générale adoptée pour l'identification et la caractérisation des biocénoses traduit d'une part les objectifs principaux de l'étude (notamment celui du traitement numérique des données), ainsi que les exigences pratiques liées au budget et au temps alloué pour la réalisation de l'étude; et d'autre part, les considérations méthodologiques énumérées dans les sections précédentes.

Chacune des analyses sectorielles (par grand groupe d'espèces) a comporté les tâches suivantes:

- Recherche d'information synthétique sur la distribution des espèces ou groupe d'espèces et leur rôle dans le réseau trophique du Saint-Laurent.
- Sélection d'espèces indicatrices de discontinuités dans des conditions environnementales (surtout physiques) le long du Saint-Laurent.

- Selon la disponibilité et la qualité des informations, la préparation de matrices colligeant autant que possible les espèces ou groupe d'espèce; leur présence, ^{présence} absence saisonnière ou encore une indication de leur abondance relative, leur mode d'alimentation.
- Pour chacune des espèces ou groupe d'espèces, ébauche d'une hypothèse de découpage biogéographique du fleuve en biocénose ou communauté.

2
0
reste à faire pour certains groupes

3.0 VUE D'ENSEMBLE SUR LE SAINT-LAURENT

3.1 Les niveaux de perception du Saint-Laurent

Les discontinuités, seuils ou lignes de force du Saint-Laurent peuvent être analysées à différents niveaux de perception.

A l'échelle mondiale le bassin versant du Saint-Laurent draine une région tempérée, tandis que le golfe se situe dans deux zones biogéographiques marines traduisant les conditions climatiques qui dépendent largement des courants: l'une tempérée froide (boréale) et l'autre subarctique.

A une échelle un peu plus détaillée on peut distinguer des discontinuités dues à la température et la salinité de l'eau.

Lorsque l'on ajuste le foyer notre lentille à un niveau de détail plus précis les discontinuités sont moins évidentes et encore moins les facteurs qui les expliquent.

De plus une dimension verticale se juxtapose à notre vue en plan du Saint-Laurent.

3.2 Essais antérieurs de division du Saint-Laurent

Tous les chercheurs, gestionnaires et autres intéressés au Saint-Laurent le divise d'une façon quelconque mais peu nombreux sont les efforts pour en "classer" l'ensemble de son cours diversifié.

Les divisions physiques de l'estuaire proposées par Dionne (1963) sont celles qui sont les plus couramment utilisées aujourd'hui. La zone estuarienne y est délimitée principalement sur la base

de la marée, de largeur de la nappe d'eau, la profondeur, la salinité et les courants et la topographie sous-marine permettent ensuite de diviser l'estuaire en trois parties: Haut estuaire, moyen estuaire et estuaire maritime.

Gauthier (1980) propose une subdivision du Saint-Laurent sur des bases phytogéographiques qui est reprise dans l'analyse de la végétation riveraine effectuée dans le cadre du présent mandat. Par ailleurs, son travail peut être considéré comme le premier essai de division écosystémique du fleuve puisqu'il traite la végétation comme élément intégrateur de plusieurs facteurs physiques.

Notamment ?
Dunbar et al (1980) ont proposé une division du golfe Saint-Laurent en onze unités biogéographiques sur la base des températures de l'eau de surface, des masses d'eau, de la faune et de la flore. Ils soulignent le caractère arbitraire de plusieurs limites, reconnaissent et déplorent que certaines zones se découpent surtout en raison de manque d'information et concluent qu'il serait néanmoins justifié de considérer le golfe Saint-Laurent comme un seul écosystème outre possiblement la biocénose lié au biotope de glace (ice biota).

(Certaines conclusions du rapport original sont à éclaircir et à vérifier avec M. Dunbar.)

4.0 LES COMPOSANTES DU MILIEU

4.0 LES COMPOSANTES DU MILIEU

Les résultats des différentes études sectorielles sont colligés en partie 2 du rapport et sont résumés succinctement dans les sections suivantes du présent chapitre.

4.1 Organismes benthiques

Les organismes benthiques, étant d'excellents témoins des conditions du milieu se divisent tout naturellement en deux grands groupes de benthos d'eau douce ainsi que le benthos d'eau salée.

4.1.1 Benthos d'eau douce

Le benthos d'eau douce a été relativement peu étudié. Les rares travaux s'intéressant aux communautés benthiques d'eaux douces du fleuve ont été réalisés par Magnin (1970) sur la faune benthique littorale du lac Saint-Louis, Vincent et Vaillancourt (1977) sur les groupements benthiques près des centrales de Gentilly, par Vincent en 1978 sur le benthos d'eau douce du haut estuaire du Saint-Laurent et par les mêmes auteurs en 1981 sur les sangsues benthiques en aval de Montréal et finalement par Vincent (1984) sur le macrobenthos d'eau douce du Saint-Laurent. Une autre étude de grande envergure a été réalisée par Ferraris (1984), dans le cadre du projet Archipel où les communautés de macro-invertébrés phytophiles ont été déterminées en relation avec leurs habitats préférentiels. Finalement, le comité d'étude sur le Saint-Laurent (1977) a échantillonné les macroinvertébrés benthiques de Cornwall à l'île d'Orléans.

Aucune de ces études ne couvre systématiquement l'ensemble du fleuve. De plus elles sont différentes au plan des groupes d'espèces étudiés de la zone d'étude, des méthodes et de l'effort d'échantillonnage.

Par ailleurs, la plupart des études s'accordent sur les facteurs responsables de la distribution des groupements benthiques: nature du substrat, type d'eau, présence de végétation, courant et profondeur.

Ferraris conclut à une distinction selon le type d'eau (eaux vertes, brunes et mixtes). Levasseur isole les lacs et divise les tronçons intermédiaires en rive nord et rive sud, ce qui distingue, dans un premier temps, les milieux lotiques des milieux lénitiques et dans un deuxième temps, les substrats durs et les eaux brunes, des rives nord des substrats mous et des eaux vertes des rives sud.

Finalement, les travaux de Vincent et de Vincent et Vaillancourt montrent des discontinuités des groupements dues aux transitions du système lénitique à lotique pour le fleuve (benthos) et de même pour l'estuaire (sangsues).

Egalement les travaux de Vincent font ressortir une zonation dans la répartition du benthos dont les limites sont parallèles aux rives du fleuve.

Tenant compte de l'ensemble de ces résultats on peut diviser les eaux douces de l'archipel en trois sous-zones correspondant respectivement aux eaux vertes, brunes et mixtes; celle du fleuve en rive sud (Caughnawaga à Tracy) et rive nord (pont Champlain à Tracy); le Lac Saint-Pierre en zone nord, chenal et zone sud.

Enfin, l'estuaire en haut estuaire à faciès lénitique, haut estuaire à faciès lotique et zone de transition entre le haut estuaire supérieur et le haut estuaire inférieur.

4.1.2 Benthos marin

Voir analyse sectorielle partie "B".

4.2 Phytoplancton

Trois études principales traitent de la répartition du phytoplancton. Thériault et al (in press) synthétise les données disponibles pour l'estuaire moyen et l'estuaire maritime et propose leur subdivision en sept sous-zones selon leur productivité, salinité, nombre de cellules en été, type de composition spécifique et stabilité des conditions.

Sevigny et al (1979) souligne les différences entre la zone du courant de Gaspé et le tourbillon de Gaspé au plan de la biomasse et la composition phytoplanctonique.

Enfin, en eau douce, les travaux de Ahmad et al (1974) dans la région de Montréal ont fait ressortir les différences entre les communautés algales typiques des eaux vertes et celles des eaux brunes.

Retenant les conclusions des deux premières études on peut diviser le golfe et l'estuaire en 9 zones différentes au plan phytoplanétonique. En amont de Québec les études sont considérées comme étant trop ponctuelles pour pouvoir identifier des discontinuités.

4.3 Végétation riveraine

Deux ouvrages synthèses ont servi de base à l'analyse des connaissances du fleuve au plan de la végétation riveraine: Gauthier (1980) portant sur les parties fluviales et estuariennes et Couillard et Grondin (1986). La première a des fondements floristiques tandis que la deuxième s'appuie sur une analyse de communautés végétales. Des études ponctuelles ont servi à préciser les patrons de végétation de la région de Québec (Dryade 1980) et du Lac Saint-Pierre (Jacques 1986).

Les deux approches ont été retenues pour le choix d'indicateurs de discontinuités dans les patrons de distribution de la végétation: l'approche floristique de Gauthier et celle qui s'applique sur les communautés de Grondin et Couillard.

D'une part, à partir des 178 taxons étudiés par Gauthier (1980) les taxons introduits, les taxons rares et les taxons qui ne sont jamais submergés ont été éliminés de l'analyse laissant 111 taxons qui peuvent servir à caractériser les zones biogéographiques au fleuve.

D'autre part à partir des travaux de Couillard et Grondin (1986) on a retenu uniquement les communautés les plus abondantes c'est-à-dire celles qui occupent plus de 15% de la superficie d'une unité physionomique.

L'analyse de la distribution des espèces et communautés floristiques a permis de subdiviser certaines zones de référence: notamment celles de Québec (amont et aval), de l'estuaire moyen (saumâtre et salée) l'estuaire maritime ainsi que les parties est et ouest du Golfe Saint-Laurent.

Les informations floristiques ont été colligées dans deux matrices. La première énumère les espèces et décrit leur distribution dans les différentes zones de référence du Saint-Laurent et les sous-zones végétales ainsi que leur position verticale sur la rive (hydrophytique ou hélophytique). La deuxième indique les mêmes informations pour chacun des groupes végétaux et précise également s'ils y sont abondants, uniques dans la région ou tout simplement présents.

4.4 Zooplancton

La synthèse des connaissances sur la répartition du zooplancton du Saint-Laurent a été faite à partir des résultats d'une vingtaine de travaux dont la plupart traitent de zones particulières.

Cette revue fait ressortir des manques d'informations importants sur l'ichtyoplancton d'eau douce; le zooplancton holoplanctonique du lac des Deux-Montagnes, du lac Saint-Louis et de la portion du fleuve située entre Trois-Rivières et Québec ainsi que sur toutes les espèces méroplanctonique (autres que l'ichtyoplancton).

Les espèces indicatrices des conditions du milieu choisies pour identifier différents systèmes du Saint-Laurent sont soit des espèces dominantes (en abondance ou en biomasse) soit des espèces qui jouent un rôle majeur dans le réseau trophique, généralement des prédateurs.

Onze systèmes ont été identifiés, lesquels se distinguent par leur régime saisonnier de température et de salinité (fonction des débits d'eau douce), les déplacements des masses d'eau à

grande échelle (par exemple le courant de Gaspé) et la bathymétrie (surtout la présence du chenal laurentien).

Pour chacune de ces onze zones, la liste des espèces indicatrices, leur abondance et leur biomasse relative ainsi que la saison de présence est colligée.

4.5 Poissons

4.5.1 Poissons d'eau douce

Texte à venir. Voir rapport en partie 2.

4.5.2 Poissons d'eau salée

Nos connaissances sur la distribution d'espèces marines dans le golfe et l'estuaire sont assez fragmentaires sauf en ce qui concerne le saumon atlantique, la morue et le hareng. De plus nos connaissances sur les poissons fréquentant le Saguenay sont très limitées.

Les études synthèse de Dunbar (1980) et de Roche (1982) sont les principales sources d'information consultées pour la présente étude.

En tenant compte de l'ensemble des espèces ou groupe d'espèces de poisson, on distingue seulement deux grandes zones l'une nordique l'autre sudiste et une zone de transition.

A compléter avec M. Dunbar. Voir texte sectoriel en partie "B".

4.6 Les oiseaux

Les oiseaux dont la présence est associée au Saint-Laurent sont relativement bien connus à la fois en terme de distribution saisonnière et par type d'alimentation. Ces informations sont toutefois documentées dans différentes sources ou encore non documentées mais confirmées par un réseau d'experts et d'observateurs ornithologue.

La sélection d'espèces d'oiseaux dans un but d'identifier des unités biogéographiques a été effectuée en trois étapes principales. Dans un premier temps, une liste d'espèces d'oiseaux et leur période de fréquentation (nidification, migration, estivage, hivernage) a été établie en colligeant les résultats de différents travaux et en consultation avec différents experts et observateurs.

Dans un deuxième temps, on a éliminé de l'analyse les espèces dont la distribution est généralisée à l'ensemble du fleuve ou dont la présence n'est pas régulière d'une année à l'autre.

Finalement dans le cas où plusieurs espèces occupent la même guildes alimentaire (habitat, proie et technique de capture similaires), seulement l'une d'entre elle a été retenue.

De plus, dans le choix final des espèces on a accordé priorité dans l'ordre aux espèces présentes en période de nidification, d'estivage et d'hivernage.

Une matrice a été dressée comprenant une liste des espèces présentes ainsi que leur distribution, et leur guildes alimen-

taire c'est-à-dire l'habitat, la principale nourriture prélevée et la technique utilisée.

L'analyse de la répartition des espèces a permis de diviser le fleuve en 5 zones ou unités biogéographiques. Le rapport sectoriel présenté en partie 2 détaille les espèces caractéristiques de chacune de ces zones.

4.7 Mammifères marins

Les études de distribution des mammifères marins dans le golfe et l'estuaire sont inégales en effort, méthodes et sont souvent limitées à des secteurs géographiques particuliers ainsi et les informations disponibles sont donc partielles.

Parmi les espèces les plus fréquemment observées, le béluga a une distribution limitée à l'estuaire du Saint-Laurent. Le rorqual commun a une distribution plus large que l'on peut lier à celle du lançon avec des sites d'estivage entre le Saguenay et l'île d'Anticosti. Le rorqual bleu a une aire de distribution également assez large dans certaines zones de concentration (Saguenay aux Escoumins; pointes des mont à Sept-Iles; îles Mingan, détroit de Belle-Isle), que l'on peut apparemment lier à celles des euphosides.

Le rorqual à bosse, le petit rorqual et les dauphins à flancs blancs et à nez blancs ont des distributions également assez répandues.

Au niveau des phoques, le phoque commun et le phoque gris sont typiques des zones à îles ou à récifs partout le long de la rive

nord de l'estuaire et du golfe. Les phoques du Groenland ont une aire de mise bas importante dans la partie est du golfe.

Au plan des unités biogéographiques, l'analyse de la distribution des mammifères marins les plus fréquemment observés fait ressortir l'estuaire et la rive nord du golfe est de l'estuaire maritime comme zone d'abondance et de diversité.

4.8 Autres groupes

La revue des informations disponibles sur les reptiles et amphibiens indique que les connaissances actuelles de leur distribution sont partielles et peu utiles pour l'identification de zones biogéographiques.

En ce qui concerne les mammifères semi-aquatiques, la loutre et le rat musqué ont des distributions trop généralisées pour permettre d'identifier des continuités tandis que le castor utilise trop peu le Saint-Laurent pour être utile à l'identification et la caractérisation de biocénoses.

PARTIE "B"

LISTE DES RAPPORTS SECTORIELS

BENTHOS D'EAU DOUCE	(LEI)	} <i>Véronique</i>
BENTHOS MARIN	(LEI)	
PHYTOPLANCTON	(LEI)	
VÉGÉTATION RIVERAINE	(Louise Gratton)	
ZOOPLANCTON	(Bernadette Jacquaz)	
ICHTYOFAUNE D'EAU DOUCE	(SEEEQ)	<i>P. Leduc</i>
ICHTYOFAUNE MARINE	(CSSA)	<i>M. Dunbar</i>
AVIFAUNE	(Pierre Mousseau)	
MAMMIFERES MARINS	(LEI)	} <i>Véronique</i>
MAMMIFERES AQUATIQUES	(LEI)	
REPTILES ET AMPHIBIENS	(LEI)	

BENTHOS D'EAU DOUCE

BENTHOS D'EAU DOUCE

Introduction

Le benthos d'eau douce du fleuve n'a pas été étudié de façon uniforme, tout comme le benthos marin de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. Il semble que l'ampleur du travail et des technologies impliqués, la dégradation des communautés dues aux utilisations du fleuve (voie maritime, récepteur d'égouts, etc.) et l'absence d'une volonté politique à subventionner les études fondamentales aient largement contribué aux désintéressement collectif pour le benthos d'eau douce du fleuve. Les meilleures études sur le sujet ont plus souvent été réalisées sur des cours d'eau secondaires moins perturbés mais même à cela, le benthos conserve toujours sa place du "mal aimé" au sein des intérêts scientifiques.

Les rares travaux s'intéressant aux communautés benthiques d'eaux douces du fleuve ont été réalisés par Magnin (1970) sur la faune benthique littorale du lac Saint-Louis, Vincent et Vaillancourt (1977) sur les groupements benthiques près des centrales de Gentilly, par Vincent en 1978 sur le benthos d'eau douce du haut estuaire du Saint-Laurent par les mêmes auteurs en 1981 sur les sangsues benthiques en aval de Montréal et finalement, par Vincent (1984) sur le macrobenthos d'eau douce du Saint-Laurent. Une autre étude de grande envergure a été réalisée par Ferraris (1984), dans le cadre du projet Archipel où les communautés de macroinvertébrés phytophiles ont été déterminées en relation avec leurs habitats préférentiels. Finalement, Levasseur (1977) pour le compte du comité d'étude sur le Saint-Laurent, a échantillonné les macroinvertébrés benthiques de Cornwall à l'île d'Orléans.

*Jugement
de valeur à
propos de*

Compte-rendu des études majeures

1. Magnin (1970) constate déjà l'avancement de l'eutrophisation du lac Saint-Louis et y trouve une faune benthique littorale dominée nettement par des groupes résistants tels les mollusques et les crustacés. Le Tableau 1 présente les espèces les plus abondantes ainsi que leur pourcentage relatif.
2. Levasseur (1977), dans le rapport technique sur le benthos effectué pour le compte du comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, divise le fleuve du Lac des Deux-Montagnes jusqu'à Québec en 9 secteurs qui possèdent des communautés différentes.

Les communautés ne sont pas décrites mais simplement représentées sous forme de tableaux exprimant les % relatifs de grandes familles d'organismes benthiques pour chaque station à l'intérieur de chaque secteur.

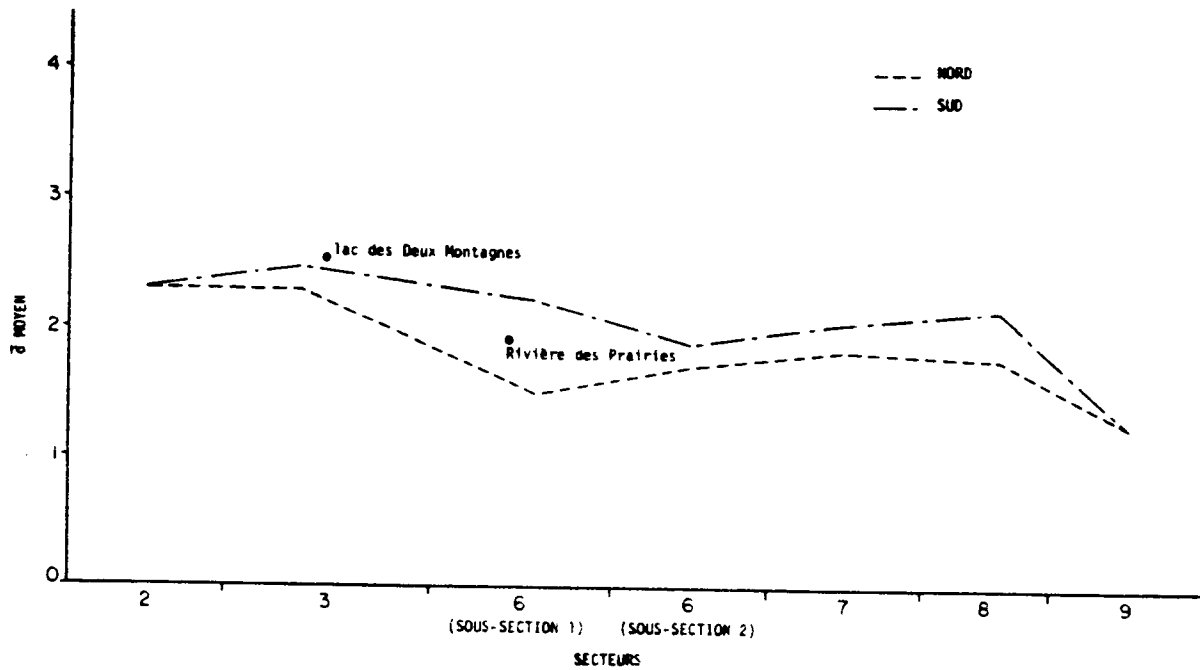
Cette étude visait à relier la qualité du milieu à l'indice de diversité du benthos. Bien qu'il ait été possible de tracer une courbe des indices selon l'axe longitudinal du fleuve pour les deux rives (Figure 1), l'auteure ne peut en expliquer les variations avec certitude. En fait, c'est en effectuant un retour aux données de base sur le benthos et les contaminants qu'une classification des secteurs a été faite au niveau de leur intégrité. Le Tableau 2 résume les conclusions touchant l'état des communautés benthiques pour les secteurs définis.

3. Dans le cadre du projet archipel, Ferraris (1984) recherche les habitats des macro-invertébrés benthiques ptytophile en vue d'en élaborer une clé des potentiels.

**TABLEAU 1: ESPECES BENTHIQUES LES PLUS ABONDANTES DU
LAC SAINT-LOUIS**

ESPECE	PHYLLUM	%
Bithynia tentaculata L.	Mollusque	26,52
Gammarus fasciatus Jay	Amphipode	27,83
Hyatella azteca Sauss.	Amphipode	
Asellus sp.	Isopode	6,68
Lirceus sp.	Isopode	
TOTAL		61,03

**FIGURE 1: VARIATION DE L'INDICE DE DIVERSITÉ MOYEN LE LONG
DU FLEUVE**



Tiré de: Levasseur, H., 1977; Etude du Benthos du fleuve Saint-Laurent, Rapport technique #10. Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent

TABEAU 2: LISTE DES SECTEURS A COMMUNAUTE TYPIQUE DU FLEUVE SAINT-LAURENT

#	COMMUNAUTE BENTHIQUE TYPIQUE	
	SECTEUR	CONDITION
1	Lac des Deux Montagnes (eaux brunes)	bonne
2	Lac Saint-François	bonne
3	Lac Saint-Louis et bassin La Prairie	bonne
4	Rivière-des-Prairies	
5	Rivière des Mille-Iles	
6	A: rive sud: Caughnawaga à Tracy B: rive nord: Pont Champlain à Berthier	aff. dég.
7	Lac Saint-Pierre A: rive sud B: rive nord	
8	Pont de Trois-Rivières au Pont Laporte A: rive sud B: rive nord	aff. dég.
9	Québec à Montmagny	aff.

Tiré de: Levasseur, H., 1977: Etude du Benthos du fleuve Saint-Laurent, Rapport technique #10. Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent

aff. = affectées

dég. = dégradées

Cette étude révèle "...qu'en fonction du lot de stations échantillonnées, trente types d'habitats ont pu être différenciés au sein du territoire archipel (cf. figure 2).

"La variabilité spatiale des invertébrés s'explique en fonction de la présence/absence des herbiers, du type d'eau, du courant, de la profondeur et du type de substrat. La valeur du courant qui discrimine les communautés est de 40 cm/s et celle de profondeur de 2 et 3 m en eau brune et de 5 et 8 m en eau verte ou mixte. La nature du substrat joue de plus un rôle très important sur la composition et la structure des peuplements (substrat dur: orthocladinés, naïdides, trichoptères; substrat très meuble: tubificidés, chironominés).

Les différents habitats se différencient au point de vue des peuplements, par leur structure et leur abondance. Chaque communauté-type est décrite au point de vue dynamique, par l'évolution des densité, richesse et diversité, par la succession des groupes taxonomiques dominants au cours du temps et par ses espèces caractéristiques."

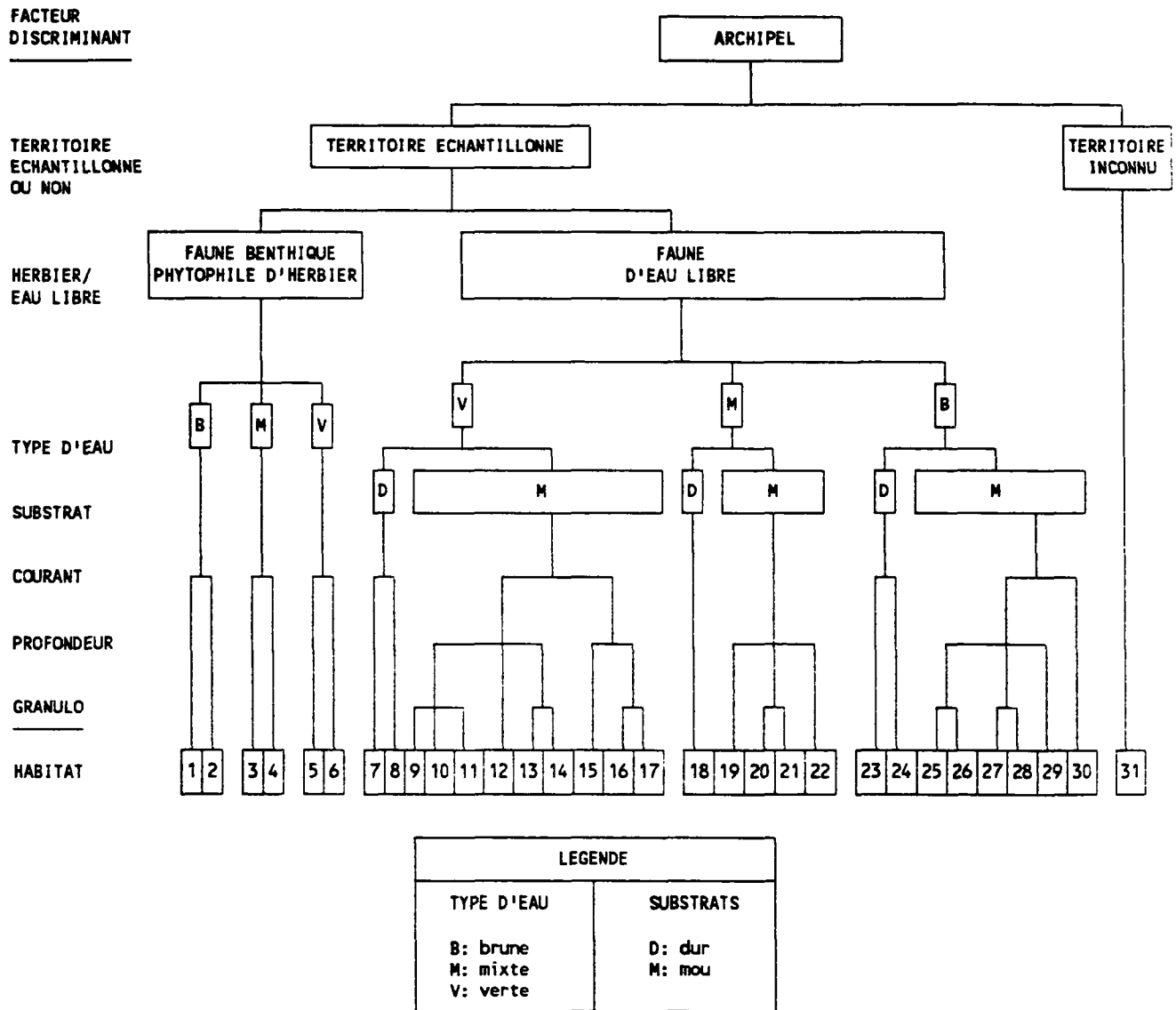
La répartition spatiale des habitats du macrobenthos est illustrée sous forme d'une mosaïque complexe dont l'échelle est trop détaillée pour les besoins du mandat et ne semble pas, à date, pouvoir être simplifiée en grande zone homogène.

On peut retenir par contre qu'il existe une différence dans les communautés benthiques au niveau des 3 masses d'eaux d'archipel soit les communautés typiques des eaux brunes, vertes et mixtes, bien que la végétation soit le premier facteur discriminant.

*s'il était possible
de catégoriser
ces milieux de long
du St-humant, le
clan de cet jour*

Mette en évidence

FIGURE 2: HABITATS PREFERENTIELS DES MACRO-INVERTEBRES
BENTHIQUES ET PHYTOPHILES DE L'ARCHIPEL DE MONTREAL



Modifié de: Ferraris, 1984, MACROINVERTEBRES 6
 (Benthos et invertébrés phytophiles)

4. Vincent et Vaillancourt (1977) ont trouvé près de Gentilly, 10 groupements définis par la présence de une à trois espèces constantes et dominantes. Les groupements se répartissent selon les profils lénitiques et lotiques et selon la zonation en profondeur soit littorale, sublittorale et profonde.

La Figure 3 rend compte de la distribution des groupements selon leur position dans le milieu.

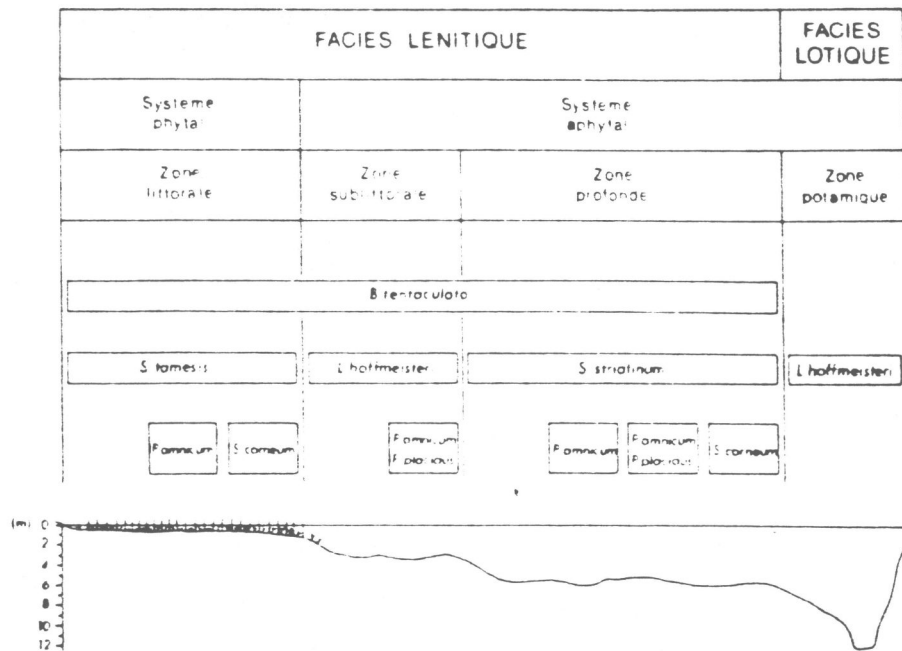
5. L'étude de Vincent (1979) sur le benthos d'eau douce de l'estuaire révèle que "l'examen de la répartition des principaux taxons montre qu'il y a une succession longitudinale de plusieurs espèces dominantes". La Figure 4 montre le découpage du fleuve et les stations alors que le Tableau 3 identifie les espèces caractéristiques de chaque section.

Une division au niveau de l'abondance et de la fréquence des espèces se dessine entre le haut estuaire supérieur et le haut estuaire inférieur.

L'étude du Tableau 4 révèle quelques démarcations supplémentaires au niveau de la répartition de certaines espèces. Il s'agit:

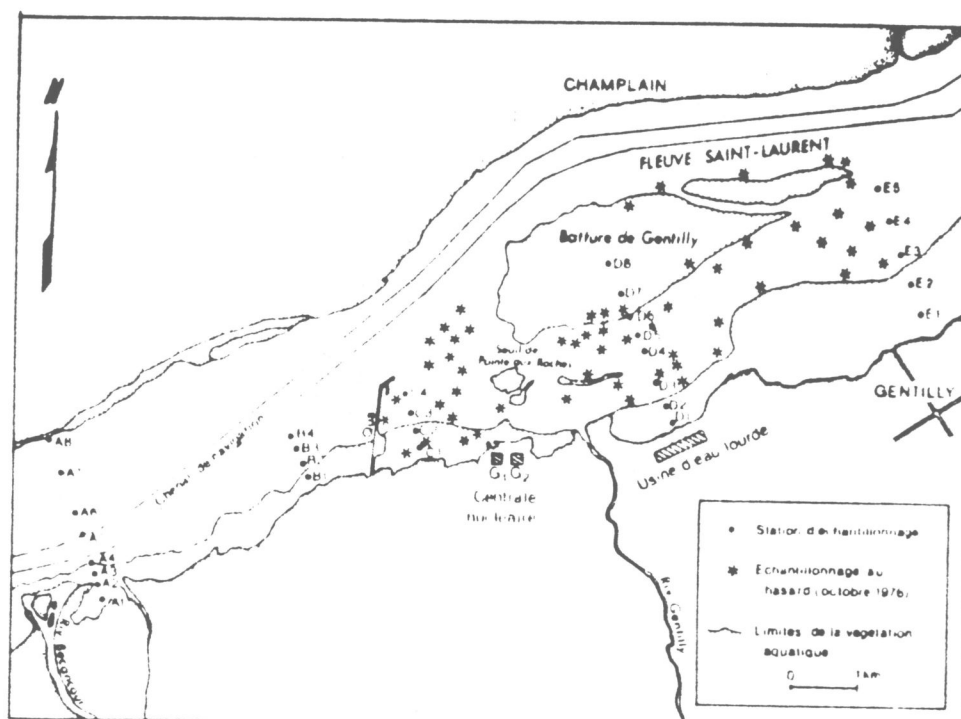
- du haut estuaire supérieur;
- d'une zone de transition entre le haut estuaire supérieur et le haut estuaire inférieur (profil lotique);
- des rapides Richelieu;
- du haut estuaire inférieur.

FIGURE 3: CLASSIFICATION, STRUCTURE ET DISTRIBUTION LE LONG D'UN
TRANSECT THEORIQUE DES GROUPEMENTS BENTHIQUES



Modifié de: Vincent et Vaillancourt, 1977, les groupements benthiques du fleuve Saint-Laurent près des centrales nucléaires de Gentilly (Québec).

FIGURE 4: REGION ETUDIEE ET EMPLACEMENT DES STATIONS
D'ECHANTILLONNAGE



Tiré de: Vincent et Vaillancourt, 1977, les groupements benthiques du fleuve Saint-Laurent près des centrales nucléaires de Gentilly (Québec).

**TABEAU 3: ESPECES CARACTERISTIQUES ET ABONDANCES MINIMALES,
MOYENNES, MAXIMALES DES GROUPEMENTS BENTHIQUES**

NO	ESPECES CARACTERISTIQUES	ABONDANCE PAR m ²		
		MIN.	MOY.	MAX.
1	Bithynia tentaculata Sparganophilus tamesis	140	894	4076
2	Bithynia tentaculata Sparganophilus tamesis Pisidium amnicum	203	794	3166
3	Bithynia tentaculata Sparganophilus tamesis Sphaerium corneum	960	1168	1496
4	Bithynia tentaculata Limnodrilus hoffmeisteri	60	614	2823
5	Bithynia tentaculata Limnodrilus hoffmeisteri Phylocentropus placidus	60	373	660
6	Bithynia tentaculata Sphaerium striatinum	250	777	2206
7	Bithynia tentaculata Sphaerium striatinum Phylocentropus placidus	176	588	960
8	Bithynia tentaculata Sphaerium striatinum Sphaerium corneum	960	1168	1496
9	Bithynia tentaculata Sphaerium striatinum Pisidium amnicum	513	569	585
10	Limnodrilus hoffmeisteri	0	254	1736

Tiré de: Vincent et Vaillancourt, 1977, les groupements benthiques du fleuve Saint-Laurent près des centrales nucléaires de Gentilly (Québec).

TABEAU 4: REPARTITION DANS LE HAUT ESTUAIRE DES ESPECES LES PLUS ABONDANTES

Loc. Richelieu

ESPECE	ESTUAIRE															
	HAUT (1)														MOYEN	
	SUPERIEUR								INFERIEUR						SUPERIEUR	
	LENITIQUE					LOTIQUE				LOTIQUE						LOTIQUE
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Sparganophilus tamesis		•	—						•							
Glossiphonia complanata		•	—			•										
Helobdella stagnalis		•	—	•												
Bithynia tentaculata		•	—						•							
Pisidium amnicum		•	—						•							
Pelosclex ferox						•	—							•		
Spaerium striatinum					•	—				•						
Spaerium corneum						•	—						•			
Ephoron sp.									•							
Sphemera sp.									•							
Viviparus georgianus										•	—			•		
Psammoryctides barbatus										•	—		•			

(1): Rapides Richelieu

Modifié de: Vincent et Vaillancourt

6. L'étude des sangsues benthiques du Saint-Laurent par Vincent et Vaillancourt (1980) couvre le secteur aval de Montréal jusqu'à la pointe est de l'Ile d'Orléans (quelques prélèvements ont toutefois été effectués en aval de l'île). La Figure 5 montre la région étudiée alors que le Tableau 5 résume la distribution et les habitats préférentiels pour les cinq sangsues les plus abondantes.

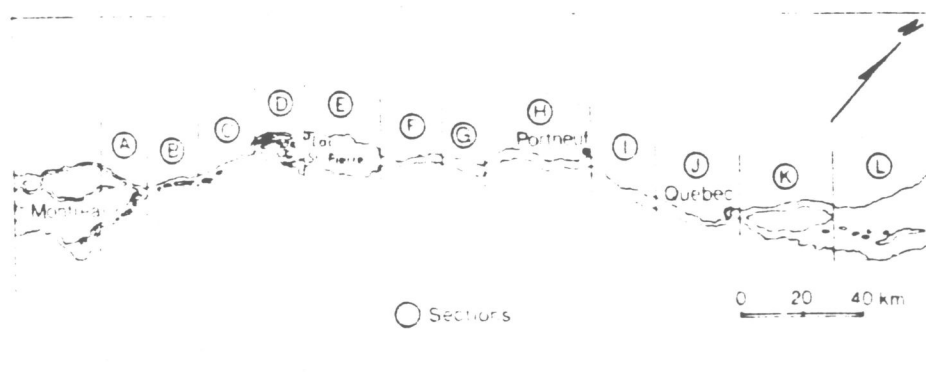
Bien que les auteurs reconnaissent que "le Fleuve et le Haut-Estuaire supérieur sont beaucoup plus riches en espèces et en individus que le Haut-Estuaire inférieur", il semble par contre que "cet appauvrissement d'amont en aval correspond plus à une raréfaction des biotopes favorables aux différentes espèces qu'à une limite biogéographique, puisque les plus abondantes d'entre elles se rencontrent près du Moyen-Estuaire (...)".

Toutefois, les sangsues étant plus abondantes et plus fréquentes en eau peu profonde, sur substrat de grossier à fin et exposés à des courants faibles à moyen; on peut quand même conclure qu'il existe une démarcation entre le secteur lénitique et lotique du fleuve au niveau de leurs habitats préférentiels.

Ceci ajoute aux divisions précédemment citées une nouvelle coupure au niveau du Haut Estuaire supérieur soit entre ses profils lénitiques et lotiques.

7. L'étude la plus élaborée au niveau du benthos d'eau douce et de l'estuaire est consignée dans la thèse de Vincent (1984) sur la faune macrobenthique d'eau douce du Saint-Laurent.

FIGURE 5: DELIMITATION DES SECTEURS ETUDIES



Tiré de: Vincent et Vaillancourt, 1980. Les sangsues benthiques du Saint-Laurent.

TABEAU 5 : DISTRIBUTION ET HABITATS PREFERENTIELS POUR LES 6 SANGSUES LES PLUS ABONDANTES DANS L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

ESPECES	SECTEUR	HABITAT PREFERENTIEL
G. heteroclita	G	<u>Haut estuaire supérieur:</u> • végétation abondante • profondeur 0,5 m • substrat vaso-sableux riche en fibre végétale • courant nul
H. elongata (1) H. stagnalis (2)	ADFG DG	• courant faible ($v < 0,1$ m/s) • profondeur 0,5 - 7,5 m • substrat vaso-sableux • substrats riches en fibres végétales (2) • substrats pauvres en fibres végétales (1) (2)
G. complanata		• substrat vaso-sableux • profondeur 0,55 à 2,75 m • vitesse du courant de 0 à 0,38 m/s
E. punctata	K	<u>Haut estuaire inférieur:</u> • substrat: sable vaso-graveleux et vase sablo-graveleux • courant: $v > 0,4$ m/s • végétation absente • profondeur: 2 m
	ADG	<u>Haut estuaire supérieur:</u> • substrat vaso-sableux ou sablo-vaseux • courant: $v = 0$ à 0,36 m/s • végétation rare ou abondante • profondeur de 1,5 m à 4,8 m

TABLEAU 5 : DISTRIBUTION ET HABITATS PREFERENTIELS POUR LES 6 SANGSUES LES PLUS ABONDANTES DANS L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT (suite)

ESPECES	SECTEUR	HABITAT PREFERENTIEL
M. microstoma	K	<u>Haut estuaire inférieur:</u> • substrat: sable vaso-graveleux et vase sablo-graveleuse • courant: $v > 0,4$ m/s • végétation absente • profondeur: 2 m
	FG	<u>Haut estuaire supérieur:</u> • substrat sablo-vaseux • courant de 0 à 0,15 m/s • végétation absente • profondeur de 0,5 à 4 m

Tiré de: Vincent et Vaillancourt, 1980, les sangsues benthiques du St-Laurent (Québec).

Cette étude rend compte des variations spatiales et temporelles de la structure des peuplements macrobenthiques et de la dynamique des populations de plusieurs espèces dominantes.

Les groupements étudiés sont caractérisés par leur nombre d'individus et d'espèces, leur diversité et leur régularité ou équitabilité, ou encore par leur profil, i.e. l'abondance relative des taxons présents dans l'échantillon.

Cette étude révèle que les facteurs responsables de la distribution du benthos sont par ordre d'importance:

- la durée d'immersion;
- le substrat;
- l'action conjuguée de la profondeur, du courant et de la présence de végétation.

Ceci s'exprime par une zonation transversale qui s'est révélée être nette dans beaucoup de tronçons. Il appert à la lueur des travaux de Vincent que, bien que de nombreuses études aient été conçues pour mettre en évidence la zonation longitudinale du fleuve, elles n'ont abouti qu'à révéler sa zonation transversale.

Il convient donc de conclure que le système Saint-Laurent possède, au niveau du benthos d'eau douce, les mêmes groupements répartis de façon transversale dont certaines discontinuités ont sûrement contribué au maintien de la recherche des causes d'une zonation longitudinale.

Les Figure 6 et 7 illustrent la répartition des principales communautés benthiques pour le lac Saint-Pierre et le haut estuaire alors que la Figure 8 montre une section théorique des régions transversales du Saint-Laurent.

IDENTIFICATION DES DELIMITATIONS

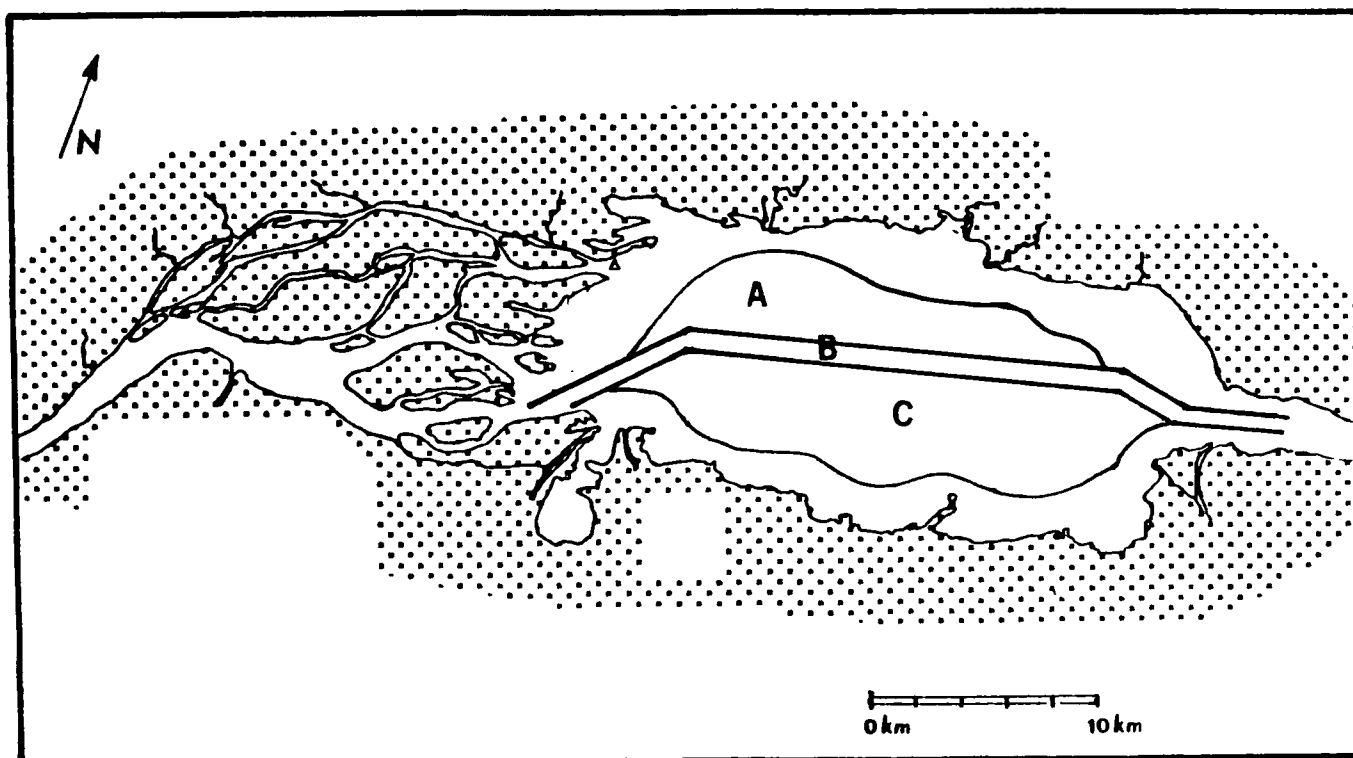
A cause de la disparité des études sur le benthos d'eau douce, il est difficile de se baser sur les espèces ou même les communautés pour séparer les unités biogéographiques puisqu'elles ne sont pas systématiquement étudiées pour tout le secteur eau douce. Cependant, on peut reprendre les conclusions des différentes études partielles qui font états des discontinuités pour les différents groupes d'espèces étudiés et en faire la synthèse.

La plupart des études s'entendent sur les facteurs responsables de la distribution des groupements benthiques. Il s'agit principalement de la nature du substrat, du type d'eau, de la présence de végétation, du courant et de la profondeur.

Ferraris, pour sa part, conclut à une distinction selon le type d'eau (eaux vertes, brunes et mixtes). Levasseur isole les lacs et divise les tronçons intermédiaires en rive nord et rive sud, ce qui distingue, dans un premier temps, les milieux lotiques des milieux lénitiques et dans un deuxième temps, les substrats durs et les eaux brunes, des rives nord des substrats mous et des eaux vertes des rives sud.

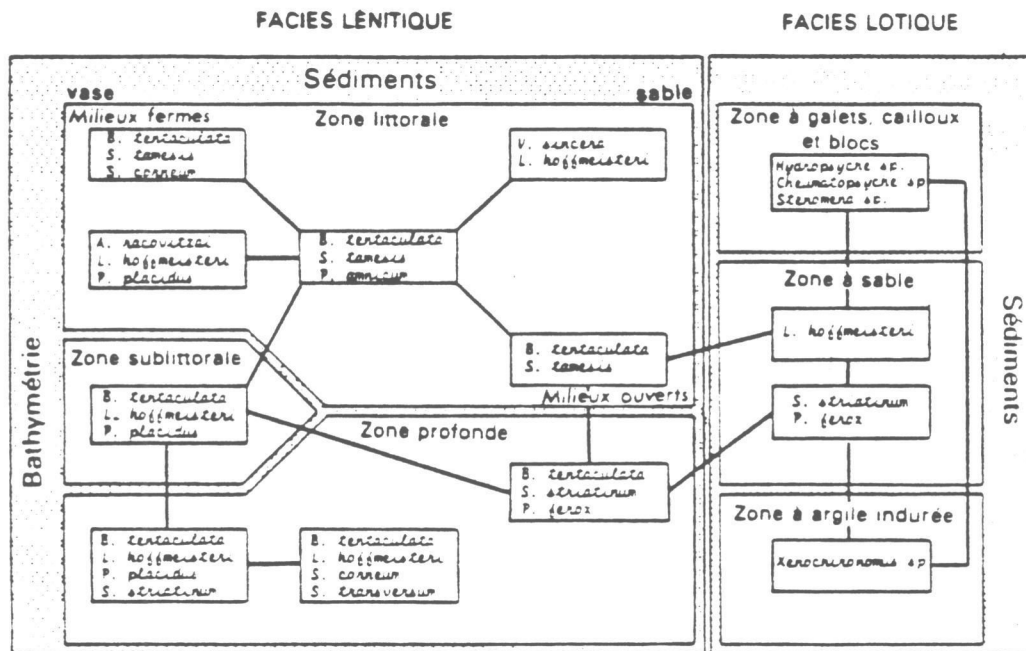
Finalement, les travaux de Vincent et de Vincent et Vaillancourt montrent des discontinuités des groupements dues aux transitions du système lénitique à lotique pour le fleuve (benthos) et de même pour l'estuaire (sangsues).

FIGURE 6: REPARTITION DES PRINCIPAUX GROUPEMENTS BENTHIQUES
DU LAC SAINT-PIERRE



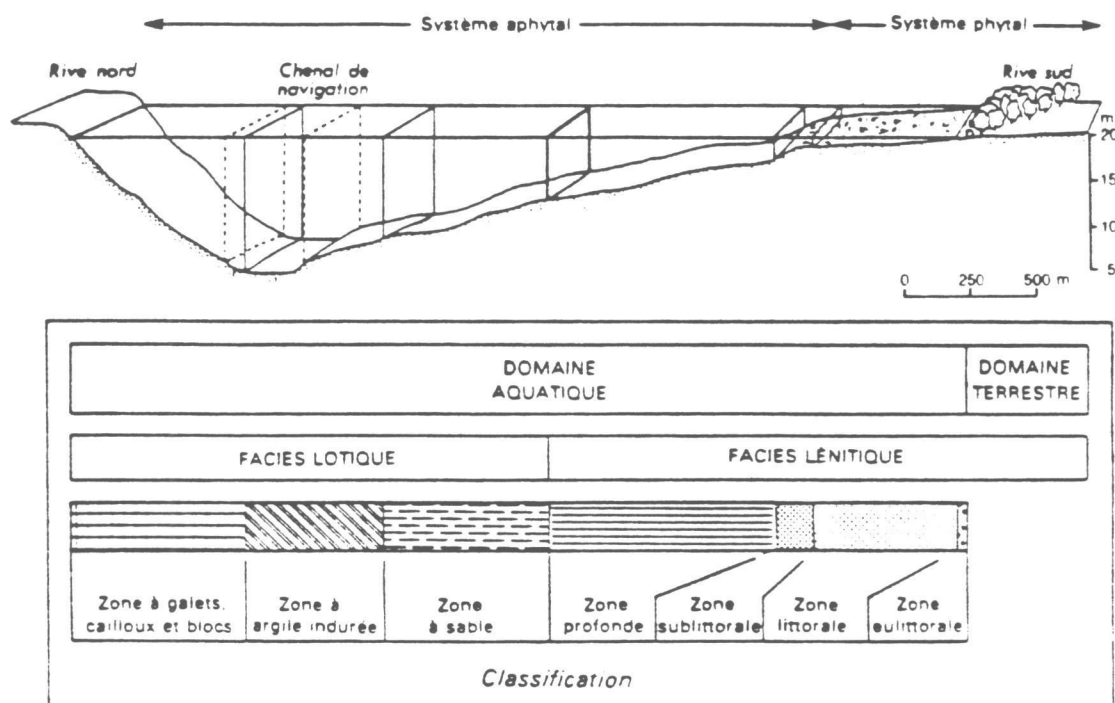
Tiré de: Vincent, B (1984), Etude écologique de la faune macrobiotique d'eau douce dans le Saint-Laurent (Québec).

FIGURE 7: REPARTITION DES PRINCIPAUX GROUPEMENTS BENTHIQUES
DU HAUT ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT



Tiré de: Vincent, B (1984), Etude écologique de la faune macrobiotique d'eau douce dans le Saint-Laurent (Québec).

FIGURE 8: SECTION THEORIQUE DES REGIONS TRANSVERSALES DU
HAUT ESTUAIRE DU FLEUVE SAINT-LAURENT



Tiré de: Vincent, B (1984), Etude écologique de la faune
 macrobiotique d'eau douce dans le Saint-Laurent
 (Québec).

La thèse de Vincent (1984) intègre les travaux antérieurs et propose une hypothèse intéressante quant à l'explication de la répartition du benthos.

La répartition transversale avancée n'est, en effet, pas en opposition avec les conclusions de Ferraris sur sa répartition selon le type d'eau, puisqu'ils se répartissent eux-mêmes de façon transversale. De même pour les travaux de Levasseur qui, isolant les lacs, sépare ainsi les milieux lénitiques des milieux lotiques mais divise aussi les tronçons en rive nord et en rive sud au niveau des communautés.

Evidemment, Vincent utilise cette hypothèse pour expliquer la répartition des trois communautés du lac Saint-Pierre et de la région de Gentilly.

En intégrant l'ensemble des subdivisions, on arrive aux subdivisions suivantes:

Archipel :

- eaux vertes
- eaux brunes
- eaux mixtes

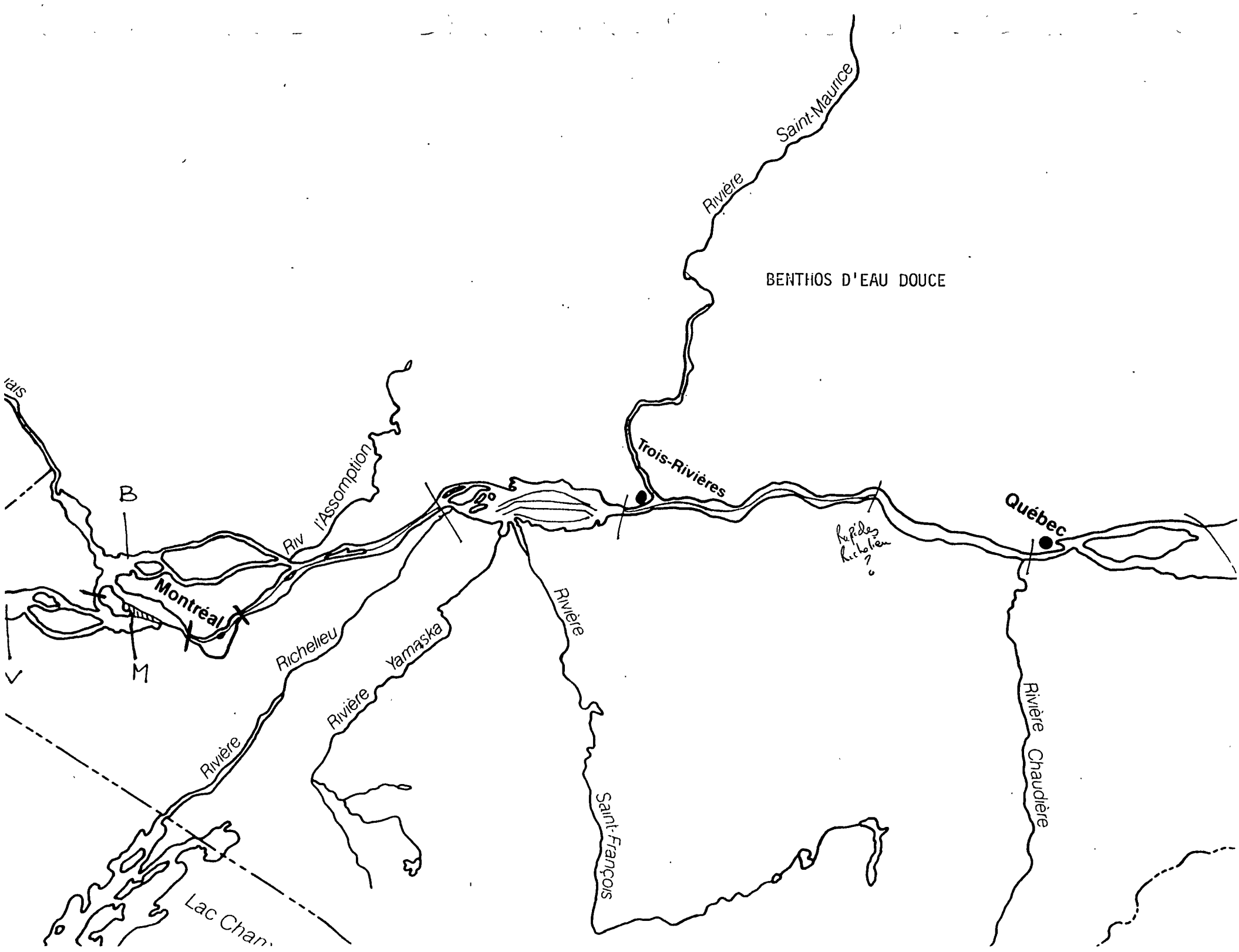
Fleuve :

- Rive sud: de Caughnawhaga jusqu'à Tracy
- Rive nord: du pont Champlain jusqu'à Berthier
- Lac Saint-Pierre et Iles de Sorel
 - . zone nord
 - . cheval
 - . zone sud

Estuaire :

- Haut estuaire supérieur à faciès lénitique
- Haut estuaire supérieur à faciès lotique
- Zone de transition entre le haut estuaire supérieur et haut estuaire inférieur (incluant les rapides Richelieu)

C'est-ce ?



BENTHOS MARINS

BENTHOS MARIN

Introduction

La distribution du benthos marin a été le sujet d'études disparates selon l'intérêt qu'il a pu susciter chez les différents intervenants qu'ils soient scientifiques ou gestionnaires des ressources marines. Les études répertoriées peuvent se classer grosso modo selon quatre critères de classification tels que suggérés par Ste-Marie (comm. pers., 1989).

"Le premier, représenté par les travaux de Brunel et Bousfield, est fondé essentiellement sur les régimes thermiques des grandes masses d'eau" qui sont régies par les divisions climatiques mondiales et correspondent aux régions reconnues par la biogéographie classique à grande échelle.

"Le deuxième, représenté par les travaux de Ledoyer, introduit un raffinement supplémentaire puisqu'il considère aussi les facteurs édaphiques et bathymétriques dans la distribution des communautés.

En troisième lieu (...) "les travaux (...) comme ceux d'Himmelman, qui n'ont rien à voir avec la biogéographie classique ou avec la ségrégation édaphique et bathymétrique des communautés (...) visent la structure des communautés infralittorales des fonds durs" où c'est un facteur biotique (oursin) qui est responsable de l'organisation des communautés.

Enfin, "les travaux du type de Massad et Robert, s'appuient presque'exclusivement sur la caractérisation de certaines associations d'espèces (une partie des polychètes et les mollusques) et des caractéristiques édaphiques et bathymétriques des stations

échantillonnées par matrice d'association et de similitude des espèces".

Finalement, d'autres études traitent plus particulièrement de la répartition des stocks d'espèces commerciales ou potentiellement commerciales qui ont des distributions aussi larges que le territoire étudié (Himmelman).

Les études récentes cherchant à intégrer de grands ensembles d'organismes marins afin de mettre en évidence les régions du fleuve ont été réalisées par Dunbar (1980), Roche (1984) pour le compte de la SOQUIP et Fradette et Bourget (1981).

Compte rendu des études majeures

- 1) Brunnel inscrit la partie marine du Saint-Laurent dans deux des provinces biogéographiques mondiales découpées par les facteurs hydroclimatiques, notamment les gradients de température et salinité, soient les provinces boréales (tempérées froides) et subarctiques.

Chacune des provinces peut être discontinue et posséder de petites enclaves des provinces adjacentes.

L'imbrication des masses d'eau et l'étagement des températures en profondeur dues aux fluctuations des températures saisonnières engendrent un étagement des provinces et favorisent le maintien des enclaves.

Ainsi, la province boréale se divise en deux selon l'étagement que provoque les saisons. En effet, les eaux de surface subissent des écarts de température (euryboréales) alors que les eaux profondes, moins soumises à ces variations, sont plutôt stables (sténoboréales).

La province subarctique n'est décelable que dans les eaux intermédiaires et s'insère localement entre les eaux eury et sténoboréales.

La présence d'une enclave des eaux tempérées ^hclaudes complique encore ce patron.

On se retrouve donc en présence de quatre provinces, bien qu'une seule, la province boréale, occupe la majorité du territoire, soient:

- 1) la province euryboréale caractérisée par des eaux tempérées froides de surface avec variations extrêmes de température;
- 2) la province sténoboréale caractérisée par des eaux tempérées froides, sans saison, et qui occupe l'étage circalittoral externe et l'étage bathyal du chenal laurentien;
- 3) la province subarctique dans la nappe glaciaire intermédiaire;
- 4) une enclave tempérée chaude autour de l'Ile-du-Prince-Edouard (territoire non à l'étude).

De façon très générale, Brunel distingue 3 types de faune associées aux masses d'eaux, soient les faunes:

- 1) eury-boréale; occupant les eaux de surface chaudes (7 à 20°C) et peu salées (25 à 31°C) et occupant les étages médio- et infra-littoral (≈0-15 m)

- 2) (sub)arctiques et (sub)arctique-boréales; baignées par les eaux intermédiaires (-1,5 à 7°C) et plus salées (31 à 35‰) qui occupent l'étage circalittoral (15-30 m), soit la plus grande partie du plateau continental;
- 3) du chenal laurentien; donc des eaux profondes et plus chaudes (3 à 6°C) et plus salées (33 à 35‰) caractérisées par des espèces sténo-boréales. Cette faune occupe l'étage bathyal (au-delà de 150 m), soit la partie supérieure du talus continental.

Les espèces typiques sont listées au Tableau 1.

- 2) La répartition des espèces étant intimement liée à la nature du substrat et à la position bathymétrique, Ledoyer (1975a) distingue une classification selon la granulométrie du substrat, soient les faunes:
 - du littoral (roches, galets, graviers, sables grossiers et fins);
 - des sables sous eaux boréales (infralittoral inférieur et circalittoral supérieur);
 - des sables vaseux sous eaux arctiques (circalittoral);
 - de vase sous eaux arctiques (circalittoral inférieur);
 - bathyale, arctique-boréale, essentiellement vasicole.
- 3) Au niveau d'une répartition plus fine du benthos, Himmelman et Lavergne (1985) se sont intéressés de plus près aux communautés benthiques de l'infralittoral rocheux où ils ont distingué deux étagements macrobenthiques qui selon les conditions favorables ou non à l'oursin permettront l'épanouissement de groupements à forêt de laminaire ou de groupement à prédominance d'oursin (voir Tableau 2).

TABEAU 1: ESPECES TYPIQUES DE MASSES D'EAUX DU GOLFE
D'APRES BRUNEL, 1970

FAUNE	E S P E C E S	
	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE
EURY-BOREALE (eaux de surface)	Mytilus edulis Mya arenaria Gammarus sp. (Homarus americanus) Cancer irroratus Valsella modiolus Echinarochnius	Moule bleue Coque Gamarres Homard Crabe tourteau Moule géante Oursin plat
ARCTIQUE ET ARCTIQUE-BOREALE (eaux intermé- diaires)	- - Chionoecetes opilio Ophiura sarsi (Boltenia ovifera) Argis dentata Thysanoessa	Morue Lycodes Crabe araignée Ophiure Ascidie Crevette Euphosaciée
STENO-BOREALE (eaux profondes)	Sebastus marinus Pandalus borealis Lithodes maia Pennatula + balticina Actinauge verrilli	Sébaste Crevette rose Ephausaciée Plumes de mer Anémone de mer

TABEAU 2: LISTE DES MACROPHYTES ET INVERTEBRES BENTHIQUES CARACTERISTIQUES
DE L'ETAGEMENT INFRALITTORAL ROCHEUX DE L'ESTUAIRE
DU SAINT-LAURENT (1)

ALGUES	ZONES	INVERTEBRES ASSOCIES
Interditale		
Fucus spp. Ascophyllum nodosum Scytosiphon lomentaria		Mytilus edulis Littorina saxatilis Balanus spp.
De frange d'algue		
Alaria esculenta Laminaria spp. Saccorhiza dermatodea Spongomorpha arcta Chordania flagelliformis (glace) Petalonia fascia (glace) Ulvaria obscura Devellaria ramentaceum Palmaria palmata Rhodomela confervoides Desmarestia aculeata Polysiphonia urceolata Porphyra spp.	Acmaea testudinalis	Mytilus edulis Lacuna vincta Margarites groenlandica Margarites costalis Tonicella spp. Caprella spp. Grammarres Amphipodes
D'algue résistante au broutage		
Agarum cribrosum Ptilota serrata Clathromorphum spp. Lithothamnion spp. Phycodrys rubens Callophyllis cristata Desmarestia viridis		Strongylocentrotus droebachiensis Acmaea testudinalis Tonicella spp.
Aride		
Clathromorphum spp. Lithothamnion spp. Desmarestia viridis		Strongylocentrotus droebachiensis Acmaea testudinalis Tonicella spp. Hiatella arctica

TABEAU 2: LISTE DES MACROPHYTES ET INVERTEBRES BENTHIQUES CARACTERISTIQUES
DE L'ETAGEMENT INFRA-LITTORAL ROCHEUX DE L'ESTUAIRE
DU SAINT-LAURENT (1) (suite)

ALGUES	ZONES	INVERTEBRES ASSOCIES
Des filtreurs		
Clathromorphum spp.		Strongylocentrotus
Lithothamnion spp.		droebachiensis
Peyssonnelia rosenvingii		Metridium senile
		Tealia felina
		Chondractinia
		tuberculata
		Ophiopholis aculeata
		Psolus fabricii
		Cucumaria frondosa
		Halocynthia pyriformis
		Ascidia spp.
		Boltenia ovifera
		Didendium candidum
		Eponges
		Hydres

(1) Traduit de Himmelman JH et al.; Organisation on Rocky Subtidal Communities

4) Les communautés de substrats meubles, pour leur part, ont été étudiées:

A) Dans la baie de Gaspé par Brunel (1971), où 8 communautés y ont été décrites, soient:

- euryboréales;
 - . des vases molles
 - . des sables
 - . des fonds mixtes
- subarctiques
 - . des sables vaseux
 - . des vases sableuses
- arctiques
 - . des vases cohésives
 - . des vases sablonneuses et caillouteuses
 - . des fonds mixtes

Voir Tableau 3

B) Dans l'estuaire par Massad et Brunel (1979) entre le Saguenay et la Pointe des Monts où 7 communautés de polychètes endobenthiques ont été décrites, soient:

- A- groupe lâche eurybathe des sables et graviers
- B- groupe homogène des sables et des nappes glacières de surface
- C- groupe homogène isolé du plateau nord
- D- groupe homogène des sables profonds et des talus
- E- groupe homogène des vases sableuses profondes
- F- groupe homogène des vases profondes
- G- groupe homogène des vases très profondes du cheval stations marginales aux groupes

Voir Tableau 4

TABEAU 3: COMMUNAUTES BENTHIQUES DE LA BAIE DE GASPE DES FONDS MEUBLES DECRITES PAR BRUNEL (1970)

COMMUNAUTE	ESPECES	COMMUNAUTE	ESPECES
EURY-BOREALE ▪ des vases molles ▪ des sables	Casco bigeloi Nephtys incisa aussi Phyllodoce mucosa Pholoe minuta Chiridotea tuftsi Diastylis polita	▪ des vases sableuses ▪ des vases cohésives ▪ des vases sableuses et caillouteuses ▪ des fonds mixtes	Ophiura sarsi Yoldia norvegica Nuculana pernula Harmothoe extenuata Harmothoe imbricata Harmothoe nodosa Gattyana cirrosa Apporais occidentalis Sabinea septembari-nata Trochostoma sp. Mya truncata
	Echinarachnius parma Diastylis polita Photis macrocoxa aussi Phoxocephalus holbolli Tmetonyx nobilis Hippomedon serratus Edotea triloba Chiridotea tuftsi Phyllodoce mucosa Bostrichobranhus pilularis Famille des halcampidae Spisula polynyma <u>Présents</u> Asterias vulgaris Cancer irroratus Crangon septemspinosus		Maldane sarsi Neohela monstrosa Arhis phyllonyx Ctenodiscus crispatus Chionoecetes opilio Eualus macilentus
	▪ des fonds mixtes Ophiura robusta Ophiopholis aculeata Strongylocentrotus Dioebachiensis		Ophiura sarsi Boltenia ovifera Chlamys islandicus Ophiura robusta Ophiacantha bidentata Ophiopholis aculeata Ophiura sarsi Strongylocentrotus pallidus
SUBARCTIQUE ▪ des sables vaseux	Clinocardium ciliatum Serripes groenlandicus Thyasira gouldi Macoma calcarea Monobrachium parasitum Cerastoderma pinnulatum		

Modifié de: Brunel (1971), Aperçu sur les peuplements d'invertébrés marins des fonds meubles de la baie de Gaspé, 1956-60.

TABEAU 4: ESPECES DES DIFFERENTES COMMUNAUTES DE POLYCHETES
ENDOBENTHIQUES DE L'ESTUAIRE MARITIME DU
SAINT-LAURENT

GROUPE	ESPECES
A	<i>Spiophanes kroyeri</i> Grube <i>Potamilla neglecta</i> (M.Sars) <i>Sternaspis scrutata</i> (Ranzani) <i>Melinna elisabethae</i> McIntosh <i>Chone</i> sp/2 <i>Myriochele oculata</i> Zachs <i>Myriochele heeri</i> Malmgren
B	<i>Spiophanes kroyeri</i> Grube <i>Maldane sarsi</i> Malmgren <i>Melinna elisabethae</i> McIntosh <i>Pectinaria granulata</i> <i>Sabellides octocirrata</i> Malmgren <i>Chone duneri</i> Malmgren <i>Onuphis quadricuspis</i> G.O. Sars <i>Glyphanostomum pallescens</i> (Théel)
D	<i>Spiophanes Kroyeri</i> Grube <i>Glyphanostomum pallescens</i> (Théel)
E	<i>Spiophanes kroyeri</i> Grube <i>Maldane sarsi</i> Malmgren <i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani) <i>Onuphis quadricuspis</i> G.O. Sars <i>Glyphanostomum pallescens</i> (Théel) <i>Jasmineira elegans</i> Saint-Joseph <i>Myriochele heeri</i> Malmgren <i>Melinna cristata</i> (M. Sars) <i>Lumbrineris</i> sp/1 <i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren) <i>Tharyx acutus</i> Webster & Benedict
F	<i>Potamilla neglecta</i> (M. Sars) <i>Maldane sarsi</i> Malmgren <i>Sternaspis scrutata</i> (Ranzani) <i>Myriochele heeri</i> Malmgren <i>Lumbrineris</i> sp/1 <i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren) <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède) <i>Trochonchaeta carica</i> Birula

TABEAU 4: ESPECES DES DIFFERENTES COMMUNAUTES DE POLYCHETES
ENDOBENTHIQUES DE L'ESTUAIRE MARITIME DU
SAINT-LAURENT (suite)

GROUPE	ESPECES
G	Maldane sarsi Malmgren Myriochete heeri Malmgren Melinna cristata (M. Sars) Anobothrus gracilis (Malmgren) Onuphis oplina (Verrill) Spiochaetopterus typicus M. Sars Tharyx acutus Webster & Benedict Cossura longocirrata Webster & Benedict Ceratocephale loveni Malmgren Ancistrosyllis groenlandica McIntosh

Tiré de Massad et Brunel, 1979.

- C) Selon Robert (1976), les mollusques endobenthiques de l'estuaire maritime se divisent en: un groupe des eaux peu profondes se subdivisant en deux sous-groupes et cinq groupes des eaux profondes qui se répartissent non seulement selon les profondeurs mais aussi géographiquement (voir Tableau 5).

Massad et Brunel ont d'ailleurs trouvé certaines correspondances entre les communautés de polychètes qu'ils ont décrites et les communautés de mollusques décrites précédemment par Robert.

En effet, certaines communautés se superposent alors que d'autres ne coïncident pas.

CORRESPONDANCE	MASSAD ET BRUNEL	ROBERT
	G	B
	B	A
	-	F
	-	C
Approximative	F et D	E
Partielle	E	E
Partielle	E	D

Outre les distinctions entre les grands groupes à substrats meubles ou durs, il semble que certaines différences entre les communautés au sein du territoire étudié du fleuve s'expriment en fluctuations d'abondance relative entre les espèces plutôt qu'à des changements qualitatifs de la faune (Himmelman, Cardinal, Brunel (1989), Communications personnelles).

TABEAU 5: ESPECES TYPIQUES DES COMMUNAUTES DE MOLLUSQUES
BENTHIQUES DES FONDS MEUBLES DE L'ESTUAIRE MARITIME
DU SAINT-LAURENT

GROUPE		
▪ EAUX PEU PROFONDES -A-	Crenella glandula Astarte sp. Dacrydium vitreum Lyonsia arenosa	bivalve bivalve bivalve bivalve
▪ EAUX PROFONDES -B-	Bathyarca sp. Dentalium occidentale Giphonodentalium lobatum	bivalve scaphopode scaphopode
-C-	Thyasina gouldi Ponlandia fraterna Dacrydium litreum Nuculana buccata	bivalve bivalve bivalve bivalve
-D-	Cristallophrisson nibidulum Astarte white avesi Yoldiella lucida Thyasina gouldi	aplacophorans bivalve bivalve bivalve
-E-	Nuculana buccata Thyasina gouldi	bivalve bivalve
-F-	Thyasina gouldi Astarte white avesi	bivalve bivalve

Tiré de: Robert, 1979.

Fradette et Bourget (1981) mettent d'ailleurs en évidence "les fluctuations dans les assemblages d'organismes" dans leur étude de la répartition de l'épifaune benthique de l'estuaire maritime et du golfe du Saint-Laurent.

Des subdivisions plus fines peuvent encore être établies et seraient dues à des conditions microclimatiques connues par exemple les distributions de certaines espèces ou communautés restreintes aux cuvettes marines (Ward and Fitzgerald, 1982) ou encore typiques des zones affectées par les glaces (Bourget et al., 1985; Bergeron et Bourget, 1984).

5) Les autres études sur les populations de benthos touchent des aspects écologiques tels:

- la succession:
 - Hudon et Bourget, 1983
 - Archambault et Bourget, 1983
- la compétition et la prédation:
 - Tremblay et Chapman, 1980
 - Mann, 1980
 - Wharton et Mann (N.E.), 1981
 - Himmelman, 1989
- les stratégies d'exploitation du milieu:
 - Brunel, 1979c
 - Brunel et al., 1980

- les distributions spécifiques ou les nouvelles mentions:
 - Judkins, 1974
 - De Ladurantaye et Lacroix, 1979

Etudes globales

Les rares études récentes touchant à la biogéographie du benthos ont été réalisées par Dunbar (1980), Fradette et Bourget (1981) et Roche (1984).

- 1) Outre les deux provinces mondiales et les enclaves déjà mentionnées, Dunbar subdivise l'estuaire et le golfe en 11 unités plus petites soit des "zones" biogéographiques, selon la limite de distribution des espèces et suivant les gradients de température de surface décrites dans les travaux de Bousfield et Thomas (1975). Au niveau de l'étagement vertical, les eaux intermédiaires froides sont traitées à part alors que le chenal laurentien est considéré comme une unité en soi.

Dunbar subdivise d'abord les espèces recensées indicatrices en groupe "nordique" et "sudiste".

Au niveau du benthos, il s'attarde aux mollusques, plus particulièrement aux bivalves et gastéropodes, et aux crustacés et décapodes. Le manque flagrant d'études d'inventaire systématique et taxonomiques font qu'on ne connaît que très partiellement les espèces habitant le Golfe et encore plus partiellement leur distribution et les facteurs la régissant.

Le Tableau 6 rend compte des espèces benthiques retenues pour chacune des 11 zones biogéographiques et de leur appartenance aux groupes subarctiques et tempérés froids.

- 2) Pour leur part, Fradette et Bourget (1981) se sont attardés à distinguer les communautés épibenthiques à plus grande échelle dans l'estuaire et dans le golfe en éliminant l'influence des facteurs locaux comme la nature et la pente du substrat, le degré d'exposition aux vagues et la durée d'immersion. Ces facteurs, en effet, modifient le faciès des communautés et en gênent l'identification.

L'étude démontre l'existence de deux grands groupes qui se distinguent selon les températures estivales des eaux de surface alors que chacun des groupes se subdivise en sous-groupes qui se distinguent par les fluctuations spatio-temporelles de température, salinité et la turbidité ainsi qu'au niveau de l'intensité du recrutement larvaire.

Cette étude cependant ne s'arrête qu'aux espèces dominantes (voir Tableau 7)

- 3) Finalement, l'étude de Roche ⁽¹⁾ pour le compte de la SOQUIP intégrait l'ensemble des études majeures de distribution du benthos et réduisant à 8 le nombre d'unités biogéographiques définies par Dunbar et replace dans leur étage respectif les espèces jugées caractéristiques pour chaque zone sauf pour la région 6 où les études ne permettent pas de déterminer la composition et la richesse du milieu.

(1) L'étude ne vise que les zones 1, 2 et 3.

TABLEAU 6: ESPECES BENTHIQUES

ZONE	NOM SCIENTIFIQUE	ZONE	NOM SCIENTIFIQUE
1	<i>Macoma balthica</i> <i>Mya aranaria</i> <i>Neomysio americana</i> <i>Mysis stenolepis</i> <i>Crago septemspinosus</i> <i>Gammarus annalatus</i> <i>Gammarus duebeni</i> <i>Gammarus zaddachi</i> <i>oceanicus</i> <i>Jaera marina</i> <u>Sous-zone</u> <i>Mytilus edulis</i> <i>Saxicava artica</i> <i>Littorina saxatilis</i> <i>Metridium dianthus</i> <i>Obelia dichotomia</i> <i>Harmothoe imbricata</i> <i>Nereis virens</i> <i>Balanus crenatus</i> <i>Idothea phosphorea</i> <i>Hyale nilssoni</i>	2	<i>Pontogeneia inermis</i> <i>Pontogeneia affinis</i> <i>Pseudalibrotus litoralis</i>
		3	<i>Asterias vulgaris</i> <i>Idotea balthica</i> <i>Amphoithoe rubricata</i> <i>Sympleustes glaber</i> <i>Thais lapillus</i>
		Boréal	
		4	<i>Chlamys islandicus</i> <i>Crinella pectinula</i> <i>Nucula delphinodonta</i> <i>Limea subonator</i> <i>Solaniella varicosa</i> <i>Puncturella noachina</i> <i>Tachyrynchus erosum</i>
		Subarc tique boreal	
		5	(Cap Gaspé) Aucune mention
		7	Invertébrés peu connus
		8	Aucune mention
2	<i>Gammarellus homari</i> <i>Gammaracanthus loricatus</i> <i>Atylus carinatus</i> Toutes les espèces eury- halines de la zone 1 <i>Balanus balanoides</i> <i>Littorina littorea</i> <i>Musodesma arctatum</i> <i>Mya truncata</i> <i>Macoma calcarea</i> <i>Leptasterias polaris</i> <i>Mysis gaspensis</i> <i>Gammarus seistosus</i> <i>Gamarellus homari</i>	11	(Chenal laurentien sous 2-3-4-7-9) <i>Pandalus borealis</i>

TABEAU 7: ESPECES DOMINANTES, GROUPE PRIMAIRE, SECONDAIRE ET D'UNE MEME REGION GEOGRAPHIQUE TEL QUE DETERMINE PAR L'ANALYSE DE GROUPEMENT A LIENS COMPLETS

La dernière colonne indique l'ordre d'abondance des cinq espèces les plus abondantes dans chaque groupe.

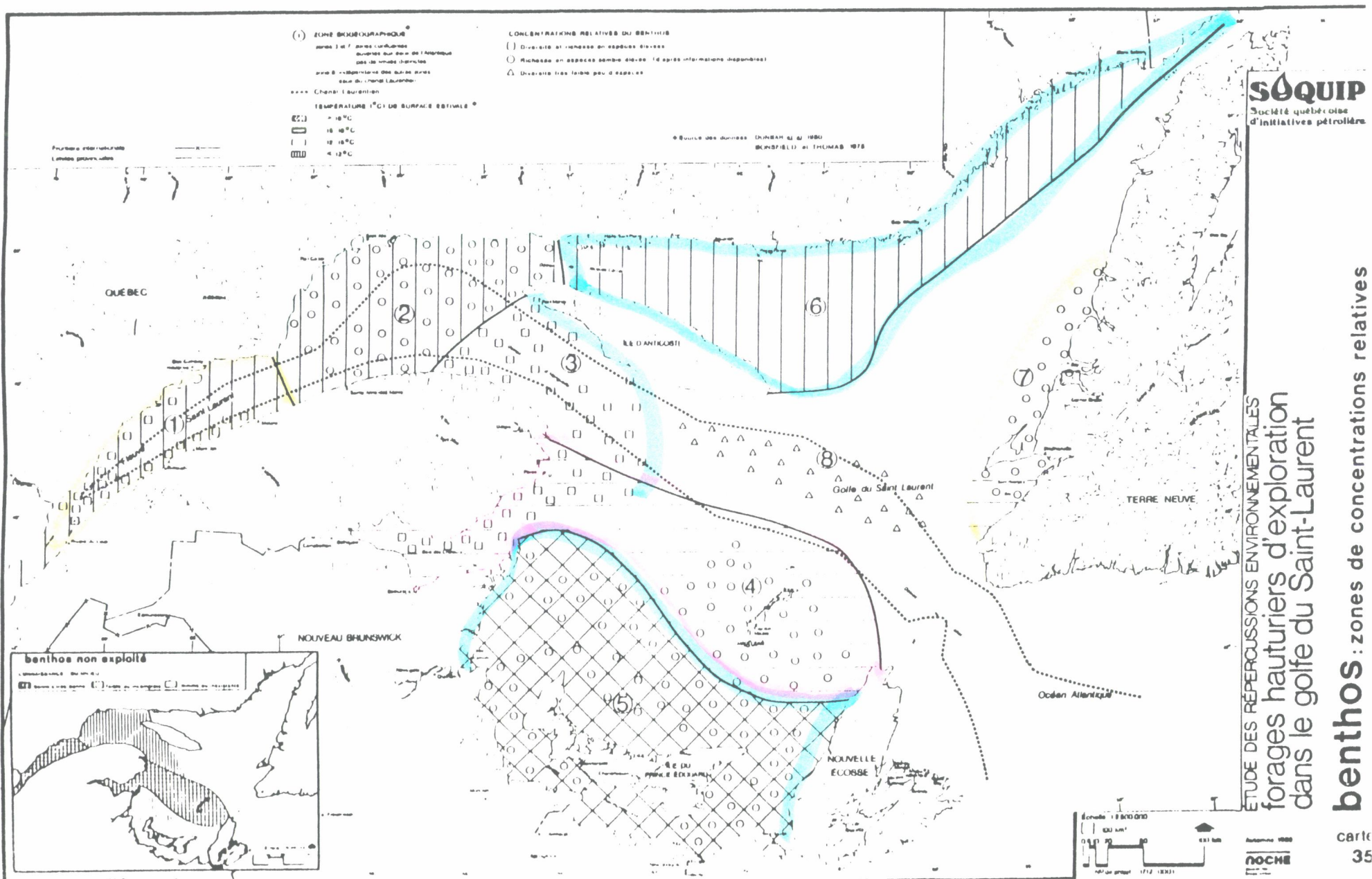
GROUPE	REGION GEOGRAPHIQUE	ESPECES DOMINANTES	NOMBRE MOYEN D'ESPECES SESSILES ET VAGILES STATION	ORDRE
1	Basse Côte Nord	Balanus balanoides Balanus crenatus	9,5	1) Balanus balanoides 2) Obelia longissima 3) Balanus crenatus 4) Mytilus edulis 5) Hiatella arctica
	Côte Nord (Iles de Mingan)	Obelia longissima	6	
2	Côte Nord (Iles de Mingan)	Obelia longissima	4	1) Obelia longissima 2) Balanus balanoides 3) Mytilus edulis 4) Balanus crenatus 5) Hiatella arctica
	Estuaire maritime	Obelia longissima Balanus balanoides	4,5	
1	Basse Côte Nord	Balanus crenatus	9	1) Obelia longissima 2) Mytilus edulis 3) Balanus balanoides 4) Balanus crenatus 5) Hiatella arctica
	Côte Nord (Iles de Mingan)	Obelia longissima	7,5	
	Côte Nord	Mytilus edulis	6	
	Estuaire maritime	Obelia longissima		
2	Côte Nord	Mytilus edulis Balanus crenatus	8,2	1) Mytilus edulis 2) Obelia longissima 3) Balanus crenatus 4) Balanus balanoides 5) Hiatella arctica
	Côte Nord (Iles de Mingan)	Obelia longissima	6	
	Côte gaspésienne	Mytilus edulis	10,0	

Modifié d'après Fradette et Bourget, 1981.

La région 8 quant à elle est couverte au Tableau 1 du moins pour l'estuaire. En ce qui concerne le chenal laurentien dans le golfe on se réfère à Dunbar qui outre les poissons démersaux n'y mentionne que Pandalus borealis, espèce sténo-boréale retrouvée dans la portion de l'étage supérieure bathyale du chenal laurentien.

La carte synthèse présentée par Roche identifie les régions benthiques selon les gradients de température et la concentration relative au benthos (voir Figure 1).

FIGURE 1: ZONES DE CONCENTRATION RELATIVES DU BENTHOS



PHYTOPLANKTON

PHYTOPLANKTON

Introduction

Parmi les nombreux articles publiés sur le phytoplancton, trois seulement présentent un intérêt pour la présente étude.

Dans la première, Thériault et al. (In Press) présentent les régions phytoplanctoniques de l'estuaire alors que dans la seconde, Sévigny et al. (1979) notent une nette distinction entre la biomasse phytoplanctonique du tourbillon de la côte nord et du courant de Gaspé. Finalement, la troisième étude, quoique très ponctuelle, Ahmad et al. (1974) trouve une distinction dans la composition en espèces entre les eaux vertes et les eaux brunes.

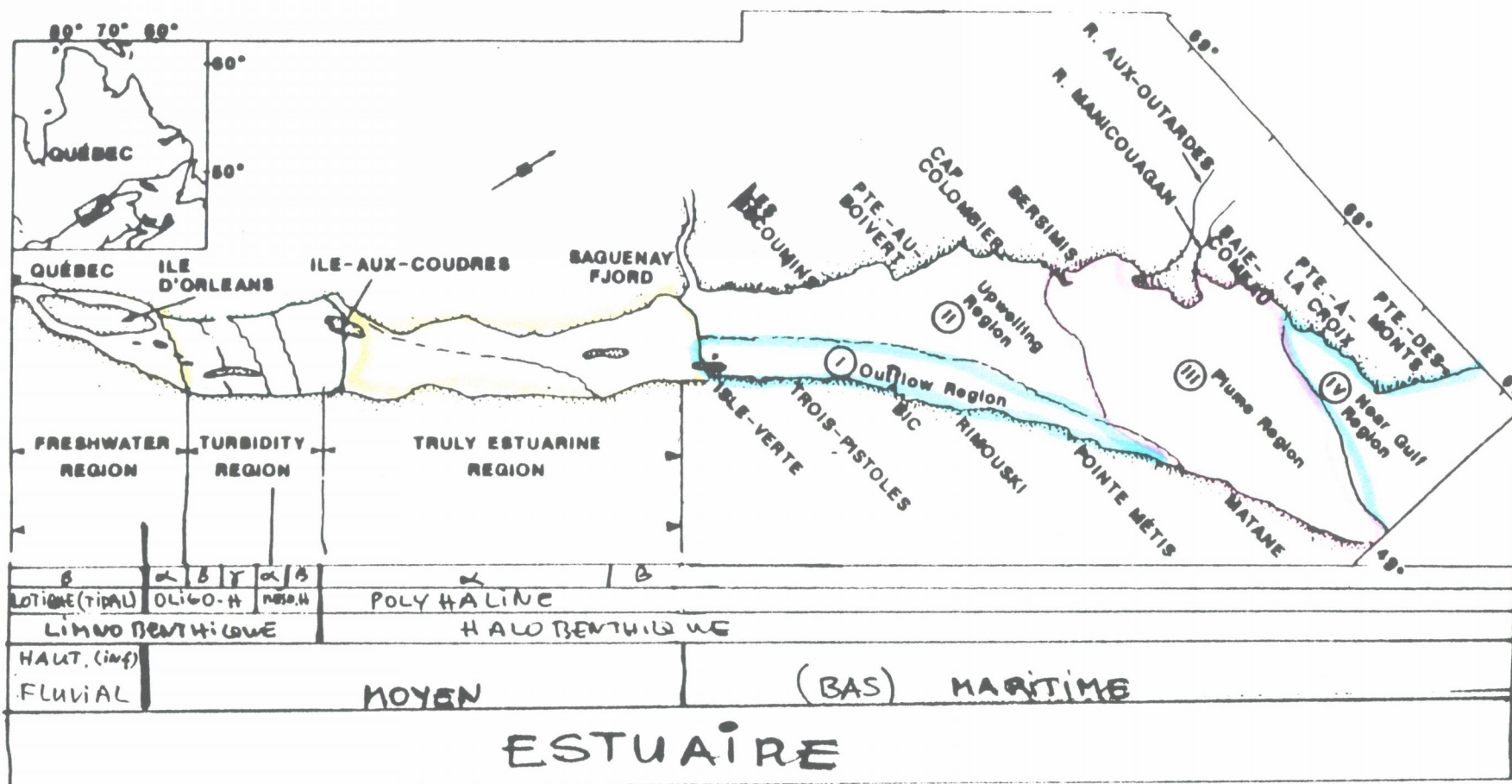
Compte-rendu des études majeures

1. L'analyse des facteurs influençant la distribution et la composition du phytoplancton de l'estuaire du Saint-Laurent (de Québec à Pointe-des-Monts) a été réalisée conjointement par le GIROQ et l'IML (Thériault et al., in press).

Cette étude passait en revue les mécanismes de chacun des facteurs et présente un découpage des "régions" phytoplanctoniques de l'estuaire.

Les auteurs remarquent que ce découpage entre l'estuaire moyen et maritime adopté par les océanographes à partir de critères topographiques et hydrologiques concorde avec les limites de certains facteurs biotiques déterminant du phytoplancton alors que d'autres facteurs ajoutent des divisions plus fines à l'intérieur de ces deux grandes zones (cf. Figure 1).

FIGURE 1: REGIONS PHYTOPLANKTONIQUES DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT



Modifié de: Thériault et al. (in Press), Oceanography and Ecology of Phytoplankton in the St. Lawrence Estuary. In: Lecture Notes on Coastal and Estuarine studies: The St. Lawrence. Springer-Verlag; M. El Sabh and N. Silverberg (Eds).

Les régions obtenues sont:

- très bien*
- a) Moyen estuaire
 - eau douce
 - turbide
 - estuarienne typique
 - b) Estuaire maritime
 - décharge du Saguenay
 - upwelling
 - panache
 - pré-golf

Les divisions au sein du moyen estuaire s'appuient principalement sur les données de distribution du phytoplancton tirées des travaux de Cardinal et Bérard-Thériault (1974) et de Painchaud et Thériault (1985), alors que les divisions de l'estuaire maritime s'appuient sur la distribution de la production et de la biomasse du phytoplancton tirées des travaux de Thériault et Levasseur (1985).

Dans l'estuaire moyen, la région d'eau douce se distingue de toutes les autres par sa forte production de phytoplancton d'eau douce. La région turbide est en fait une zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée de l'estuaire. Sa forte turbidité réduit sa couche photique et défavorise la production primaire. La zone estuarienne typique possède un gradient de salinité propre aux estuaires, une composition phytoplanctonique mixte mais à dominance marine et est fortement influencée par les marées.

La zone de décharge évacue les eaux du Saguenay et une partie des eaux estuariennes. Etant un milieu transitoire, le plancton y séjourne brièvement et on y observe une productivité faible.

La zone de upwelling favorise une bonne production primaire, ce qui a pour effet d'attirer les producteurs secondaires qui se maintiennent dans la zone.

La zone de décharge est délimitée par un front de densité créé par l'arrivée des eaux de deux tributaires importants, soient les rivières Manicouagan et aux Outardes. Le upwelling qu'on y retrouve est associé au front, la production primaire y est plus importante et dure plus longtemps.

La région du pré-golf débute au plus bas seuil de turbidité de la région du panache. Cette région est la plus stable verticalement et ressemble au reste du golfe. Caractérisée par un bloom printanier, elle est considérée comme typique des eaux tempérées froides du golfe.

Les principales caractéristiques des différentes régions phytoplanctoniques sont résumées au Tableau 1.

2. Sévigny et al. (1979) dans leur étude du phytoplancton du golfe notent des conditions particulières dans le tourbillon d'Anticosti et le courant de Gaspé. "Les lignes d'égale échelle de température, salinité et éléments nutritifs forment un dôme caractéristique d'une circulation cyclonique avec sommet à l'intérieur du tourbillon d'Anticosti, mais une thermocline prononcée à faible profondeur empêche l'enrichissement en éléments nutritifs de la couche mélangée superficielle".

TABEAU 1: CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES REGIONS
PHYTOPLANKTONIQUES DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

CARACTERISTIQUES	ZONES						
	MOYEN ESTUAIRE			HAUT ESTUAIRE			
	FRESHWATER	TURBIDITY	TRUE-ESTUARY	OUT-FLOW I	UPWELLING II	PLUME III	NEAR-GOLF IV
	EAU DOUCE	TURBIDE	ESTUAIRE TYPIQUE	DECHARGE	UPWELLING	PANACHE	PRE-GOLF
Salinité (%)	surface <1%	0 - 10%	10 - 25%	?	> 1		?
Production 1R	grande	faible	faible	basse	grande	grande	typique
Nombre de cellules (été)	> nombre	< que zone précédente		emportée en aval			?
Concentration en C.a. (mg/m ³)	> 5 mg	< que zone précédente	< 2	< 2	< 5	> 5	?
Composition spécifique	eau douce	eau douce	dominance marine	marines	marines	marines	marines
Facteurs d'influence	peu étudié	- processus de circulation - luminosité - gradient de salinité	- vagues - marées - luminosité	décharge du Saguenay et des eaux estuariennes - peu de nutriments - peu de luminosité - >turbidité	- upwelling amorcée par les marées - favorise l'aggrégation et l'accumulation des producteurs secondaires	effluents des rivières: - Manic. - aux Out. - mélange graduel des eaux de surface et eaux profondes	stable - <turbidité - >zone photique
Stabilité		Zone de transition (front)		Très instable	instable	upwelling associé au front ouest	stable

C.a. = chlorophylle a

Il en résulte une "biomasse phytoplanctonique uniformément faible (...) sauf pour le courant de Gaspé (...) où la biomasse totale est beaucoup plus forte. La biomasse plus grande et l'importance d'espèces à plus grosses cellules donnent à penser qu'il y a un meilleur renouvellement d'éléments nutritifs dans le courant de Gaspé" (cf. Figure 2).

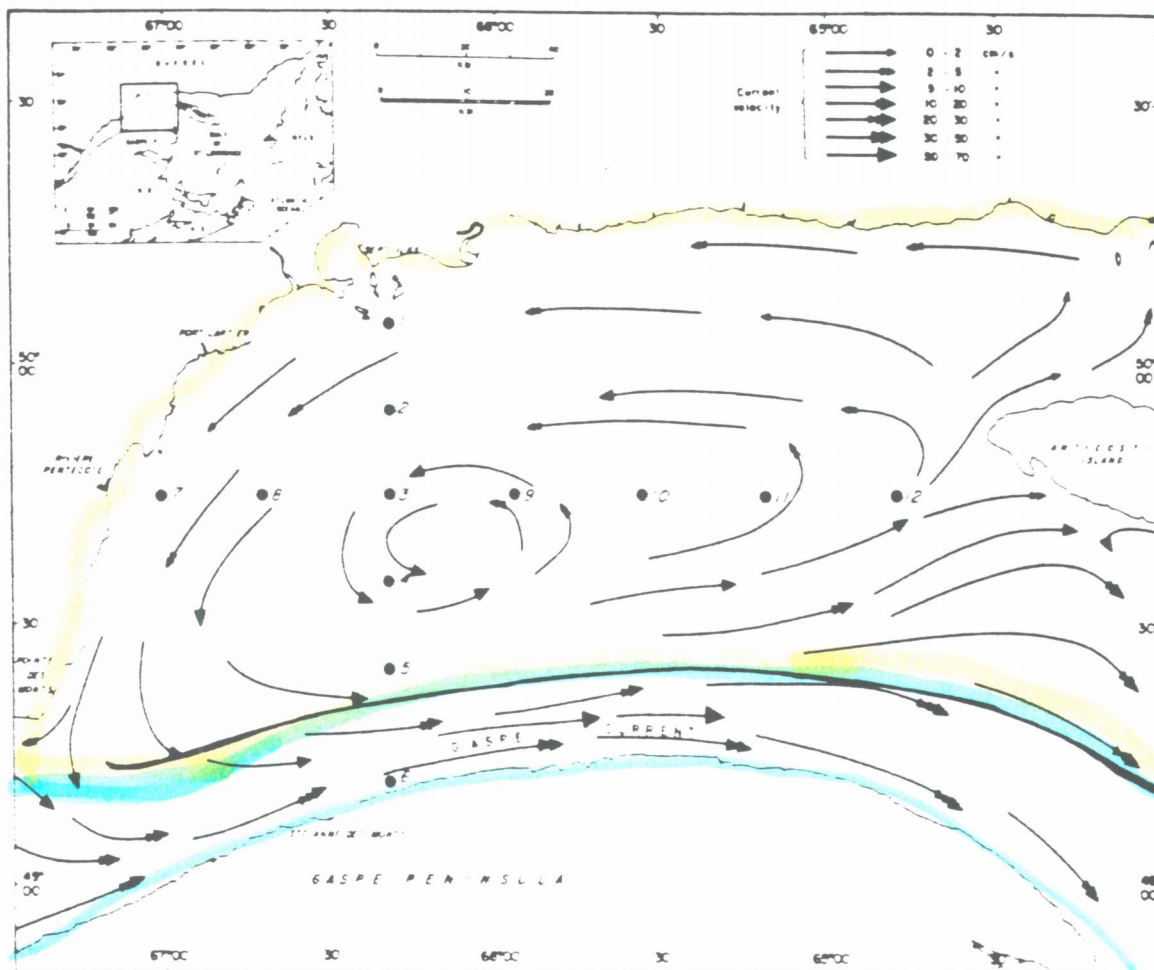
Au printemps, on note dans les deux régions un bloom printanier comme pour la région du pré-golf avec une étonnante uniformité au niveau des espèces. On suppose une baisse classique de productivité dans le tourbillon pour les mois d'été mais le maintien d'une forte productivité dans le courant de Gaspé du au renouvellement constant des éléments nutritifs dans cette zone.

Les auteurs y sont tentés de reconnaître des écosystèmes pélagiques semi-fermés.

Le Tableau 2 résume les conditions particulières aux deux régions ainsi reconnues. On remarque plus de diversité dans le tourbillon d'Anticosti, ce qui est typique des faibles productivités alors que le courant de Gaspé est plus limité en terme d'espèces mais elles sont présentes en plus grand nombre.

3. La dernière étude d'intérêt touche le phytoplancton de la région de Montréal. Ahmad et al. (1974) ont distingué deux communautés alguales typiques différentes supportées par les eaux vertes et brunes polluées.

FIGURE 2: REGION PHYTOPLANKTONIQUE DU GOLFE SAINT-LAURENT DE
POINTE-DES-MONTS A L'ILE D'ANTICOSTI



Modifié de: Sévigny et al. (1979), Summer Plankton Distribution Associated with the Physical and Nutrient Properties of the Northwestern Gulf of St. Lawrence. In: J. Fish Res. Board Can. 36: 187-203.

TABEAU 2: CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES DEUX REGIONS DU
GOLFE SAINT-LAURENT

NUTRIMENTS	TOURBILLON D'ANTICOSTI	COURANT DE GASPE
	UPWELLING PRINTANIER	APPORT CONSTANT
Production primaire	bloom printanier suivi d'une production minime	bloom printanier suivi d'une production continue importante
Phytoplancton	petites cellules	grosse diatomées
Zooplancton	• petits flagellés • gros copépodes • euphosides • larves de décapodes	• petits copépodes • ichtyoplancton

L'étude, malheureusement était très localisée à deux stations d'arrivée des eaux brunes dans le lac Saint-Louis au sud-ouest de l'île Perrot et deux stations en eaux vertes à l'embouchure du fleuve dans le lac Saint-Louis et plus loin sur la rive sud à Maple Grove.

Cette étude n'ayant jamais été étendue à l'ensemble des eaux vertes et brunes, il serait téméraire de généraliser.

Le Tableau 3 résume tout de même les espèces des deux communautés décrites.

Identification des délimitations

L'insuffisance des études en eau douce ne nous permet pas d'identifier des régions phytoplanctoniques à l'ouest de Québec (malgré une étude partielle du phytoplancton des eaux brunes et vertes) et à l'est de l'île d'Anticosti.

A partir des études citées précédemment, on peut retenir neuf (9) régions phytoplanctoniques pour l'estuaire et le golfe Saint-Laurent:

- a) Moyen estuaire:
 - eau douce
 - turbide
 - estuarienne typique
- b) Estuaire maritime:
 - décharge
 - upwelling
 - panache
 - pré-golfe

- c) Golfe Saint-Laurent
- tourbillon d'Anticosti
 - courant de Gaspé

TABEAU 3: Liste des espèces dominantes pour les eaux vertes et brunes de la région du lac Saint-Louis

ESPECES	EAUX BRUNES	EAUX VERTES
Diatomés	• <i>Cocconeis placentula</i> (dominant) • <i>Achnanthee laceolata</i> • <i>Synedra pulchella</i> • <i>Melosira granulata</i>	• <i>Cocconeis placentula</i> (dominant) • <i>Navicula cryptocephala</i> • <i>N. anglica</i> • <i>Nitzschia linearis</i> • <i>Fragillaria pinnata</i> • <i>Gyrosigma spencerii</i>
Autres	• <i>Cladophora glomerata</i>	• <i>Spirogyra</i> sp. • <i>Mougeotia</i> sp. • <i>Zygnema</i> sp.

Tiré de: Ahmad et al., 1974, Studies on the Effect of Pollution on the Diatom Communities of the St. Lawrence River Near Montreal. In: Proc. 9th Canadian Symposium, Water Poll. Res. Can.

VÉGÉTATION RIVERAINE

**IDENTIFICATION DES UNITES BIOGEOGRAPHIQUES PAR LA VEGETATION
RIVERAINE**

L. Gratton

1.0 INTRODUCTION

Au Québec comme ailleurs, l'étude de la distribution des espèces végétales, a servi à définir l'hétérogénéité biologique d'entités géographiques du point de vue de la végétation (Marie-Victorin, 1935; Raymond, 1950; Rousseau, 1974). L'étude de la répartition des groupements ou des communautés végétales a mené à une nouvelle perception de la classification du territoire. Dans la foulée des travaux initiés par les écologistes, tels Dansereau (1959) et de Grandtner (1966), Thibault (1985) a traduit la discontinuité dans la répartition des communautés végétales dans le Québec méridional en 70 régions écologiques.

Deux approches visant à définir les unités biogéographiques se retrouvent dans deux études principales: l'une porte sur les limites biogéographiques du fleuve Saint-Laurent (Gauthier, 1980) et l'autre présente une classification des milieux humides du Québec (Couillard et Grondin, 1986).

La première, basée plus conventionnellement sur la distribution de la flore, demeure, encore aujourd'hui, l'étude la plus raffinée et la plus complète sur le sujet. Gauthier (1980) a permis de reconnaître 11 régions distinctes dans le milieu hydrobiologique laurentien suite à l'analyse de la répartition de 178 taxons associés au milieu littoral. Les régions ont été définies par les limites méridionales et septentrionales atteintes par ces espèces le long du St-Laurent, dont la distribution est expliquée par les facteurs tels le climat, la vitesse de l'eau, la présence et l'amplitude des marées et la salinité de l'eau. L'étude ne couvre cependant que les portions fluviale et estuarienne (jusqu'à Matane) du Saint-Laurent.

La seconde étude porte sur la végétation des milieux humides du Québec (Couillard et Grondin, 1986). Elle a été réalisé aux fins

d'identifier des régions homogènes, quant aux caractéristiques de leurs milieux humides, afin de fournir un cadre de référence pour la constitution de réserves écologiques représentatives des milieux humides du territoire québécois. Répertoriant dans la littérature, l'ensemble des communautés végétales décrites le long du Saint-Laurent, ces auteurs ont défini les hydrosères représentatives de cinq entités géographiques représentées par les régions du lac Saint-Louis, du lac St-Pierre, de Québec, de l'estuaire et du golfe. Les auteurs font de la région du Saguenay/Lac St-Jean une entité distincte, bien que non décrite au sein de cet ouvrage. Ils précisent que le découpage proposé pour le territoire est préliminaire. Leurs limites, du moins en ce qui concernent les milieux humides des systèmes riverain et marégraphique du fleuve St-Laurent, sont celles de régionalisation existante, en l'occurrence celle de Gauthier (1980). La carte des régions physiographiques de Bostock (1967) et celle des régions biogéographiques du Ministère de l'Agriculture ont servi à la délimitation des autres régions.

La synthèse des travaux effectuée par Couillard et Grondin (1986) peut constituer une ébauche suffisamment juste de la régionalisation de la végétation riveraine du fleuve St-Laurent pour les besoins du présent mandat. Il est probable, qu'une validation à partir des communautés végétales traduirait aisément les limites de Gauthier (1980) au niveau des classes lotique, lentique, saumâtre et maritime. Une meilleure connaissance et une analyse plus approfondie de la répartition et, surtout, de l'abondance (fréquence et superficie) des communautés végétales seraient nécessaires à une régionalisation écologique plus adéquate du Saint-Laurent à partir de la végétation.

2.0 LE CHOIX DES ESPECES ET DES COMMUNAUTES INDICATRICES

Dans le cadre du mandat confié à Lavalin Environnement, il a été jugé pertinent de conserver les deux niveaux de perception reconnus (flore et végétation) dans les études de régionalisation du Saint-Laurent et de définir un certain nombre d'espèces et de communautés végétales indicatrices sur la base des travaux de Gauthier (1980) et de Couillard et Grondin (1986). Dans ce dernier cas, une mise à jour des connaissances sur la région du lac St-Pierre s'est imposée, la cartographie de l'ensemble de ce territoire ayant été complété (Jacques, 1986).

2.1 Espèces végétales indicatrices

Les espèces indicatrices retenues pour le présent exercice sont tirées de Gauthier (1980). Afin de réduire leur nombre, les taxons introduits, les taxons associés au géolittoral, c'est-à-dire jamais submergés (Gauthier, 1980) et les taxons rares d'après la liste de Bouchard et al. (1983) ont été exclus de l'analyse. Ce dernier critère, qui permet d'éliminer plusieurs espèces, est justifié du fait qu'en raison de leur rareté, elles constituent de moins bons indicateurs des conditions écologiques qui prévalent dans un milieu (comm. pers. L. Brouillet, Institut botanique de Montréal).

La liste des espèces végétales indicatrices par région est présentée au tableau 1. Il faut se rappeler qu'au sein de ces régions, elles se trouvent à la limite de distribution et que leur présence est représentative d'une discontinuité le long du gradient du fleuve. Leur répartition réelle inclut la région pour laquelle elles sont indicatrices, ainsi que les régions en amont ou en aval selon qu'il s'agit d'une espèce à la limite méridionale ou septentrionale de son aire de distribution. Parmi les espèces retenues, certaines trouvent à la fois sur le St-

*NB
important
pour les analyses
taxonomiques
qui suivront*

Laurent leur limites méridionales et septentrionales. C'est le cas de Deschampsia cespitosa var. intercotidalis, de Aster simplex var. estaurinus et de Mimulus ringens var. colpophilus.

1.2 Communautés végétales indicatrices

Le choix de communautés végétales indicatrices a nécessité une analyse plus approfondie de l'ouvrage de Couillard et Grondin (1986). Au départ, nous avons cru pertinent de choisir les groupements décrits dans les hydrosères représentatives comme indicateurs, mais le recoupement important entre les régions avoisinantes (ex. lac Saint-Louis et lac St-Pierre, estuaire et golfe) a révélé leur inaptitude à traduire les distinctions d'une région à l'autre.

Aussi, pour procéder à la détermination des communautés indicatrices, nous avons tenté de rendre compte des aspects reliés à leur abondance et à leur unicité. D'une part, plutôt que de référer à la zonation caractéristique des groupements végétaux pour une région donnée, nous avons mis à profit les valeurs de superficies mesurées pour les unités de végétation cartographiées dans le cadre des études sur le lac des Deux-Montagnes, de la rivière des Prairies, de la rivière des Milles-Iles, du lac St-Louis, du bassin de Laprairie, des îles de Boucherville et du lac St-Pierre, incluant les îles de Berthier-Sorel (Grondin et al., 1982, 1983; Hamel et al., 1981; Jacques, 1981, 1986). Le calcul de valeurs relatives pour une unité de végétation donnée dans une région donnée exprime une valeur d'importance qui en fait distinctive de cette région. Les groupements représentant plus de 15% de la superficie d'un type physionomique (herbier, marais, prairie humide, arbustaie, arborale) dans une région donnée sont jugés indicateurs distinctifs de la région. Si deux groupements occupent des superficies supérieures à 15% pour deux régions, ils ont été

exclus comme indicateur. Ceci permet d'éliminer par exemple, les herbiers à Vallisneria americana et les prairies humides à Phalaris arundinacea très répandus dans l'ensemble de la portion riveraine du fleuve.

La région écologique du lac St-Louis de Couillard et Grondin (1986) a été divisée en sous-régions en utilisant la même approche au sein de la région. Ceci a été possible vu l'existence d'une cartographie complète du couloir fluvial entre Beauharnois et Repentigny, réalisée dans le cadre du projet Archipel.

Dans le cas de la région de Québec, de l'estuaire et du golfe, l'étude de Dryade (1980) a servi de cadre de référence. Réalisée à une échelle beaucoup plus petite et avec un niveau de précision moindre, celle-ci donne des valeurs de superficies par secteurs pour les espèces dominantes des marais d'eau douce et d'eau salée (Scirpus americanus, Spartina alterniflora et Spartina patens). Le calcul de leur importance relative a également justifié la sélection des groupements distinctifs de ces régions.

D'autre part, à partir des compilations de Couillard et Grondin (1986), il a été possible d'identifier les groupements uniques à une région. Ceux-ci ont été conservés seulement si leur superficie est égale ou supérieure à 15 ha ou, dans le cas de groupements non cartographiés uniformément pour l'ensemble de la région, s'ils sont cités dans plus de deux localités à l'intérieur d'une même région.

3.0 LA REALISATION DES MATRICES

Les informations recueillies par Gauthier (1980) et Couillard et Grondin (1986) sur la distribution des espèces et des communautés végétales ont été colligées sous forme de matrices.

3.1 Matrice des espèces indicatrices

La matrice 1 concerne les espèces indicatrices. Elle comporte trois entrées de données: le code de l'espèce, sa distribution et sa localisation.

Le code attribué à chaque espèce réfère simplement à la numérotation des taxons dans l'étude des limites biogéographiques de Gauthier (1980). Il facilitera la consultation ultérieure de cet ouvrage.

La distribution est traduite par le code de tous secteurs où apparaît l'espèce. Les codes sont ceux proposés par Lavalin Environnement auxquels des subdivisions ont été apportés pour rendre compte des entités décrites par Gauthier (1980) jusqu'à l'estuaire.

La localisation réfère à la position généralement occupée par l'espèce dans la zonation riveraine. Elle fait référence aux étages inférieur et supérieur du système marégraphique et aux étages limnophytique et hélophytique du système riverain (fluvial). Comme Gauthier (1980) le propose, l'étage moyen souvent identifié dans la zonation riveraine de l'estuaire et du golfe a été assimilée à l'étage inférieur.

3.2 Matrice des communautés indicatrices

La matrice 2 concerne les communautés végétales indicatrices, en plus du code de la communauté, de sa distribution et de sa localisation, la matrice fait référence à son abondance représentée par trois classes: une communauté peut être 1) unique, si elle n'a été décrite que dans cette région, 2) présente dans plus d'une région et 3) abondante dans une région, c'est-à-dire occupée plus de 15% de la superficie pour un type physionomique ou avoir été désignée comme particulièrement abondante dans la littérature.

Le code de la communauté a été attribué par ordre d'apparition dans la matrice.

Sa distribution et sa localisation sont décrites de la même façon que pour les espèces indicatrices. Dans l'estuaire et le golfe, l'analyse des superficies de végétation mesurées dans différents tronçons riverains (Dryade, 1980) et les indications de Couillard et Grondin (1986) ont justifié la subdivision des régions pour l'établissement de la distribution.

4.0 CONCLUSION

La présente analyse repose essentiellement sur les ouvrages synthèses de Gauthier (1980), Dryade (1980) et Couillard et Grondin (1986). L'unique mise à jour des informations concerne l'intégration des travaux de Jacques (1986) sur le lac St-Pierre. Quelques vérifications auprès de personnes ressources ont permis de valider certains choix faits dans la sélection des espèces et communautés végétales indicatrices. Le résultat ne doit être considéré qu'une approximation basée sur la littérature, dont la validation ne saurait être réalisée que dans le cadre d'un mandat plus global visant une mise à jour de la distribution des espèces

et des communautés végétales des milieux humides le long du St-Laurent par la consultation des spécimens d'herbiers, une revue de la littérature récente et d'une reconnaissance sur le terrain des milieux humides dans les régions mal ou partiellement connues (ex. lac St-François, Basse côte nord, Saguenay).

MATRICE 1. ESPECES INDICATRICES

ESPECES	CODES (1)	DISTRIBUTION (2)	LOCALISATION (3)
<i>Nymphoides cordata</i>	141	200,300,400,410,420	1
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	167	200,300,400,410,420,430,500,610	2
<i>Cyperus strigosus</i> var. <i>strigosus</i>	65	200,300,400,410,420,430,500,610	2
<i>Eragrostis pectinacea</i>	39	200,300,400,410,420,430,500,610	2
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	74	200,300,400,410,420,430,500,610	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	106	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Cyperus aristatus</i>	59	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Cyperus diandrus</i>	61	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Cyperus esculentus</i>	62	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Lycopus virginicus</i>	150	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Menispermum canadense</i>	107	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Bidens beckii</i>	171	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Nuphar microphyllum</i>	102	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Nuphar rubrodiscum</i>	103	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Potamogeton epihydrus</i>	18	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Potamogeton foliosus</i>	19	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Rumex verticillatus</i>	92	200,300,400,410,420,430,500,610,620	2
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>angustifolia</i>	49	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Potamogeton natans</i>	21	200,300,400,410,420,430,500,610,620	1
<i>Limosella subulata</i>	160	620,630,700,800,900,1000	1,2
<i>Mimulus ringens</i> var. <i>colpophilus</i>	162	620,630,700,810,820	2
<i>Bidens hyperborea</i>	174	620,630,700,800,900,1000	2
<i>Deschampsia caespitosa</i> var. <i>intercotidalis</i>	37	620,630,700,800	1
<i>Aster simplex</i> var. <i>estuarinus</i>	169	620,630,700,810,820,830,840	2
<i>Boehmeria cylindrica</i>	88	200,300,400,410,420,430,500,600,710	2
<i>Heteranthera dubia</i>	76	200,300,400,410,420,430,500,600,710	1
<i>Lemna trisulca</i>	73	200,300,400,410,420,430,500,600,710	1
<i>Nuphar variegatum</i>	104	200,300,400,410,420,430,500,600,710	1
<i>Plantago maritima</i>	166	630,700,800,900,1000	2
<i>Aster novi-belgii</i>	168	630,700,800,900,1000	2
<i>Euphrasia randii</i>	157	630,700,800,900,1000	2
<i>Pedicularis palustris</i>	163	630,700,800,900,1000	2
<i>Sagittaria graminea</i>	28	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	1
<i>Leersia virginica</i>	41	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Salix nigra</i>	86	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Penthorum sedoides</i>	112	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Ludwigia palustris</i> var. <i>palustris</i>	126	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Vallisneria americana</i>	32	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	1
<i>Acer saccharinum</i>	121	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Populus deltoides</i>	84	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810	2
<i>Puccinellia paupercula</i>	45	720,800,900,1000	2
<i>Spartina patens</i>	47	720,800,900,1000	2
<i>Eleocharis parvula</i>	66	720,800,900,1000	1
<i>Juncus gerardii</i>	78	720,800,900,1000	2
<i>Cakile edentula</i> var. <i>edentula</i>	109	720,800,900,1000	2
<i>Potentilla pensylvanica</i> var. <i>litoralis</i>	116	720,800,900,1000	2
<i>Isoetes macrospora</i>	11	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	1
<i>Isoetes riparia</i>	12	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	20	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	1
<i>Andropogon gerardii</i>	33	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Carex lurida</i>	52	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Pontederia cordata</i>	77	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	1
<i>Pilea pumila</i>	89	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2

<i>Agrimonia gryposepala</i>	114	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Asclepias incarnata</i> var. <i>incarnata</i>	142	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Prunella vulgaris</i>	152	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Teucrium canadensis</i>	155	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Helenium autumnale</i> var. <i>canaliculatum</i>	176	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820	2
<i>Carex recta</i>	54	820,830,840,850,900,1000	2
<i>Spergularia canadensis</i>	99	820,830,840,850,900,1000	2
<i>Najas flexilis</i>	26	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	1
<i>Elodea canadensis</i>	30	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	1
<i>Cyperus rivularis</i>	64	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	2
<i>Polygonum coccineum</i>	90	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	1
<i>Rorippa amphibia</i>	110	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	2
<i>Elatine americana</i>	122	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	135	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	2
<i>Gerardia paupercula</i> var. <i>borealis</i>	158	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	2
<i>Gratiola neglecta</i> var. <i>neglecta</i>	159	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830	2
<i>Calamagrostis neglecta</i> var. <i>neglecta</i>	34	830,840,850,900,1000	2
<i>Carex mackenziei</i>	53	830,840,850,900,1000	2
<i>Carex salina</i>	55	830,840,850,900,1000	2
<i>Ligusticum scoticum</i> var. <i>scoticum</i>	132	830,840,850,900,1000	2
<i>Solidago sempervirens</i> var. <i>sempervirens</i>	178	830,840,850,900,1000	2
<i>Equisetum litorale</i>	9	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Potamogeton richardsonii</i>	23	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	1
<i>Carex lanuginosa</i>	51	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Scirpus fluviatilis</i>	67	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	1
<i>Salix interior</i>	85	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Physocarpus opulifolius</i> var. <i>opulifolius</i>	115	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Amphicarpa bracteata</i>	117	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Apios americana</i>	118	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Cuscuta gronovii</i>	143	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Verbena hastata</i>	145	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840	2
<i>Ruppia maritima</i>	24	840,850,900,1000	1,2
<i>Elymus mollis</i>	38	840,850,900,1000	2
<i>Spartina alterniflora</i>	46	840,850,900,1000	1
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>paludosus</i>	68	840,850,900,1000	2
<i>Salicornia europaea</i>	94	840,850,900,1000	2
<i>Spergularia marina</i>	100	840,850,900,1000	2
<i>Glaux maritima</i>	134	840,850,900,1000	2
<i>Limonium nashii</i>	137	840,850,900,1000	2
<i>Plantago eriopoda</i>	165	840,850,900,1000	2
<i>Myriophyllum spicatum</i> var. <i>exalbescens</i>	127	200,300,400,410,420,430,500,600,700,810,820,830,840,850	1
<i>Stellaria humifusa</i>	101	850,900,1000	2
<i>Senecio pseudo-arnica</i>	177	850,900,1000	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	22	200,300,400,410,420,430,500,600,700,800,900	1
<i>Zostera marina</i>	25	900,1000	1
<i>Catabrosa aquatica</i> var. <i>laurentiana</i>	35	900,1000	2
<i>Puccinellia lucida</i>	44	900,1000	2
<i>Carex bipartita</i> var. <i>amphigena</i>	50	900,1000	2
<i>Carex subspathacea</i>	57	900,1000	2
<i>Scirpus rufus</i> var. <i>neogeus</i>	69	900,1000	2
<i>Salsola kali</i> var. <i>kali</i>	95	900,1000	2
<i>Suaeda maritima</i>	96	900,1000	2
<i>Arenaria peploides</i> var. <i>robusta</i>	97	900,1000	2
<i>Hippuris tetraphylla</i>	128	900,1000	2
<i>Mertensia maritima</i>	144	900,1000	2
<i>Poa eminens</i>	43	900,1000	2
<i>Gentiana amarella</i>	138	900,1000	2
<i>Lomatogonium rotatum</i>	140	900,1000	2

(1) en référence à la numérotation de Gauthier (1980)

(2) code des secteurs:

200 Lac de Deux-Montagnes, rivière des Pariries, rivière des Milles-Iles
300 Lac St-François jusqu'au lac St-Louis
400 Lac St-Louis
410 Rapides de Lachine
420 Bassin de Laprairie jusqu'à Repentigny
430 Repentigny jusqu'aux îles de Sorel
500 Îles de Sorel et lac St-Pierre
600 Amont de Québec
610 Pointe-du-Lac à Grondines
620 Grondines à Saint-Nicolas/Saint-Augustin
700 Aval de Québec
710 Québec à Beauport
720 Beauport à Saint-Joachim/Cap-Saint-Ignace
800 Estuaire moyen à eau saumâtre
810 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Saint-Joachim/Cap-Saint-Ignace à Bonsecours
820 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Bonsecours à Saint-Jean-Port-Joli
830 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Saint-Jean-Port-Joli à St-Roch-des-Aulnaies
840 Estuaire moyen à eau saumâtre, de St-Roch-des-Aulnaies à l'ouest de l'île aux Coudres/Rivière Ouelle
850 Estuaire moyen à eau saumâtre, de l'ouest de l'île aux Coudres/Rivière Ouelle à Les Pèlerins/Rivière-du-Loup
900 Estuaire moyen à eau salée
910 Estuaire moyen à eau salée, rive nord
920 Estuaire moyen à eau salée, rive sud
1000 Estuaire maritime
1010 Estuaire maritime, rive nord jusqu'à Grandes-Bergeronnes
1020 Estuaire maritime, rive nord de Grandes-Bergeronnes à Pointe-des-Monts
1030 Estuaire maritime, rive sud
1100 Golfe du St-Laurent, partie ouest
1110 Golfe du St-Laurent, partie ouest, rive sud
1120 Golfe du St-Laurent, partie ouest, rive nord
1200 Golfe du St-Laurent (moyenne côte nord), incluant la côte nord de l'île d'Anticosti
1300 Golfe du St-Laurent (basse côte nord)
1400 Golfe du St-Laurent (partie est)
1410 Golfe du St-Laurent (partie est), de Cap-Chat à Cap-des-Rosiers
1420 Golfe du St-Laurent (partie est), côte sud de l'île d'Anticosti
1500 Baie des Chaleurs, Îles de la Madeleine
1510 Baie des Chaleurs
1520 Îles de la Madeleine
1600 Saguenay

(3) 1: étage inférieur dans le système marégraphique
ou étage hydrophytique ou limnophytique dans le système riverain

2: étage supérieur dans le système marégraphique
ou étage hélophytique dans le système riverain

MATRICE 2. COMMUNAUTES INDICATRICES

COMMUNAUTES VEGETALES	CODE	DISTRIBUTION (1)	ABONDANCE (2)	LOCALISATION (3)
gr. à <i>Alisma gramineum</i>	1001	200,300,400,410,420,	3	1
gr. à <i>Alisma gramineum</i>	1001	430,500,610	2	1
gr. à <i>Heteranthera dubia</i>	1002	200,300,400,410,420,	3	1
gr. à <i>Heteranthera dubia</i>	1002	430,500,610	2	1
gr. à <i>Nymphoides cordata</i>	1003	200,300,400,410,420,	1	1
gr. à <i>Chara</i> sp.	1004	200,300,400,410,420,	1	1
gr. à <i>Nitella</i> sp.	1005	200,300,400,410,420,	1	1
gr. à <i>Acorus calamus</i>	1006	200,300	1	1
gr. à <i>Celtis occidentalis</i>	1007	200,300,400,410,420,	1	2
gr. à <i>Cephalanthus occidentalis</i>	1008	200,300,400,410,420,	3	2
gr. à <i>Cephalanthus occidentalis</i>	1008	430,500,610	2	2
gr. à <i>Quercus rubra</i>	1009	200,300,400,410,420,	1	2
gr. à <i>Salix x rubens</i>	1010	200,300,400,410,420,	1	2
gr. à <i>Phragmites communis</i>	1011	300	3	1
gr. à <i>Phragmites communis</i>	1011	620,700,800	2	1
gr. à <i>Typha angustifolia</i>	1012	300	3	1
gr. à <i>Typha angustifolia</i>	1012	200,400,420,430,500,600,710	2	1
gr. à <i>Carex lacustris</i>	1013	300	1	2
gr. à <i>Sparganium eurycarpum</i>	1014	400	3	1
gr. à <i>Sparganium eurycarpum</i>	1014	200,410,420,430,500,600,710	2	1
gr. à <i>Potamogeton perfoliatus</i>	1015	400	1	1
gr. à <i>Lemma trisulca</i>	1016	400	1	1
gr. à <i>Potamogeton pectinatus</i>	1017	410,420	3	1
gr. à <i>Potamogeton pectinatus</i>	1017	200,400,430,430	2	1
gr. à <i>Potamogeton filiformis</i>	1018	410,420	1	1
gr. à <i>Zizania aquatica</i> var. <i>angustifolia</i>	1019	200	3	1
gr. à <i>Zizania aquatica</i> var. <i>angustifolia</i>	1019	400,430,500,610	2	1
gr. à <i>Podostemon ceratophyllum</i>	1020	200	1	1
gr. à <i>Sparganium angustifolium</i>	1021	200	1	1
gr. à <i>Scirpus acutus</i>	1022	430,500,610	3	1
gr. à <i>Scirpus acutus</i>	1022	200,300,400,420,430,500,610	2	1
gr. à <i>Scirpus fluviatilis</i>	1023	430,500,610	3	1
gr. à <i>Scirpus fluviatilis</i>	1023	200,300,400,410,420,620,710	2	1
gr. à <i>Calamagrostis canadensis</i>	1024	430,500,610	3	2
gr. à <i>Calamagrostis canadensis</i>	1024	200,300,420,620,700,800	2	2
gr. à <i>Salix nigra</i>	1025	430,500,610	3	2
gr. à <i>Salix nigra</i>	1025	200	2	2
gr. à <i>Salix eriocephala</i>	1026	430,500,610	1	2
gr. à <i>Nuphar rubrodisca</i>	1027	430,500,610	1	1
gr. à <i>Scirpus heterochaetus</i>	1028	430,500,610	1	1
gr. à <i>Glyceria grandis</i>	1029	430,500,610	1	2
gr. à <i>Acer saccharinum</i> et <i>Rorippa amphibia</i>	1030	430,500,610	1	2
gr. à <i>Scirpus americanus</i>	1031	620,710	3	1
gr. à <i>Scirpus americanus</i>	1031	200,400,420,430,500,610,720,800	2	1
gr. à <i>Salix fragilis</i>	1032	200,400,410,420,430,500,600,710	2	2
gr. à <i>Scirpus validus</i>	1033	620,710	1	1
gr. à <i>Spartina alterniflora</i>	1034	900,1020,1030	3	1
gr. à <i>Spartina alterniflora</i>	1034	1120,1200,1300,1400,1500	2	1
gr. à <i>Spartina patens</i>	1035	720,800,920,1020	3	2
gr. à <i>Spartina patens</i>	1035	1500	2	2
gr. à <i>Zostera marina</i>	1036	720,800,920,1020,1030,1120,1200,1300,1420,1500	2	1

gr. à <i>Salicornia europaea</i>	1037	720,800,920,1020,1030,1120,1200,1300,1420,1500	2	2
gr. à <i>Cakile edentula</i>	1038	1120,1200,1300,1420,1500	1	2
gr. à <i>Puccinella paupercula</i>	1039	1120,1200,1300,1420,1500	3	2
gr. à <i>Puccinella paupercula</i>	1039	720,800,920,1020,1030	2	2
gr. à <i>Juncus balticus</i>	1040	1120,1200,1300,1500	3	2
gr. à <i>Juncus balticus</i>	1040	720,800,920,1020,1030	2	2
gr. à <i>Scirpus maritimus</i>	1041	1120,1200,1300,1500	3	2
gr. à <i>Scirpus maritimus</i>	1041	720,800,920,1020,1030	2	2
gr. à <i>Juncus gerardii</i>	1042	1510	1	2
gr. à <i>Ammophila breviligulata</i>	1043	1520	3	2
gr. à <i>Ammophila breviligulata</i>	1043	1200,1300,1420,1510,	2	2
gr. à <i>Elymus mollis</i>	1044	1200,1300	3	2
gr. à <i>Elymus mollis</i>	1044	1510	2	2

(1) code des secteurs: -

200 Lac de Deux-Montagnes, rivière des Pariries, rivière des Milles-Iles
300 Lac St-François jusqu'au lac St-Louis
400 Lac St-Louis
410 Rapides de Lachine
420 Bassin de Laprairie jusqu'à Repentigny
430 Repentigny jusqu'aux îles de Sorel
500 Îles de Sorel et lac St-Pierre
600 Amont de Québec
610 Pointe-du-Lac à Grondines
620 Grondines à Saint-Nicolas/Saint-Augustin
700 Aval de Québec
710 Québec à Beaupré
720 Beaupré à Saint-Joachim/Cap-Saint-Ignace
800 Estuaire moyen à eau saumâtre
810 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Saint-Joachim/Cap-Saint-Ignace à Bonsecours
820 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Bonsecours à Saint-Jean-Port-Joli
830 Estuaire moyen à eau saumâtre, de Saint-Jean-Port-Joli à St-Roch-des-Aulnaies
840 Estuaire moyen à eau saumâtre, de St-Roch-des-Aulnaies à l'ouest de l'île aux Coudres/Rivière Qu'elle
850 Estuaire moyen à eau saumâtre, de l'ouest de l'île aux Coudres/Rivière Qu'elle à Les Pêlerins/Rivière-du-Loup
900 Estuaire moyen à eau salée
910 Estuaire moyen à eau salée, rive nord
920 Estuaire moyen à eau salée, rive sud
1000 Estuaire maritime
1010 Estuaire maritime, rive nord jusqu'à Grandes-Bergeronnes
1020 Estuaire maritime, rive nord de Grandes-Bergeronnes à Pointe-des-Monts
1030 Estuaire maritime, rive sud
1100 Golfe du St-Laurent, partie ouest
1110 Golfe du St-Laurent, partie ouest, rive sud
1120 Golfe du St-Laurent, partie ouest, rive nord
1200 Golfe du St-Laurent (moyenne côte nord), incluant la côte nord de l'île d'Anticosti
1300 Golfe du St-Laurent (basse côte nord)
1400 Golfe du St-Laurent (partie est)
1410 Golfe du St-Laurent (partie est), de Cap-Chat à Cap-des-Rosiers
1420 Golfe du St-Laurent (partie est), côte sud de l'île d'Anticosti
1500 Baie des Chaleurs, Îles de la Madeleine
1510 Baie des Chaleurs
1520 Îles de la Madeleine
1600 Saguenay

- (2) 1: communauté unique dans la région, occupant plus de 15 ha ou citée pour plus de deux (2) localités
2: communauté présente
3: communauté abondante (occupant plus de 15 ha ou signalée comme abondante par Couillard et Grondin, 1986)

- (3) 1: étage inférieur dans le système marégraphique
ou étage hydrophytique ou limnophytique dans le système riverain

2: étage supérieur dans le système marégraphique
ou étage hélophytique dans le système riverain

TABLEAU 2. COMMUNAUTES INDICATRICES

REGIONS ECOLOGIQUES de Couillard et Grondin (1986)	COMMUNAUTES DISTINCTIVES (2)	COMMUNAUTES UNIQUES (3)
ARCHIPEL D'HOACHELAGA (1)	gr. à <i>Alisma gramineum</i> gr. à <i>Heteranthera dubia</i>	gr. à <i>Salix x rubens</i> gr. à <i>Chara</i> sp. gr. à <i>Celtis occidentalis</i> gr. à <i>Cephalanthus occidentalis</i> gr. à <i>Quercus rubra</i> gr. à <i>Nymphoides cordata</i> gr. à <i>Acorus calamus</i> gr. à <i>Nitella</i> sp.
Lac St-François	gr. à <i>Phragmites communis</i> gr. à <i>Typha angustifolia</i>	gr. à <i>Carex lacustris</i>
Lac St-Louis	gr. à <i>Sparganium eurycarpum</i>	gr. à <i>Potamogeton perfoliatus</i> gr. à <i>Lemna trisulca</i>
Bassin de Laprairie	gr. à <i>Potamogeton pectinatus</i>	gr. à <i>Potamogeton filiformis</i>
Lac des Deux-Montagnes (incluant les rivières des Prairies et des Milles-Iles)	gr. à <i>Zizania aquatica</i> var. <i>angustifolia</i>	gr. à <i>Podostemon ceratophyllum</i> gr. à <i>Sparganium angustifolium</i>
LAC ST-PIERRE	gr. à <i>Scirpus acutus</i> gr. à <i>Scirpus fluviatilis</i> gr. à <i>Calamagrostis canadensis</i> gr. à <i>Salix nigra</i> gr. à <i>Salix eriocephala</i>	gr. à <i>Nuphar rubrodisca</i> gr. à <i>Scirpus heterochaetus</i> gr. à <i>Potentilla palustris</i> gr. à <i>Glyceria grandis</i> gr. à <i>Acer saccharinum</i> et <i>Rorippa amphibia</i>
QUEBEC	gr. à <i>Scirpus americanus</i> sensu lato (4) gr. à <i>Salix fragilis</i>	gr. à <i>Scirpus validus</i>

ESTUAIRE	gr. à <i>Spartina alterniflora</i>
Rive-nord	absence de végétation riveraine entre les Eboulements et Grandes-Bergeronnes
Rive-sud	gr. à <i>Spartina patens</i>

GOLFE	gr. à <i>Zostera marina</i> gr. à <i>Salicornia europaea</i> gr. à <i>Cakile edentula</i> gr. à <i>Puccinella paupercula</i> gr. à <i>Juncus balticus</i> gr. à <i>Scirpus maritimus</i>
Matane à Cap-des-Rosiers	absence de végétation riveraine
Gaspésie	gr. à <i>Juncus gerardii</i>
Iles-de-la-Madeleine	gr. à <i>Amphiphila breviligulata</i>
Côte-Nord (incluant Anticosti-Minganie)	gr. à <i>Elymus mollis</i>

(1) désignation qui englobe les sous-régions

(2) communautés distinctives des régions et sous-régions écologiques i.e. occupant plus de 15% du type physiognomique

(3) communautés actuellement décrites que dans cette région, occupant plus de 15 ha ou citées pour plus de deux localités

(4) i.e. incluant tous les groupements dominés ou co-dominés par cette espèce

TABEAU 1. ESPECES INDICATRICES

LIMITES PHYTOGEOGRAPHIQUES de Gauthier (1980)	ESPECES A LA LIMITE DE LEUR AIRE DE DISTRIBUTION	
	SEPTENTRIONALE	MERIDIONALE
Limnobenthique Lentique Bioclimatique alpha	Nymphoides cordata	
Limnobenthique Lentique Bioclimatique beta	Cephalanthus occidentalis Cyperus strigosus var. strigosus Eragrostis pectinacea Spirodela polyrhiza	
Limnobenthique Lotique Alpha	Ranunculus trichophyllus Cyperus aristatus Cyperus diandrus Cyperus esculentus Lycopus virginicus Menispermum canadense Bidens beckii Nuphar microphyllum Nuphar rubrodiscum Potamogeton epihydrus Potamogeton foliosus Rumex verticillatus Zizania palustris var. palustris Potamogeton natans	Limosella subulata Mimulus ringens var. colpophilus Bidens hyperborea Deschampsia caespitosa var. intercotidalis Aster simplex var. estuarinus
Limnobenthique Lotique Beta	Boehmeria cylindrica Heteranthera dubia Lemna trisulca Nuphar variegatum	Plantago maritima Aster novi-belgii Euphrasia randii Pedicularis palustris

Halobenthique
Saumâtre
Oligohaline
Alpha

Sagittaria graminea
Leersia virginica
Salix nigra
Penthorum sedoides
Ludwigia palustris var. *palustris*
Vallisneria americana

Puccinellia paupercula
Spartina patens
Eleocharis parvula
Juncus gerardii
Cakile edentula var. *edentula*
Potentilla pensylvanica var. *litoralis*

Acer saccharinum
Populus deltoides

Halobenthique
Saumâtre
Oligohaline
Beta

Isoetes macrospora
Isoetes riparia
Potamogeton gramineus
Andropogon gerardii
Carex lurida
Pontederia cordata
Pilea pumila
Agrimonia gryposepala
Asclepias incarnata var. *incarnata*
Prunella vulgaris
Teucrium canadensis
Mimulus ringens var. *calpophilus*
Helenium autumnale var. *canaliculatum*

Carex recta
Spergularia canadensis

Halobenthique
Saumâtre
Oligohaline
Gamma

Najas flexilis
Elodea canadensis
Cyperus rivularis
Polygonum coccineum
Rorippa amphibia
Elatine americana
Lysimachia vulgaris
Gerardia paupercula var. *borealis*
Gratiola neglecta var. *neglecta*

Calamagrostis neglecta var. *neglecta*
Carex mackenziei
Carex salina
Ligusticum scoticum var. *scoticum*
Solidago sempervirens var. *sempervirens*

Halobenthique
Saumâtre
Mesohaline
Alpha

Equisetum litorale
Potamogeton richardsonii
Carex lanuginosa
Scirpus fluviatilis
Salix interior
Physocarpus opulifolius var. *opulifolius*
Amphicarpa bracteata
Apios americana
Cuscuta granovii
Verbena hastata
Aster simplex var. *estuarinus*

Ruppia maritima
Elymus mollis
Spartina alterniflora
Scirpus maritimus var. *paludosus*
Salicornia europaea
Spergularia marina
Glaux maritima
Limonium nashii
Plantago eriopoda

Halobenthique
Saumâtre
Mesohaline
Beta

Deschampsia cespitosa var. *intercotidalis*
Myriophyllum spicatum var. *exalbescens*

Stellaria humifusa
Senecio pseudo-arnica

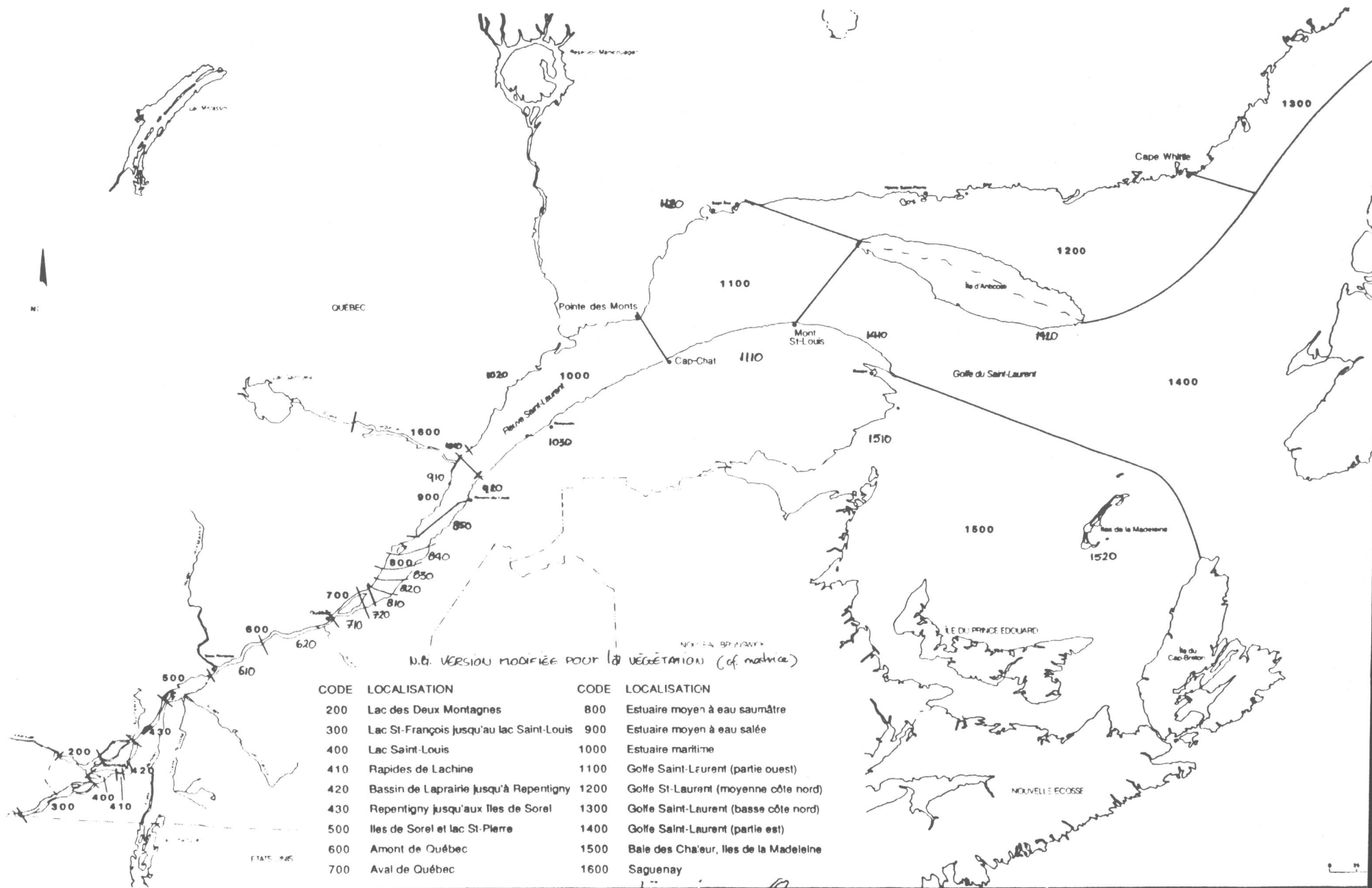
Halobenthique
Maritime
Polyhaline
Alpha

Potamogeton pectinatus

Zostera marina
Catabrosa aquatica var. *laurentiana*
Puccinellia lucida
Carex bipartita var. *amphigena*
Carex subspathacea
Scirpus rufus var. *neogeus*
Salsola kali var. *kali*
Suaeda maritima
Arenaria peploides var. *robusta*
Hippuris tetraphylla
Mertensia maritima

Halobenthique
Maritime
Polyhaline
Beta

Poa eminens
Gentiana amarella
Lomatogonium rotatum



ZOOPLANKTON



Spécialistes
en analyses
biologiques

Laboratoires SAB

Bernadette Jacquaz
Présidente

ESPECES INDICATRICES DU ZOOPLANCTON
DU SYSTEME DU SAINT-LAURENT

Rapport présenté à

Lavalin Environnement Inc.

Montréal, Québec

Mars 1989

2105 Rosemont
Montréal, Québec
H2G 1T3

514 593 1216

1.0 INTRODUCTION

Dans le but de répondre à la demande de la firme Lavalin Environnement Inc. pour l'exécution d'une étude sur les espèces indicatrices de zooplancton dans le système du Saint-Laurent, les Laboratoires SAB (Spécialistes en analyses biologiques) présentent ce rapport qui comprend, tel que demandé: (1) une liste d'espèces du zooplancton d'eau douce, estuarien et marin présentes dans ce système (annexes); (2) une liste des communautés d'espèces (tableaux 2 et 3); (3) une liste des unités biogéographiques ou des écosystèmes (biotopes ou milieux + communautés) correspondant en général à des régions (tableau 1).

ZOOPLANCTON

Le zooplancton se divise en deux groupes écologiques majeurs: l'holoplancton et le méroplancton. Le premier est constitué d'espèces restant en permanence parmi les masses d'eau tout le long de leur cycle vital. Le second se compose d'organismes dont une partie seulement de leur cycle vital est planctonique. C'est la période de développement larvaire qui mènera à la formation d'une majorité d'organismes composant le zoobenthos (e.g. bivalves, crustacés, cirripèdes, gastropodes, vers polychètes, échinodermes, etc.) et le necton (e.g. poissons). Les larves de poissons -méroplanctoniques- sont groupées dans un groupe écologique appelé ichthyoplancton.

ESPECES INDICATRICES

Les espèces indicatrices retenues sont soit celles qui dominent en abondance ou en biomasse, les taxocènes (groupes d'espèces) ou communautés d'un écosystème dont elles font partie, ou des espèces qui jouent un rôle majeur dans le réseau trophique de ces communautés en tant que prédateurs (producteurs tertiaires) et

régulateurs de populations des producteurs secondaires (le plus souvent des espèces dominantes). Les espèces dominantes ont en général un niveau de tolérance élevé par rapport aux conditions environnementales typiques du milieu qu'elles habitent (e.g. température, salinité, nourriture) et seraient donc les mieux adaptées pour en tirer parti.

Les espèces indicatrices de par leurs caractéristiques écologiques associés à des milieux physiquement bien définis contribuent à caractériser ces systèmes ou écosystèmes. La liaison étroite entre les espèces dominantes -indicatrices- et leur milieu laisse supposer que tout changement environnemental à moyen ou à long terme sera détecté à l'ampleur de la réaction de ces espèces indicatrices.

Certaines espèces indicatrices ne sont dominantes que localement. C'est le cas, entre autre, des populations de larvacés (appendiculaires) comme Oikopleura spp. et Fritillaria spp. dont des abondances élevées n'ont été rapportées que dans le fjord du Saguenay et la région de la Baie-des-Chaleurs. Ces types d'espèces sont indicatrices de masses d'eau et de courants marins. Les larves de sébastes (Sebastes marinus) sont plus abondantes dans les eaux au-dessus des zones profondes du golfe (chenal laurentien) et le courant de Gaspé.

Les espèces d'invertébrés méroplanctoniques pourraient à la rigueur être incluses parmi les espèces indicatrices. En effet, quoiqu'elles ne dominent que rarement et, si c'est le cas, plutôt localement le zooplancton de nos latitudes, elles peuvent être saisonnièrement très abondantes. Toutefois, l'absence de littérature de synthèse et, mais par contre le foisonnement d'articles ne traitant à la fois que de quelques espèces benthiques à stades méroplanctoniques commenderait une recherche bibliographique suivie d'un travail de synthèse de trop grande

envergure eu égard au temps disponible. Ainsi, ce groupe écologique saisonnier du zooplancton n'a pas été considéré.

CRITERES DE CLASSIFICATION ET DE CARACTERISATION DU ZOOPLANCTON

Nous avons divisé le territoire à l'étude en onze grands systèmes et deux sous-systèmes (tableau 1). Pour chacune des caractéristiques particulières on donne les numéros des régions correspondants aux cartes fournies par la firme Lavalin Environnement.

Holoplancton

Le tableau 2 ainsi qu'une carte de distribution (figure 1) présentent l'essentiel de l'information quant à l'importance des espèces indicatrices de l'holoplancton dans l'espace (systèmes) et dans le temps (saisons).

Dans le tableau 2 des codes d'identification correspondent à ceux utilisés dans la carte de distribution de l'holoplancton (figure 1). Le statut des espèces indicatrices est défini par cinq codes qui permettent de caractériser les espèces indicatrices quant à leur abondance et biomasse ou quant à leur rôle de prédateur majeur dans l'holoplancton (DA: dominant en abondance; DB: dominant en biomasse; SA: secondaire en abondance; SB: secondaire en biomasse; I: importante comme régulatrice dans le réseau trophique).

Pour certaines régions nous n'avons malheureusement aucune information pertinente directe. Il s'agit des zones 200, 300 et 600 (cartes Lavalin) faisant toutes parties de la section fluviale du Saint-Laurent. Toutefois, il est des plus plausible de supposer qu'au moins quelques unes des espèces du zooplancton caractérisant les eaux baignant l'archipel de Montréal et celles

du lac Saint-Pierre sont aussi typiques des eaux en amont de l'archipel (amont du fleuve et aval de la rivière Outaouais) comme en aval dans la portion fluviale du Saint-Laurent entre le lac Saint-Pierre et l'île d'Orléans. En effet, des espèces du groupe des cladocères (Bosmina longirostris) et des copépodes (Eurytemora affinis) se retrouvent jusqu'en amont de l'estuaire moyen du Saint-Laurent.

Ichtyoplancton

Le tableau 3 et la figure 2 nous donne l'information concernant la distribution spatio-temporelle des espèces indicatrices de l'ichtyoplancton dans le système du Saint-Laurent. Nous avons dû nous limiter aux eaux saumâtres et marines du Saint-Laurent étant donné le manque d'information sur la distribution des espèces larvaires de poissons d'eau douce de la région. Le territoire couvert va donc de l'estuaire moyen jusqu'au golfe.

Les codes d'identification donnés au tableau 3 ont été utilisés pour illustrer la distribution des espèces indicatrices d'ichtyoplancton à la figure 2. Le statut des espèces indicatrices de l'ichtyoplancton est essentiellement défini comme étant dominant (DA) et abondant (SA). Les saisons de récolte vont du printemps à l'automne. Aucune information sur les distribution hivernales n'a été retrouvée dans la littérature consultée.

CONCLUSION

Les facteurs majeurs du milieu qui semblent déterminer les écosystèmes dans le système du Saint-Laurent, sont liés aux régimes saisonniers de température et de salinité (fonction des débits d'eau douce), aux déplacements à grande échelle des masses d'eau (e.g. courant de Gaspé) et la bathymétrie des milieux (e.g. chenal laurentien). Ainsi selon les espèces zooplanctoniques

trouvées dans un milieu on pourrait en grande partie définir les conditions environnementales dans lesquelles elles se trouvent. Elles joueraient alors pleinement leur rôle d'espèces indicatrices.

Tableau 3. Distribution spatio-temporelle des oeufs (O) et des larves (L) de poissons dominant l'ichtyoplancton des eaux marines des différents systèmes de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.
DA: espèce ichtyoplanctonique dominante; SA: espèce ichtyoplanctonique abondante

SYSTEME	ESPECE	CODE	STATUT	SAISON	REFERENCE
Haut estuaire moyen	<i>Osmerus mordax</i> (L)	Osmo	DA	ETE	Jacquaz et al. 1977 & Able 1978 & Quellet & Dodson 1985
Bas estuaire moyen	<i>Microgadus tomcod</i> (L)	Mito	DA	ETE	Quellet comm. pers.
	<i>Mallotus villosus</i> (L)	Mavi	DA	ETE	Jacquaz et al 1977 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Clupea harengus</i> (L)	Clha	SA	ETE	Able 1978 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Microgadus tomcod</i> (L)	Mito	SA	ETE	Able 1978
	<i>Osmerus mordax</i> (L)	Osmo	SA	ETE	Able 1978
Estuaire maritime	<i>Ammodytes</i> sp (L)	Amsp	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Enchelyopus cimbrius</i> (O)	Enci(O)	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al 1984
	<i>Mallotus villosus</i> (L)	Mavi	DA	ETE	Jacquaz et al. 1977 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Clupea harengus</i> (L)	Clha	SA	ETE	Able 1978 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Enchelyopus cimbrius</i> (O)	Enci(O)	SA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
Nord du golfe	<i>Ammodytes</i> sp (L)	Amsp	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Enchelyopus cimbrius</i> (O)	Enci(O)	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Mallotus villosus</i> (L)	Mavi	DA	ETE	Jacquaz et al. 1977
	<i>Mallotus villosus</i> (L)	Mavi	DA	AUTOMNE	Quellet 1987
	<i>Clupea harengus</i> (L)	Clha	DA	AUTOMNE	Quellet 1987
Courant de Gaspé	<i>Ammodytes</i> sp (L)	Amsp	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Gadus morhua</i> (O)	Gamo(O)	SA	ETE	Able 1978 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Scomber scombrus</i> (O)	Scsc(O)	DA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Sebastes</i> sp (L)	Sesp	SA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Enchelyopus cimbrius</i> (O)	Enci(O)	SA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
Golfe-chenal laurentien	<i>Sebastes</i> sp (L)	Sesp	DA	ETE	Quellet comm. pers.
Sud du golfe	<i>Gadus morhua</i> (O)	Gamo(O)	SA	ETE	Able 1978 & De Lafontaine et al. 1984
	<i>Gadus morhua</i> (L)	Gamo	SA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Scomber scombrus</i> (O)	Scsc(O)	DA	ETE	De Lafontaine et al. 1984
-Baie des Chaleurs	<i>Leptoclinus maculatus</i> (L)	Lema	DA	PRINTEMPS	Lambert 1983
	<i>Ammodytes</i> sp (L)	Amsp	SA	PRINTEMPS-ETE	Lambert 1983
	<i>Mallotus villosus</i> (L)	Mavi	DA	ETE	Lambert 1983
	<i>Clupea harengus</i> (L)	Clha	SA	ETE	Lambert 1983
	<i>Scomber scombrus</i> (L)	Scsc	SA	ETE	Lambert 1983
-Iles-de-la-Madeleine	<i>Ammodytes</i> sp (L)	Amsp	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984
	<i>Leptoclinus maculatus</i> (L)	Lema	DA	PRINTEMPS	De Lafontaine et al. 1984

SYSTEME	ESPECE	CODE	STATUT	SAISON	REFERENCE
	<i>Themisto compressa</i>	U2	I	TOUTES	
	<i>Themisto libellula</i>	U3	I	TOUTES	
Golfe-chenal laurentien	<i>Calanus finmarchicus</i>	Q1	DAB	TOUTES	Dunbar 1980
	<i>Calanus hyperboreus</i>	Q2	DB	TOUTES	
	<i>Calanus glacialis</i>	Q3	SB	TOUTES	
	<i>Thysanoessa raschi</i>	S1	DB	TOUTES	
	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	S2	DB	TOUTES	
	<i>Thysanoessa inermis</i>	S3	DB	TOUTES	
	<i>Thysanoessa longicaudata</i>	S4	DB	TOUTES	
	<i>Sagitta elegans</i>	T	I	TOUTES	
	<i>Themisto libellula</i>	U3	I	TOUTES	
	<i>Themisto abyssorum</i>	U1	I	TOUTES	
	<i>Themisto compressa</i>	U2	I	TOUTES	
Golfe sud:	<i>Calanus finmarchicus</i>	Q1	DAB	TOUTES	Dunbar 1980 &
Baie-des-Chaleurs	<i>Calanus hyperboreus</i>	Q2	DB	TOUTES	Hargrave et al. 1985 &
Iles-de-la-Madeleine	<i>Calanus glacialis</i>	Q3	SB	TOUTES	Lacroix & Filteau 1970, 1971 &
	<i>Thysanoessa raschi</i>	S1	DB	TOUTES	Lacroix & Legendre 1964
	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	S2	DB	TOUTES	
	<i>Thysanoessa inermis</i>	S3	DB	TOUTES	
	<i>Thysanoessa longicaudata</i>	S4	DB	TOUTES	
	<i>Sagitta elegans</i>	T	I	TOUTES	
	<i>Themisto abyssorum</i>	U1	I	TOUTES	
	<i>Themisto compressa</i>	U2	I	TOUTES	
	<i>Oikopleura</i> spp.	P1	SA	ETE	
	<i>Metridia longa</i>	V	DA	ETE	
	<i>Temora longicornis</i>	W	DA	ETE	
	<i>Pseudocalanus</i> spp.	X	DA	ETE	
	<i>Tortanus discaudatus</i>	Y	SA	ETE	
	<i>Centropages hamatus</i>	Z	SA	ETE	

TABLEAU 2. Distribution spatiale des espèces indicatrices du zooplancton (holoplancton)
de l'archipel de Montréal aux Îles-de-la-Madeleine dans le golfe du Saint-Laurent.
DA: dominant en abondance; DB: dominant en biomasse; SA: secondaire en abondance;
SB: secondaire en biomasse; I: importante comme espèce régulatrice dans le réseau trophique

SYSTEME	ESPECE	CODE	STATUT	SAISON	REFERENCE
Archipel de Montréal	Notholca squamula	A1	DA	ETE	Loubier 1983 & Roche 1982
	Notholca acuminata	A2	DA	ETE	
	Synchaeta spp.	A3	DA	ETE	
	Bosmina longirostris	B	DB	ETE	
	Eubosmina coregoni	C	DB	HIVER	
	Eucyclops serrulatus	D	DB	ETE	
	Diacyclops bicuspidatus thomasi	E	DB	ETE	
	Tropocyclops prasinus mexicanus	F	DB	ETE	
	Eurytemora affinis	G	DB	TOUTES	
	Leptodiaptomus minutus	H	DB	ETE	
Lac Saint-Pierre	Diacyclops bicuspidatus thomasi	E	DAB	ETE	Soleco 1983
Haut estuaire moyen	Bosmina longirostris	B	DA	ETE	Bousfield et al. 1975
	Ectinosoma curticorne	I	DA	ETE	
	Neomysis americana	J	DB		
Bas estuaire moyen	Eurytemora affinis	G	DAB	ETE	
	Acartia longiremis	K	DA	ETE	
	Eurytemora herdmanni	L	DA	ETE	
Fjord du Saguenay	Microcalanus pygmaeus	M	DA	ETE	De Ladurantaye et al. 1984 & Rainville 1979
	Oncaea borealis	N	DA	ETE	
	Mysis litoralis	O	DB	ETE	
	Oikopleura spp.	P1	SA	ETE	
	Fritillaria spp.	P2	SA	ETE	
Bas fjord du Saguenay	Acartia longiremis	K	SA	ETE	
	Eurytemora herdmanni	L	SA	ETE	
Estuaire maritime	Calanus finmarchicus	Q1	DAB	TOUTES	Côté 1972 & Rainville & Marcotte 1985
	Calanus hyperboreus	Q2	DB	TOUTES	
	Calanus glacialis	Q3	SB	TOUTES	
	Oithona similis	R	DA	AUTOMNE	
	Thysanoessa raschi	S1	DB	TOUTES	
	Meganyctiphanes norvegica	S2	DB	TOUTES	
	Sagitta elegans	T	I	TOUTES	
	Themisto abyssorum	U1	I	TOUTES	
Golfe nord	Calanus finmarchicus	Q1	DAB	TOUTES	Dunbar et al. 1980 & Walsh 1983
	Calanus hyperboreus	Q2	DB	TOUTES	
	Calanus glacialis	Q3	SB	TOUTES	
	Oithona similis	R	DA	AUTOMNE	
	Thysanoessa raschi	S1	DB	TOUTES	
	Meganyctiphanes norvegica	S2	DB	TOUTES	
	Thysanoessa inermis	S3	DB	TOUTES	
	Thysanoessa longicaudata	S4	DB	TOUTES	
	Sagitta elegans	T	I	TOUTES	
	Themisto abyssorum	U1	I	TOUTES	

TABLEAU 1. Tableau synoptique des caractéristiques environnementales
des systèmes identifiés dans le fleuve, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent
et des codes correspondants aux cartes de Lavalin Environnement.

SYSTEMES	CARACTERISTIQUES	CODES
1. Archipel de Montréal	Milieux lacustres et fluviaux d'eau douce à plusieurs embranchements	400, 410, 420, 430
2. Lac Saint-Pierre	Milieu fluvio-lacustre d'eau douce simple	500
3. Haut estuaire moyen	Zone de transition eau douce-eau saumâtre	700, 800
4. Bas estuaire moyen	Zone de transition eau saumâtre-eau marine Milieu estuarien typique	900
5. Bas fjord du Saguenay	Confluence des estuaires moyen et maritime et du fjord.	900, 1000, 1600
6. Haut fjord du Saguenay	Conditions d'isolement de certains fjords à seuils externes peu profonds et à bassins profonds (jusqu'à 250m)	1600
7. Estuaire maritime	Conditions estuariennes et océaniques Stratification verticale typique en 3 couches Eaux profondes très froides et salées de l'Atlantique profond dans le chenal laurentien	1000
8. Courant de Gaspé	Eaux relativement plus chaudes et riches en sels nutritifs que le reste de l'estuaire maritime A son origine dans le courant du Saguenay Au-dessus du chenal laurentien	1100, 1400, 1500
9. Nord du golfe	Semblable à l'estuaire maritime mais plus océanique Eaux froides	1100, 1200, 1300
10. Golfe-chenal laurentien	Influence plus marquée de l'océan Atlantique via le chenal laurentien (profondeur de 200 à 500 m)	1400
11. Sud du golfe	Eaux plus chaudes, côtières et néritiques Influence réduite des eaux froides du chenal laurentien	1500
-Baie-des-chaleurs	Caractéristiques estuariennes et marines Eaux plus tempérées	
-Iles-de-la-Madeleine	Milieu insulaire aux eaux relativement chaudes Plateau sous-marin à proximité de banc (Bradelle) et de haut-fonds	

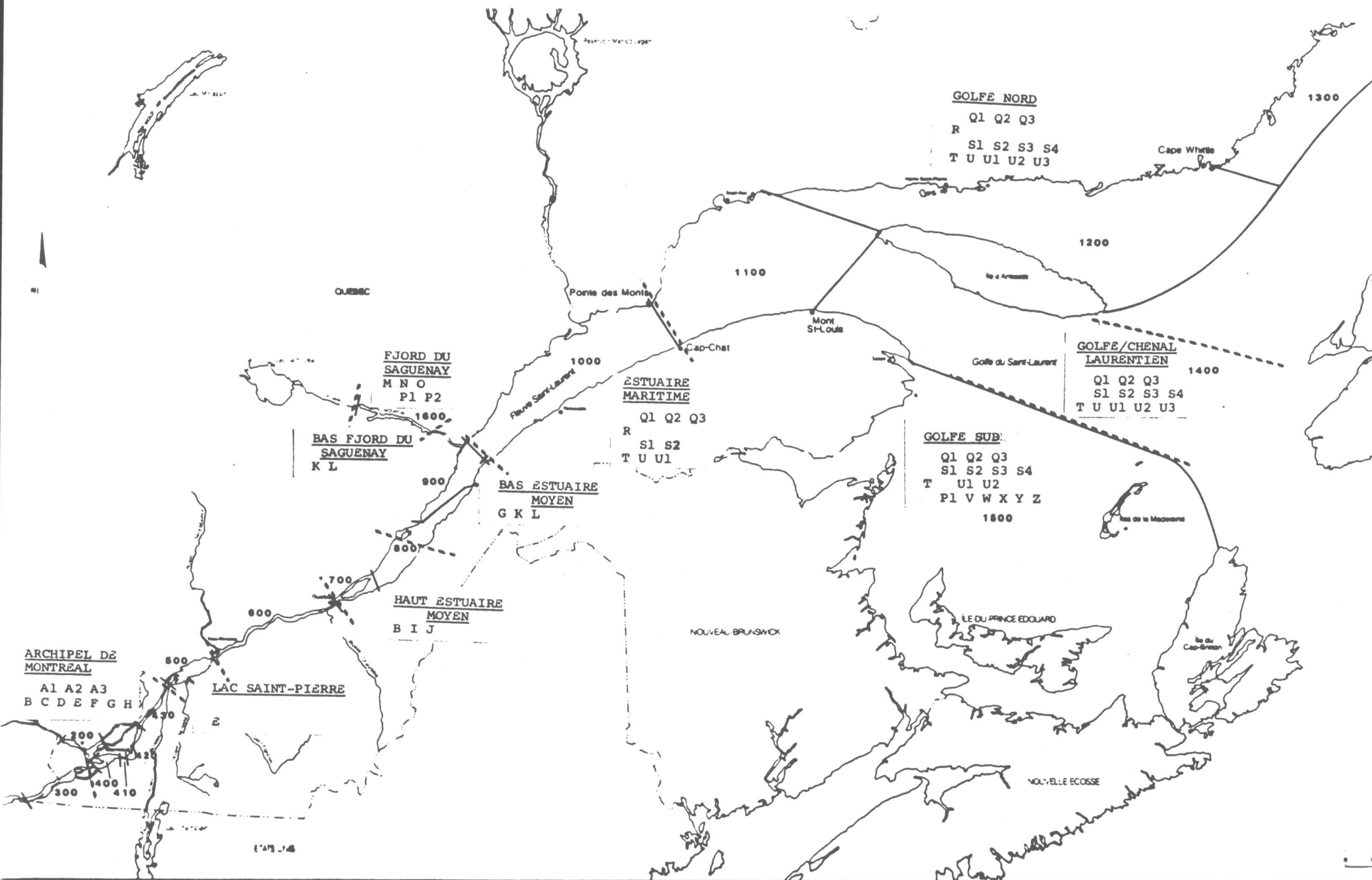


FIGURE 1. Distribution biogéographique des communautés de zooplancton holoplanctonique dans le complexe fleuve-estuaire-golfe du Saint-Laurent/fjord du Saguenay. A chaque code correspond une espèce dont le nom apparaît au tableau 2. Les systèmes sont délimités par des lignes en tireté.

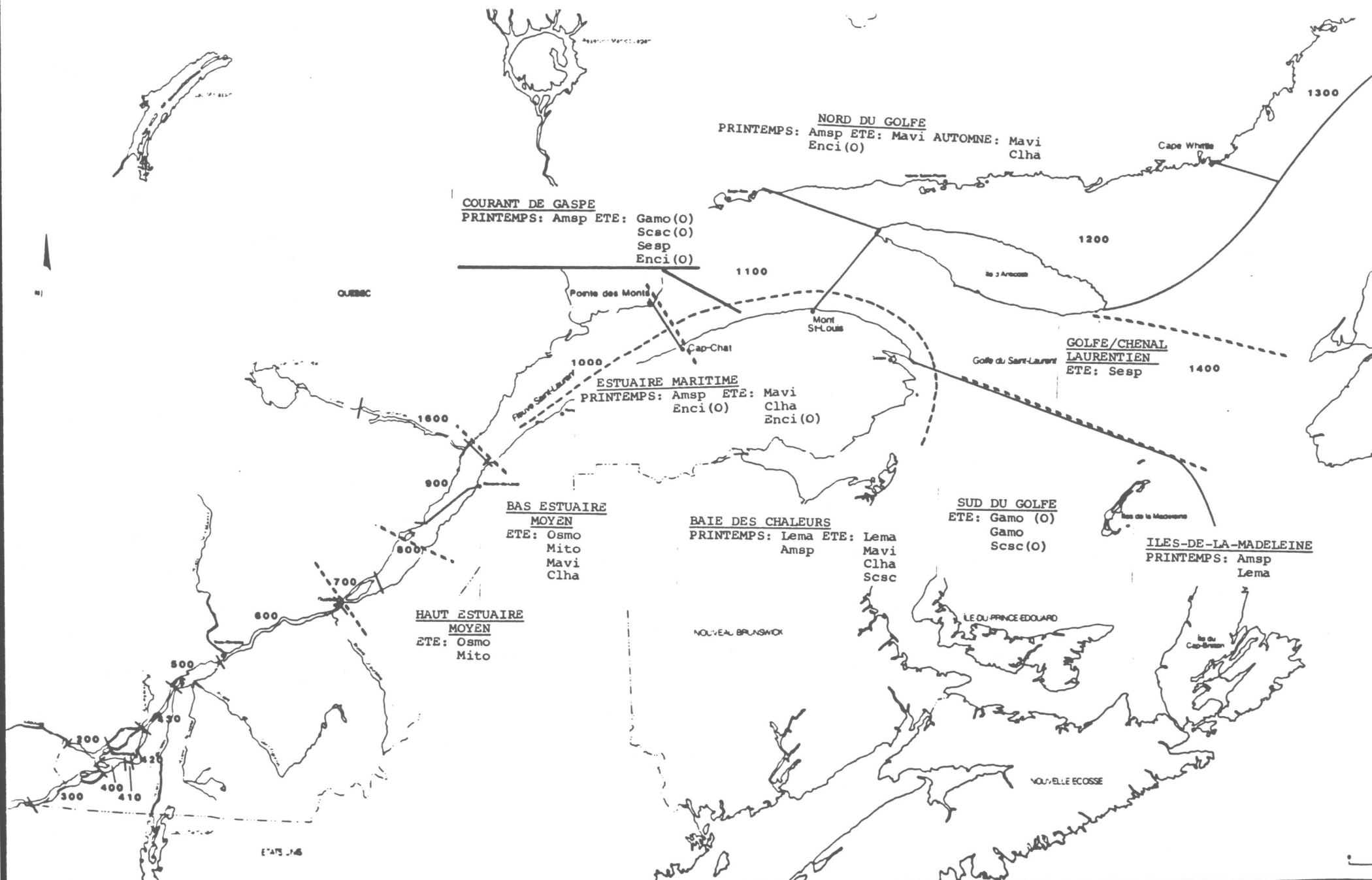


FIGURE 2. Distribution biogéographique de l'ichthyoplancton marin dans le complexe estuaire-golfe du Saint-Laurent/fjord du Saguenay. Les systèmes sont délimités par des traits en tireté. A chaque code correspond une espèce dont le nom apparaît au tableau.

BIBLIOGRAPHIE

Able, K.W. 1978. Ichthyoplankton of the St. Lawrence estuary: composition, distribution, and abundance. J. Fish. Res. Board Can. 35: 1518-1531.

Bousfield, E. L., 1955. Ecological control of the occurrence of barnacles in the Miramichi Estuary. Bull. Nat. Mus. Canada 137: 1-69.

Bousfield, E.L., G. Filteau, M. O'Neill, & P. Gentes. 1975. Population dynamics of zooplankton in the middle St. Lawrence estuary. p. 325-351 in L.E. Cronin (ed.) Estuarine research. I. Academic Press, New York.

Côté, R. 1972. Influence d'un mélange intensif de différents types d'eau sur la distribution spatiale et temporelle du zooplancton de l'estuaire du Saint-Laurent. Thèse M. Sc. Univ. Laval, Québec: 266 p.

De Lafontaine, Y. 1979. Distribution spatio-temporelle de l'ichtyoplancton dans l'estuaire maritime et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent. Thèse de maîtrise, Université du Québec à Rimouski: 176p.

De Lafontaine, Y., M.I. El-Sabh, M. Sinclair, S.N. Messieh & J.-D. Lambert. 1984. Structure océanographique et distribution spatio-temporelle d'oeufs et de larves de poissons dans l'estuaire maritime et la partie ouest du golfe Saint-Laurent. Sciences et techniques de l'eau 17: 43-50.

De Ladurantaye, R., J.-C. Therriault, G. Lacroix & R. Côté. 1984. Processus advectifs et répartition du zooplancton dans un fjord. Mar. Biol. 82: 21-29.

Dunbar, M. J., D. C. Maclellan, A. Fillion & D. Moore, 1980. The biogeographic structure of the Gulf of St. Lawrence. Marine Sciences Centre Manuscript No. 32, McGill University, Montreal: 142 p.

Hargrave, B. T., G. C. Harding, K. F. Drinkwater, T. C. Lambert & W. G. Harrison. 1985. Dynamics of the pelagic food web in St. Georges Bay, southern Gulf of St. Lawrence. Mar. Ecol. Prog. Ser. 20: 221-240.

Jacquaz, B., K.W. Able & W.C. Leggett. 1977. Seasonal distribution, abundance and growth of larval capelin (Mallotus villosus) in the St. Lawrence estuary and northwestern Gulf of St. Lawrence. J. Fish. Res. Board Can. 34: 2015-2029.

Lacroix, G. & J. Bergeron, 1963. Liste préliminaire des invertébrés du banc de Bradelle, 1962. Rapp. ann. 1962, St. Biol. mar. Grande-Rivière: 59-67.

Lacroix, G. & G. Filteau. 1970. Les fluctuations quantitatives du zooplancton de la Baie des Chaleurs (golfe du Saint-Laurent). II. Composition des copépodes du genre Calanus. Nat. Can. 97: 711-748.

Lacroix, G. & G. Filteau. 1971. Les fluctuations quantitatives du zooplancton de la Baie des Chaleurs (golfe du Saint-Laurent). III. Fluctuation des copépodes autres que Calanus. Nat. Can. 98: 775-813.

Lacroix, G. & L. Legendre. 1964. Le zooplancton de l'estuaire de la rivière Restigouche (Baie des Chaleurs): quantité et composition en août 1962. Nat. Can. 91: 21-40.

Lambert, J.-D. 1983. Contribution à l'étude des communautés planctoniques de la Baie des Chaleurs. Thèse de maîtrise. Université du Québec à Rimouski: 131p.

Loubier, S. 1983. Variabilité spatio-temporelle des communautés zooplanctoniques d'eau libre du territoire périphérique du projet Archipel du 31 mars au 9 juin 1982. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche: 25p.

Duellet, P. 1987. Distribution automnale des stades larvaires de capelan (Malotus villosus) et de hareng (Clupea harengus) dans le nord du golfe du Saint-Laurent en octobre 1985. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1583: 27p.

Duellet, P. & J.J. Dodson. 1985. Dispersion and retention of anadromous rainbow smelt (Osmerus mordax) larvae in the middle estuary of the St. Lawrence River. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 332-341.

Rainville, L. 1979. Etude comparative de la distribution verticale et de la composition des populations de zooplancton du fjord du Saguenay et de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Thèse M. Sc., Univ. Laval, Québec: 175 p.

Rainville, L. A. & B. M. Marcotte, 1985. Abundance, energy, and diversity of zooplancton in the three water layers over slope depths in the lower St. Lawrence Estuary. Naturaliste can. 112: 97-103.

Roche associés ltée. 1982. Etude des communautés planctoniques du lac Saint-Louis et du bassin de La Prairie. Projet Lachine-Plancton (L-B2). Rapport d'étude présenté à l'Hydro-Québec, Direction de l'environnement: 173 p.

Soleco Consultants Inc. 1983. Analyse et interprétation d'échantillons de benthos et de zooplancton récoltés dans divers habitats de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre. Rapport d'étude présenté au MLCP: 81 p.

Verret, L. & R. Savignac. 1985. L'habitat du poisson dans la

plaine d'inondation de la rive sud du lac Saint-Pierre. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1853: 60 p.

Walsh, A. K. B. 1983. Zooplankton indicators of water masses in the northern Gulf of St. Lawrence. Thèse M. Sc., Institute of Oceanography, Univ. McGill: 122 p.

ANNEXES

ANNEXE 1. Liste du zooplancton holoplanctonique d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (archipel de Montréal, lac Saint-Pierre) selon Loubier (1983), Roche (1982) et Soleco (1983).

ROTIFERA BDELLOIDEA

BDELLOIDA

Philodinidae

138 Rotaria citrinus

136 Rotaria neptunia

MONOGONONTA

PLOIMA

Brachionidae

Brachioninae

163 Brachionus plicatilis

165 Brachionus angularis

166 Brachionus calyciflorus

167 Brachionus sp.

168 Brachionus quadridentata

164 Epiphanes brachionus

533 Epiphanes clavulata

158 Euchlanis sp.

151 Euchlanis dilatata

111 Kellicottia longispina

112 Kellicottia bostoniensis

114 Kellicottia sp.

104 Keratella cochlearis

105 Keratella hiemalis

106 Keratella quadrata

107 Keratella taurocephala

108 Keratella serrulata

109 Keratella valga

146 Lophocharis sp.

147 Lophocharis salpina

512 Macrochaetus collinsi

506 Manfredium eudactylosum

169 Mytilina ventralis

170 Mytilina sp.

110 Notholca labis

115 Notholca squamula

116 Notholca acuminata

117 Notholca verae

187 Notholca sp.1

518 Notholca sp.

176 Platygaster quadricornis

177 Platygaster quadricornis

178 Platygaster sp.

179 Platygaster patulus

180 Platygaster polyacanthus

159 Trichotria tetractis

160 Trichotria pocillum

ANNEXE 1 (suite)

Colurinae

- 132 Colurella sp.
- 133 Colurella uncinata
- 142 Lepadella patella
- 143 Lepadella ovalis
- 517 Lepadella sp.
- 510 Squatinella mutica

Lecanidae

- 144 Lecane luna
- 145 Lecane ploenensis
- 501 Lecane ohioensis
- 502 Lecane depressa
- 504 Lecane ludwigii
- 505 Lecane leontina
- 503 Lecane tudicola
- 524 Lecane unguolata
- 525 Lecane sp.
- 523 Lecane flexilis
- 128 Monostyla lunaris
- 129 Monostyla bulla
- 130 Monostyla sp.
- 131 Monostyla quadridentata

Notommatidae

- 118 Cephalodella auriculata
- 119 Cephalodella gibba
- 120 Cephalodella megalocephala
- 121 Cephalodella forficula
- 123 Cephalodella sp.
- 124 Cephalodella intuta
- 125 Cephalodella exigua
- 137 Notommatidae spp.
- 139 Notommatidae spp.1
- 531 Notommata copeus
- 181 Scaridium longicaudum

Trichocercidae

- 148 Trichocerca longiseta
- 149 Trichocerca capucina
- 150 Trichocerca sp.
- 182 Trichocerca insignis
- 183 Trichocerca similis
- 184 Trichocerca porcellus
- 185 Trichocerca multiepinis
- 186 Trichocerca cylindrica
- 526 Trichocerca elongata

Gastropidae

- 535 Gastropus stylifer
- 162 Gastropus sp.
- 161 Gastropus hyptopus
- 536 Gastropus minor
- 135 Chromogaster sp.

ANNEXE 1. (suite).

Dicranophoridae

- 141 Dicranophorus sp.

Asplanchnidae

- 140 Asplanchna priodonta
- 126 Asplanchna sp.
- 127 Asplanchnopus mysncleo

Synchaetidae

- 173 Ploesoma sp.
- 174 Ploesoma truncatum
- 175 Ploesoma hudsoni
- 113 Polyarthra vulgaris
- 101 Synchaeta oblonga
- 102 Synchaeta stylata
- 103 Synchaeta sp.
- 188 Synchaeta tremula
- 189 Synchaeta pectinata

FLOSCULARIACEAE

Testudinellidae

- 151 Filinia longiseta
- 152 Filinia terminalis
- 508 Testudinella patina

Conochilidae

- 155 Conochilus sp.
- 156 Conochilus unicornis

COLLOTHECACEAE

Collothecidae

- 516 Cupelopagis vorax
- 410 Rotifères indéterminés
- 190 Inconnu A
- 191 Inconnu B
- 192 Inconnu C
- 193 Inconnu E

CLADOCÈRES

HAPLOPODA

Leptodoridae

- 249 Leptodora kindtii

EUCLADOCERA

Polyphemoidea

Polyphemidae

- 240 Polyphemus pediculus

ANNEXE 1 (suite).

Sidoidea

Sididae

- 239 *Sida crystallina*
- 246 *Diaphanosoma* sp.
- 258 *Latona parviremis*
- 247 *Latonopsis fasciculata*

Holopididae

- 245 *Holopedium giberum*

Eurycercinae

- 241 *Eurycercus lamellatus*

Chidoridae

Chidorinae

- 226 *Monospilus dispar*
- 235 *Camptocercus rectirostris*
- 236 *Camptocercus oklahomensis*
- 277 *Acroperus harpae*
- 276 *Kurzia latissima*
- 265 *Graptoleberis testudinaria*
- 243 *Leydigia quadrangularis*
- 242 *Leydigia acanthocercoides*
- 251 *Oxyurella* sp.
- 250 *Oxyurella tenuicaudis*
- 206 *Alona intermedia*
- 205 *Alona rectangula*
- 207 *Alona costata*
- 208 *Alona guttata*
- 209 *Alona* sp.
- 294 *Alona quadrangularis*
- 296 *Alona affinis*
- 295 *Alona karau*
- 266 *Alonella dadayi*
- 269 *Pleuroxus* sp.
- 270 *Pleuroxus procurvus*
- 271 *Pleuroxus trigonellus*
- 272 *Pleuroxus aduncus*
- 273 *Pleuroxus denticulatus*
- 290 *Chydorus globosus*
- 204 *Chydorus sphaericus*
- 291 Chidoridae spp.

Daphnidae

- 215 *Daphnia middendorffiana*
- 216 *Daphnia pulex*
- 217 *Daphnia longiremis*
- 218 *Daphnia galeata mendotae*
- 219 *Daphnia retrocurva*
- 220 *Daphnia* sp.
- 221 *Daphnia parvula*
- 222 *Daphnia ambigua*

ANNEXE 1 (suite).

223	<i>Daphnia dubia</i>
224	<i>Daphnia catawba</i>
225	<i>Daphnia laevis</i>
287	<i>Daphnia schodleri</i>
230	<i>Simocephalus exspinosus</i>
231	<i>Simocephalus serrulatus</i>
274	<i>Scapholeberis kingi</i>
210	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i>
211	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>
212	<i>Ceriodaphnia</i> sp.
213	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>
214	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>
297	<i>Ceriodaphnia megalops</i>
298	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>

Bosminidae

201	<i>Bosmina longirostris</i>
202	<i>Bosmina coregoni</i>
203	<i>Bosmina</i> sp.
262	<i>Streblocerus serricaudatus</i>
255	<i>Ilyocryptus</i> sp.
256	<i>Ilyocryptus spinifer</i>
257	<i>Ilyocryptus acutifrons</i>
252	<i>Wlassicsia kinistinensis</i>
280	<i>Macrothrix</i> sp.
281	<i>Macrothrix laticornis</i>
299	<i>Cladocères</i> juvéniles
420	<i>Cladocères</i> indéterminés

COPEPODES

CALANOÏDA

Pseudocalanidae

351	<i>Senecella calanoides</i>
-----	-----------------------------

Tremoridae

370	<i>Epischura lacustris</i>
371	<i>Eurytemora affinis</i>
372	<i>Eurytemora canadensis</i>

Centropagidae

365	<i>Limnocalanus macrurus</i>
-----	------------------------------

Diaptomidae

352	<i>Diaptomus</i> sp.
356	<i>Leptodiaptomus minutus</i>
357	<i>Leptodiaptomus sicilis</i>
358	<i>Leptodiaptomus ashlandi</i>
360	<i>Skistodiaptomus oregonensis</i>
361	<i>Skistodiaptomus reighardi</i>

ANNEXE 1 (suite).

375	Hesperodiaptomus wilsonae
302	Nauplii calanoïdes
310	Copepodites C ₁
311	Copepodites C ₂
312	Copepodites C ₃
313	Copepodites C ₄
430	Adultes calanoïdes indéterminés
431	Adultes cycloïdes indéterminés
432	Nauplii copepodes indéterminés

CYCLOPOÏDES

Cyclopoidae

314	Diacyclops nanus
315	Diacyclops bicuspidatus
316	Diacyclops languidoides
317	Diacyclops sp.
318	Eucyclops speratus
319	Eucyclops prionophorus
320	Eucyclops serrulatus
321	Eucyclops sp.
322	Tropocyclops prasinus mexicanus
323	Tropocyclops prasinus
325	Ectocyclops phaleratus
327	Mesocyclops leuckarti
329	Mesocyclops edax
328	Paracyclops poppei
330	Paracyclops affinis
331	Acanthocyclops vernalis
332	Acanthocyclops venustoides bispinosus
333	Acanthocyclops exilis
334	Acanthocyclops renustus
335	Acanthocyclops capillantis
336	Acanthocyclops sp.1
337	Acanthocyclops sp.2
350	Acanthocyclops renustoides
346	Microcyclops varicans
347	Microcyclops varicans rubellus
338	Macrocyclops albidus
339	Macrocyclops ater
340	Macrocyclops fuscus
342	Cyclops sautifer
301	Nauplii cyclopoïdes
305	Copepodites C ₁
306	Copepodites C ₂
307	Copepodites C ₃
308	Copepodites C ₄
326	Cyclopoïdes sp.2
398	Cyclopoïdes inc.2
399	Cyclopoïdes inc.1
396	Ortocylops modestus

ANNEXE 2. Liste des espèces du zooplancton holoplanctonique du fjord du Saguenay selon Rainville (1979) et De Ladurantaye et al. (1984).

CNIDARIA

Trachymedusae (1)

CTENARIA (1)

MOLLUSCA

Pteropoda (1)

Clione limacina

Pelecypoda (larve) (1)

POLYCHAETA (larve) (1)

ACARINA (1)

PYCNOGONIDA (larve) (1)

CRUSTACEA

CLADOCERA

Bosmina coregoni

maritima

Daphnia sp.

Evadne nordmani

Evadne spinifera

Podon sp.

OSTRACODA

Cytheridae (2)

Conchoecia elegans

COPEPODA

Calanoida

Acartia clausi

Acartia longiremis

Bradyetes brevis

Bradyidius similis

Bradyidius n. sp.

Calanus finmarchicus

Calanus hyperboreus

Centropages hamatus

Diaptomus spp. (2)

Euchaeta norvegica

Eurytemora affinis

Eurytemora herdmani

Eurytemora hirundoides

Gaidius affinis

Gaidius tenuispinus

Heterorhabdus norvegicus

Limnocalanus macrurus

Metridia longa

Metridia lucens

Microcalanus pygmaeus

Pseudocalanus minutus

Scolecithricella minor

Temora longicornis

Tortanus discaudatus

Cyclopoida

Cyclops spp. (3)

Oithona similis

Oncaea borealis

Oncaea similis

Harpacticoida (2)

Monstrilloida

Cymbasoma rigidum

CIRRIPEDIA

Balanus spp. (larve) (2)

MYSIDACEA

Boreomysis arctica

Boreomysis nobilis

Erythropus erythropthalma

Mysis litoralis

Mysis oculata

Mysis relicta

Mysis stenolepis

Pseudomma truncatum

Stilomysis grandis

EUPHAUSIACEA

Meganyctiphanes norvegica

Thysanoessa inermis

Thysanoessa longicaudata

Thysanoessa raschii

DECAPODA

Brachyura (larve) (1)

Crangon septempinosus

AMPHIPODA

Calliopius laeviusculus

Eusirus cuspidatus

Eusirus longipes

Euthemisto bispinosa

Gammarus oceanicus

Halirages fulvocinctus

Melphidippa goesi

Melphidippa macrura

Parathemisto abyssorum

Pardalisca cuspidata

ISOPODA (larve) (1)

Hemiarthrus abdominalis

CUMACEA (1)

CHAETOGNATHA

Eukrohnia hamata

Sagitta elegans

ECHINODERMATA (larve) (1)

ASCIDIACEA (larve) (1)

LARVACEA

Fritillaria borealis

Oikopleura labradoriensis

PISCES

Liparidae (1)

Mallotus villosus (larve)

Osmerus mordax (larve)

ANNEXE 3. LISTE MISE A JOUR DE L'HOLOPLANCTON DES ESTUAIRES
MOYEN ET MARITIME ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT.

CNIDARIA

Aeginopsis laurentii
Aglantha digitale
Cyanea capillata
Euphysa aurata
Euphysa tentaculata
Halyclystus octoradiatus
Leuckartiara octona
Nanomia cara
Obelia spp.
Periphylla periphylla
Rathkea octopunctata
Sarsia princeps
Sarsia tubulosa
Staurophora mertensii
Tiaropsis multicirrata

CTENOPHORA

Beroe cucumis
Bolinopsis infundibulum
Mertensia spp.
Pleurobrachia pileus

PTEROPODA

Clione limacina
Spiratelle helicina
Spiratelle retroversa

CHETOGNATHA

Eukrohnia hamata
Sagitta elegans

POLYCHAETA

Tomopteris helgolandica

EUPHAUSIACEA

Meganyctiphanes norvegica
Nematoscelis megalops
Thysanoessa inermis
Thysanoessa longicaudata
Thysanoessa raschi

AMPHIPODA

GAMMARIDEA

Calliopus laeviusculus
Gammarus gaspensis
Gammarus oceanicus
Gammarus tigrinus
Pseudalibrotus glacialis

ANNEXE 3 (suite)

HYPERIIDEA

- Hyperia galba*
- Hyperia medusarum*
- Hyperoche medusarum*
- Themisto abyssorum*
- Themisto compressa*
- Themisto libellula*

MYSIDACEA

- Amblyops abbreviata*
- Amblyops kempfi*
- Boreomysis arctica*
- Boreomysis nobilis*
- Boreomysis tridens*
- Boreomysis tridens var. arctica*
- Erythroops abyssorum*
- Erythroops erythrophthalma*
- Erythroops microps*
- Meterythroops robusta*
- Mysidetes farrani*
- Mysis gaspensis*
- Mysis mixta*
- Mysis stenolepis*
- Neomysis americana*
- Parerythroops obesa*
- Pseudomma affine*
- Pseudomma roseum*
- Pseudomma truncatum*
- Stilomysis grandis*

CLADOCERA

- Evadne nordmanni*
- Evadne spinifera*
- Podon intermedius*
- Podon leuckarti*
- Podon polyphemoides*

COPEPODA

CALANOIDA

- Acartia clausi*
- Acartia longiremis (=hudsonica?)*
- Anomalocera opalus*
- Anomalocera patersoni*
- Bradyidius similis*
- Calanus finmarchicus*
- Calanus glacialis*
- Calanus hyperboreus*
- Centropages hamatus*
- Epischura lacustris*
- Epischura spp.*
- Euchaeta norvegica*
- Eurytemora affinis*
- Eurytemora americana*

ANNEXE 3 (suite)

Eurytemora herdmani
Eurytemora hirundoides
Metridia longa
Metridia lucens
Pseudocalanus elongatus
Pseudocalanus minutus
Scolecithricella minor
Scolecithrix minor
Temora longicornis
Tortanus discaudatus

CYCLOPOIDA

Ergastes seiboldi
Oithona similis
Oithona spinifrons
Oncaea borealis

HARPACTICOIDA

Ectinosoma curticorne
Ectinosoma intermedia
Ectinosoma littoralis
Ectinosoma sarsi
Ectinosoma spp.
Harpacticus uniremis
Microsetella norvegica
Parathalestris croni

MONSTRILLOIDA

Monstrilla dubia
Cymbasoma rigidum

OSTRACODA

Conchoecia elegans
Conchoecia spp.

APPENDICULARIA

Oikopleura labradoriensis

ANNEXE 4. Liste des espèces ichthyoplanctoniques retrouvées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent selon A) De La-fontaine (1979) et selon B) Able (1978).

A)

Clupea harengus
Osmerus mordax (anadrome)
Mallotus villosus
Anguilla rostrata (catadrome)
Nezumia bairdii
Gadus morhua
Microgadus tomcod (anadrome)
Enchelyopus cimbrius
Urophycis tenuis
Merluccius bilinearis
Ammodytes hexapterus
Pholis gunnellus
Cyclopterus lumpus
Liparis sp.
Aspidophoroides monopterygius
Sebastes marinus (ovovivipare)
Scomber scombrus
Gymnocanthus tricuspis
Myoxocephalus aeneus
Myoxocephalus scorpius
Myoxocephalus octodecemaculosus
Triglopa murrayi
Arctodiellus uncinatus
Hemitripterus americanus
Anarchias lupus
Tautoglabrus adspersus
Lophius americanus
Leptoclinus maculatus
Lumpenus lampretaeformis
Stichaeus punctatus
Ulvaria subbifurcata
Cryptacanthodes maculatus
Hippoglossus hippoglossus
Reinhardtius hippoglossoides
Hippoglossoides platessoides
Glyptocephalus cynoglossus
Limanda ferruginea
Pseudopleuronectes americanus
Liopsetta putnami
Scorhalalmus aquosus
Macrozoarces americanus
Lycodes sp. 13 espèces;
Agonus decagonus

B)

Clupeidae
Clupea harengus harengus
Osmeridae
Mallotus villosus
Osmerus mordax
Gadidae
Enchelyopus cimbrius
Gadus morhua
Microgadus tomcod
Urophycis tenuis
Scorpaenidae
Sebastes
Cottidae
Gymnocanthus tricuspis
Myoxocephalus aeneus
M. scorpius
Agonidae
Aspidophoroides monopterygius
Cyclopteridae
Cyclopterus lumpus
Liparis atlanticus
L. cyclostigma
Anarchichadidae
Anarchichas
Lumpenidae
Leptoclinus maculatus
Lumpenus lampretaeformis
Stichaeidae
Ulvaria subbifurcata
Pholididae
Pholis gunnellus
Ammodytidae
Ammodytes
Scombridae
Scomber scombrus
Pleuronectidae
Hippoglossoides platessoides
Hippoglossus hippoglossus
Limanda ferruginea

<u>Famille</u>	<u>Espèce</u>	<u>Famille</u>	<u>Espèce</u>
Agonidae	<u>Aspidophoroides monopterygius</u> Poisson alligator	Lophiidae	<u>Lophius americanus</u> Baudroi d'Amérique
Ammoditidae	<u>Ammodytes hexapterus</u> ✓ Lançon de sable	Osmeridae	<u>Mallotus villosus</u> Caplan
Clupeidae	<u>Clupea harengus</u> Hareng	Pleuronectidae	<u>Glyptocephalus cynoglossus</u> Plie grise <u>Hippoglossoides platessoides</u> Plie canadienne <u>Limanda ferruginea</u> Limande à queue jaune <u>Liopsetta putnami</u> Plie lisse <u>Pseudopleuronectes americanus</u> Plie rouge
Cottidae	<u>Myoxocephalus aeneus</u> Chaboisseau bronzé <u>Myoxocephalus octodecemspinosus</u> Chaboisseau à dix-huit épines <u>Myoxocephalus scorpius</u> Chaboisseau à épines courtes <u>Liparis</u> sp Limaces	Pholidae	<u>Pholis gunnelus</u> Sigouine de roche
Cyclopteridae	<u>Cyclopterus lumpus</u> Poule de mer	Scombridae	<u>Scomber scombrus</u> Maquereau
Gadidae	<u>Enchelyopus cimbrius</u> Motelle à quatre barbillons <u>Gadus morhua</u> Morue <u>Urophycis tenuis</u> Merluce blanche	Scophthalmidae	<u>Scophthalmus aquosus</u> Turbot de sable
Labridae	<u>Tautoglabrus adspersus</u> Tanche tautogue	Scorpaenidae	<u>Sebastes marinus</u> Sebaste
Lampridae	<u>Leptoclinus maculatus</u> Lompenie tachetée	Stichaeidae	<u>Stichaeus punctatus</u> Stichée artique <u>Ulvaria subbifurcata</u> Ulvaire à deux lignes

ANNEXE 5. Liste des espèces ichthyoplanctoniques retrouvées dans la Baie-des-Chaleurs selon Lambert (1983).

ICHTYOFAUNE D'EAU DOUCE

POISSONS DU FLEUVE SAINT-LAURENT

dans le cadre du contrat portant sur les
BIOCENOSSES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Ministère de l'Environnement du Canada
et
Ministère des Pêches et des Océans du Canada

préparé par:

Pierre Leclerc M.sc.
et
Marc Gendron M.sc.

Le Groupe de Recherche SEEEQ Ltée

Avril 1989

ICHTYOCENOSE DU FLEUVE ST-LAURENT

METHODOLOGIE:

- 1- Identification des espèces de poissons utilisant le couloir fluvial.
 - secteur Cornwall à Deschambeault: biblio: P005 complété par P003, P017, P018
 - secteur de Deschambeault à l'aval de l'île d'Orléans
références bibliographiques: P016
 - secteur de l'île d'Orléans au Saguenay
références bibliographiques: P019
 - secteur de la rivière Saguenay
références bibliographiques: P020
- 2- Classification des espèces d'eau douce selon les critères suivants:
 - 1- leur distribution
 - 2- leur alimentation
 - 3- leur stratégie alimentaire
 - 3- leur préférence au niveau de la température de l'eau et de la concentration en oxygène
 - 4- leur période de fraie
 - 5- leur milieu de fraie
 - 6- leur taille adulte.
- 3- Subdivision du fleuve en unité biogéographique

A partir des régions identifiées par les consultants impliqués dans le contrat, nous avons modifié les divisions selon:

Critères: - isolation géographique (barrage, rapide, chenal)
 - milieu lacustre
 - milieu de rivière
 - physico-chimie (eaux rouges et vertes, front salin)
 - regroupement important d'îles
 - fosses importantes

- 4- Identification des espèces présentes dans chaque unité biogéographique et élaboration d'une matrice (présence-absence) pour les quatre secteurs mentionnés au point 1.
- 5- Evaluation de la qualité des données disponibles pour chaque secteur
- 6- Analyse de groupement pour évaluer la pertinence ichtyologique des divisions biogéographiques.
- 7- Analyse en composante principale pour identifier les espèces caractéristiques à chaque station.
- 8- Discussion sur l'intérêt des données de pêche recueillies par le M.L.C.P., de 1962 à 1977, dans le couloir fluvial, entre le lac St-François et le lac St-Pierre, inclusivement.
- 9- Discussion de l'intérêt des données de pêche recueillies par l'Aquarium de Québec, à une station fixe échantillonnée quotidiennement à partir de 1970 jusqu'à aujourd'hui.

Espèces de poissons d'eau douce présentes dans le couloir fluvial Entre Cornwall et le pont Laviolette. (D'après: Mongeau, Leclerc, Brisebois 1980; Mongeau, Masse, Courtemanche, Vincent 1974; Pageau, Gravel, Levesque 1971.)

0087 <i>Acipenser fulvescens</i>	Esturgeon de lac
0085 <i>Acipenser oxyrhynchus</i>	Esturgeon noir
0077 <i>Alosa sapidissima</i>	Alose savoureuse
0072 <i>Alosa pseudoharengus</i>	Gaspereau
0065 <i>Ambloplites rupestris</i>	Crapet de roche
0008 <i>Amia calva</i>	Poisson castor
0035 <i>Ammocrypta pellucida</i>	Dard de sable
0021 <i>Angilla rostrata</i>	Anguille
0071 <i>Aplodinotus grunniens</i>	Malachigan
0090 <i>Carassius auratus</i>	Poisson doré
0086 <i>Carpionides cyprinus</i>	Couette
0081 <i>Catostomus catostomus</i>	Meunier rouge
0084 <i>Catostomus commersoni</i>	Meunier noir
0029 <i>Chromosus eos</i>	Ventre rouge du nord
0094 <i>Clupea h. harengus</i>	Hareng
0102 <i>Coregonus artedii</i>	Cisco
0070 <i>Coregonus clupeaformis</i>	Grand corégone
0033 <i>Cottus bairdi</i>	Chabot tacheté
0031 <i>Cottus cognatus</i>	Chabot visqueux
0051 <i>Culaea inconstans</i>	Epinoche à cinq épines
0095 <i>Cyclopterus lumpus</i>	Poule de mer
0068 <i>Cyprinus carpio</i>	Carpe allemande
0076 <i>Dorosoma cepedianum</i>	Alose à gésier
0006 <i>Esox americanus americanus</i>	Brochet américain
0004 <i>Esox americanus vermiculatus</i>	Brochet vermiculé
0012 <i>Esox lucius</i>	Grand brochet
0011 <i>Esox masquinongy</i>	Masquinongé
0027 <i>Etheostoma caeruleum</i>	Dard arc-en-ciel
0024 <i>Etheostoma exile</i>	Dard à ventre jaune
0032 <i>Etheostoma flabellare</i>	Dard barré
0023 <i>Etheostoma nigrum</i>	Raseux-de-terre
0039 <i>Exoglossum maxilingua</i>	Bec-de-lièvre
0048 <i>Fondulus diaphanus</i>	Fondule barré
0091 <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Epinoche à 3 épines
0103 <i>Gasterosteus wheatlandi</i>	Epinoche tachetée
0063 <i>Hiodon tergisus</i>	Laquaiche argentée
0031 <i>Hucho hucho</i>	Huchon
0030 <i>Hybognathus nuchalis</i>	Méné d'argent
0092 <i>Ichthyomyzon fossor</i>	Lamproie du nord
0088 <i>Ichthyomyzon unicuspis</i>	Lamproie argenté
0064 <i>Ictalurus nebulosus</i>	Barbotte brune
0069 <i>Ictalurus punctatus</i>	Barbu de rivière
0053 <i>Labidesthes sicculus</i>	Crayon d'argent
0075 <i>Lamprota lamottei</i>	Lamproie de l'est
0019 <i>Lepisosteus osseus</i>	Lépisosté osseux
0058 <i>Lepomis gibbosus</i>	Crapet soleil
0056 <i>Lepomis macrochirus</i>	Crapet arlequin
0040 <i>Lepomis megalotis</i>	Crapet à longues oreilles

Espèces de poissons d'eau douce présentes dans le couloir fluvial (suite).

0015	<i>Lota lota</i>	Lotte
0061	<i>Micropterus dolomieu</i>	Achigan à petite bouche
0007	<i>Micropterus salmoides</i>	Achigan à grande bouche
0093	<i>Mallotus villosus</i>	Capelan
0080	<i>Maxostoma anisurum</i>	Suceur blanc
0078	<i>Maxostoma carinatum</i>	Suceur ballot
0082	<i>Maxostoma hubbsi</i>	Suceur cuivré
0083	<i>Maxostoma macrolepidotum</i>	Suceur rouge
0079	<i>Maxostoma valenciennesi</i>	Suceur jaune
0057	<i>Microgadus tomcod</i>	Poulamon
0001	<i>Morone americana</i>	Bar américain
0002	<i>Morone chrysops</i>	Bar blanc
0018	<i>Morone saxatilis</i>	Bar rayé
0043	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Chatte de l'est
0073	<i>Notropis antherinoides</i>	Méné émeraude
0026	<i>Notropis bifrenatus</i>	Méné d'herbe
0054	<i>Notropis cornutus</i>	Méné à nageoire rouge
0042	<i>Notropis heterodon</i>	Menton noir
0041	<i>Notropis heterolepis</i>	Museau noir
0052	<i>Notropis hudsonius</i>	Queue à tache noire
0050	<i>Notropis rubellus</i>	Tête rose
0028	<i>Notropis spilopterus</i>	Méné bleu
0038	<i>Notropis stramineus</i>	Méné paille
0040	<i>Notropis volucellus</i>	Méné pâle
0066	<i>Noturus flavus</i>	Barbotte des rapides
0067	<i>Noturus gyrinus</i>	Chat-fou brun
0022	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Saumon coho
0013	<i>Oncorhynchus tsawytscha</i>	Saumon chinook
0074	<i>Osmerus mordax</i>	Eperlan
0060	<i>Perca flavescens</i>	Perchaude
0047	<i>Percina caprodes</i>	Dard perche
0034	<i>Percina copelandi</i>	Dard gris
0055	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	Omisco
0089	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine
0025	<i>Pimephales notatus</i>	Ventre-pourri
0046	<i>Pimephales promelas</i>	Tête-de-boule
0005	<i>Pomoxix negromaculatus</i>	Marigane noir
0104	<i>Pungitius pungitius</i>	Epinoche à 9 épines
0049	<i>Rhinichthys atratulus</i>	Naseux noir
0045	<i>Rhinichthys cataractae</i>	Naseux des rapides
0010	<i>Salmo gardneri</i>	Truite arc-en-ciel
0009	<i>Salmo clarki</i>	Truite fardée
0016	<i>Salmo salar</i>	Saumon de l'atlantique
0017	<i>Salmo trutta</i>	Truite brune
0020	<i>Salvelinus namaycush</i>	Touladi
0062	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Truite moucheté
0037	<i>Semotilus atromaculatus</i>	Mulet à corne
0059	<i>Semotilus corporalis</i>	Ouitouche
0036	<i>Semotilus margarita</i>	Mulet perlé
0014	<i>Stizostedion canadense</i>	Doré noir
0003	<i>Stizostedion vitreum</i>	Doré jaune

Espèces de poissons d'eau douce présentes dans le couloir fluvial
(suite).

0044 Umbra limi

0096

0097

0098

0099

0100

Umbre de vase

plie sp.

meunier sp.

saumon sp.

sardine sp.

lamproie sp.

LISTE DES UNITES BIOGEOGRAPHIQUES

<u>?</u> 6		
No	NOM DES STATIONS	CODE
310	ILES CORNWALL	A
320	ST FRANCOIS NORD	B
330	ST FRANCOIS SUD	C
340	DES CEDRES	D
350	BEAUHARNOIS	E
401	ST LOUIS VERT	F
402	ST LOUIS ROUGE	G
410	RAPIDE DE LACHINE	H
421	BASSIN LAPRAIRIE	J
422	VOIE MARITIME	K
431	RAPIDE VICTORIA	L
432	FLEUVE RONDE-SOREL	M
510	ILES DE BERTHIER-SOREL	N
520	ST PIERRE NORD	P
530	ST PIERRE SUD	R
610	DESCHAMBEAULT	S
710	PTE AVL ILE D'ORLEANS	T
810	ESTUAIRE NORD	U
820	ESTUAIRE SUD	V
1510	SAGUENAY RIVIERE	W

QUALITE DES DONNEES POUR CHAQUE SECTEUR

Secteur Corwall à Deschambeault:

Les documents consultés pour ce secteur contiennent des données récoltées par le M.L.C.P. lors de campagnes d'échantillonnage effectuées entre 1963 et 1972. Le couloir fluvial a été divisé en segments de 300 m. A chacune de ces stations, sur les deux rives du fleuve, des pêches au filet maillant et à la seine ont été effectuées. La même méthodologie a été utilisée pour tout le secteur. Les documents réalisés à partir de ces données présentent quelques comparaisons entre certains secteurs et une distribution de la présence des différentes espèces dans le couloir fluvial.

*présenter
cette information*

Les données brutes sur lesquelles se sont basées les documents consultés sont disponibles. Ces données saisies sur ordinateur permettraient une analyse quantitative des communautés ichtyennes du fleuve. La détermination d'indices d'intégrité et leur suivi dans le temps pourrait être envisagée.

Secteur de Deschambeault à l'aval de l'île d'Orléans

L'information disponible sur ce secteur provient des données de pêche effectué par l'Aquarium de Québec. Les poissons ont été récoltés à une station de pêche expérimentale fixe en face de Québec de 1971 à 1986. Les relevés étaient effectués deux fois par jour, de mai à octobre.

Compte tenu de la période couverte (18 ans) et de l'uniformité de l'effort de pêche, ces données présentent un intérêt certain pour le suivi des populations de poissons de ce secteur du fleuve. La saisie informatique de ces données ainsi que des relevés encore effectués permettrait un suivi quantitatif des communautés de poissons, incluant un indice d'intégrité.

Secteur de l'île d'Orléans au Saguenay

Pour ce secteur du fleuve, l'information provient des captures des pêcheries fixes à des fins commerciales de 14 localités du haut estuaire du St-Laurent. L'identification des espèces est très générale et ne permet que de comparer la rive nord et sud de ce secteur.

suffisant

Secteur de la rivière Saguenay

Une description qualitative des espèces dulcicoles et migratrices présentes dans ce secteur incluant la rivière et le fjord est tirée à partir de plusieurs engins de pêche, dont le principal est le chalut. Ce type de récolte ne permet pas de comparer ces données avec les autres secteurs du fleuve.

BIBLIOGRAPHIE

P-009

1981

Lamontagne, D. et R. Couture

Le régime alimentaire du poulamon atlantique (Microgadus tomcod) dans la région de La Pérade, Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Comité d'étude sur le poulamon atlantique. Rapport technique No.9. 47p.

P-010

1980

Latour, N., J. Dubé, Y. Gravel et G. Pageau.

Etude descriptive de l'alimentation de dix-huit espèces de poissons du fleuve Saint-Laurent. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de la faune aquatique, Montréal. RRF 53. 125p.

P-008

Hénault, M.

1983

Essai de pêche commerciale à la seine au lac Saint-François au printemps 1982. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de Montréal, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Rapport technique 06-36. 56p.

P-003

Massé, G. et J.R. Mongeau

1974

Répartition géographique des poissons, leur abondance relative et bathymétrie de la région du lac Saint-Pierre. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de l'aménagement de la faune. Rapport technique. 59p.

P-013

Ménard, M.

1983

Etude des données de pêche d'après les relevés d'inventaires ichtyologiques du Service Archipel. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service Archipel. 15p.

P-005

Mongeau, Masse, Courtemanche et Vincent.

1974

Carte de répartition géographique des espèces de poissons au sud du Québec d'après les inventaires ichtyologiques effectués de 1963 à 1972. Ministère du Tourisme, de la chasse et de la Pêche du Québec. Direction de la chasse et de la pêche. Service de l'aménagement de la faune. 92p

P-007

Tessier, C.

1983

Etude des populations de poissons de la laine de débordement du lac Saint-Pierre (Québec). Rapport présenté au Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 38p.

P-006

Verret, L. et R. Savignac

1985

L'habitat du poisson dans la plaine d'inondation de la rive sud du lac Saint-Pierre. Ministère des Pêches et des Océans du Canada. Direction de la recherche sur les pêches. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutique et aquatiques. #1853.

P-001

ANONYME

1983

Poissons 1: Caractérisation des principaux habitats utilisés, élaboration d'une clé de potentiel et analyse des déplacements à partir des résultats des neuf premières tournées de repérage radio-téléométrique. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service Archipel. Document de travail. 40p.

P-004

Benoit, J. et

1987

Les habitats et la faune de la région du lac Saint-Pierre: synthèse des connaissances. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Trois-Rivières. 123p.

P-003

Massé, G. et J.R. Mongeau

1974

Répartition géographique des poissons, leur abondance relative et bathymétrie de la région du lac Saint-Pierre. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de l'aménagement de la faune. Rapport technique. 59p.

P-014

Pageau, G.

1984

Les poissons des eaux rapides de l'archipel de Montréal. Secrétariat Archipel. 32p. et annexes.

P-002

Pageau, G., Y. Gravel et L. Lévesque

1971

The ichthyofauna and flora of lake St-Louis on the St-Lawrence river near Montreal, Quebec: general features and recent changes. Proc. 14th Conf. Great Lakes Res 1971. pp 79, 89.

P-011

Leclerc, J.

1984

Marquage et repérage radiotéléométrique de 11 espèces de poissons du territoire central du projet archipel entre octobre 1982 et août 1988. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service Archipel. Rapport technique 5. 164p.

P-012

Leclerc, J. et G. Trudel

Caractérisation de l'habitat préférentiel de 22 espèces de poissons dans la région de Montréal, à partir des dossiers de pêche scientifiques du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche à Montréal, de 1963 à 1978. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service Archipel. 29p.

P-015

Pomerleau, C. et Y. Côté

1986

Intérêts du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche dans l'établissement d'un réseau de suivi des populations ichtyennes du fleuve Saint-Laurent. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune aquatique. Document interne non-publié. 19p.

P-016

Robitaille, J., C. Pomerleau, et P. Paulhus

1987

Analyse sommaire des captures de la pêche expérimentale de l'Aquarium de Québec, de 1971 à 1986. Gilles Shooner et associés Inc., en collaboration avec le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche et l'Aquarium du Québec, Québec. Rapport technique 87-02. 54p.

P-017

Mongeau, J.R.

1979

Recensement des poissons du lac St-François, comptés de Huntington et de Vaudreuil-Soulanges. Pêche sportive et commerciale, ensemencements de maskinongés, 1963 à 1977. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de l'aménagement de la faune. Rapport technique no.0625. 125p.

P-018

Mongeau, J.R., J. Leclerc et J. Brisebois.

1980

La répartition géographique des poissons, les ensemencements, la pêche sportive et commerciale, les frayères et la bathymétrie de fleuve St-Laurent dans le bassin de la Prairie et des rapides de Lachine. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Rapport technique No 06-29. 145p.

P-019

Roy, J.M., J. Bergeron, et G. Labrecque.

1977

Inventaire et description des pêcheries fixes de l'estuaire de St-Laurent. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction des pêches maritime. Direction de la recherche. Cahier d'information. No 76. 70 p.

P-020

Drainville. G. et L. Brassard.

1961

Les poissons de la rivière Saguenay. Naturaliste Canadien. Vol 88. No 5. 129-146 pp.

P-021

Able, K.W.

1978

Ictyoplankton of the St-Lawrence estuary: composition, distribution and abundance. Journal de l'office des recherche sur les pêcheries du Canada. Vol. 35. No 12. 1518-1531 pp.

COMMENTAIRES

A cette étape du projet, Aucune espèce de poissons n'a été retirée de la liste. La détermination d'espèces indicatrices sera réalisée à partir des discussions avec le client au cours de la réunion du 19 avril 1989. Les éléments de réflexion que nous soumettons sont les suivants:

- Un premier traitement de la matrice soumise indique que
- une différence au niveau de la diversité,
- l'ensemble des " petits brouteurs" pris séparément démontre la même diversité et pourrait contenir une grande partie de l'information nécessaire à la détermination des unités biogéographiques.
- Aucun groupement d'espèces (ichtyocénose) ne semble émerger.
- En fonction du suivi de l'évolution des unités, les "petits brouteurs" sont un indicateur peu dispendieux à monitorer.
- L'ensemble des "petits brouteurs" n'est pas représentatif d'ichtyocénoses parce qu'il exclut les prédateurs, suceurs et parasites.
- Dans le cadre d'un suivi des "petits brouteurs", toutes les espèces capturées devraient être identifiées incluant les juvéniles des espèces autres que les "petits brouteurs" permettant ainsi de suivre la dynamique des communautés (recrutement).
- Des quelques milliers de stations échantillonnées, un regroupement pourrait être envisagé à partir des données brutes pour limiter le nombre de stations et sélectionner les plus représentatives de biotopes particuliers.

*quel genre
de traitement
ont-ils les résultats
?*

en effet

en effet

ICHTYOFAUNE MARINE

BIOGEOGRAPHIE DU GOLFE DU ST-LAURENT
(Basée sur l'ichthyofaune)

INTRODUCTION

Ce rapport est essentiellement fondé sur deux publications clés: Dunbar, et al. (1980) et l'atlas SOQUIP (1982) du groupe Roche Associés. Pour la partie nord-est du golfe (le Canal Esquiman et le Détroit de Belle Isle), nous nous sommes référés à Walsh (1983). L'étude comprend principalement la faune pélagique, mais plusieurs espèces de poisson appartiennent au benthos. Dunbar et al. (1980) ainsi que l'atlas SOQUIP (1982), dans leur études respectives, ne se sont pas arrêtés aux poissons; mais les limites établies par cette étude n'ont pas permis un champ d'analyse aussi large. Cela signifie que le modèle final des communautés (carte #17), quoique fondé sur le type de faune mentionnée ci-haut, dépend en fait entièrement de cette dernière, des masses d'eau et d'autres facteurs physiques. La liste complète des espèces étudiées ici est donnée au tableau 1.

Pas clair

La zone étudiée dans ce rapport englobe l'ensemble du Golfe du St-Laurent, du fjord Saguenay jusqu'aux Détroits de Belle-Isle et de Cabot. Cela dépasse quelque peu les objectifs initiaux de l'étude qui devaient traiter uniquement des eaux québécoises. En effet, la faune marine

ne connaît aucune frontière politique. Le fjord Saguenay est l'exemple parfait du fjord marin, avec un seuil à l'embouchure et un bassin profond à l'intérieur. La faune de cette région est une version appauvrie de la faune de l'estuaire du St-Laurent, et elle est peu connue, surtout en ce qui concerne la faune ichthyologique. Donc, son étude y est ici réduite au minimum.

TABLEAU 1:

L I S T E D E S E S P E C E S

Raja erinacea - Raie hérisson
Raja laevis - Grande raie
Raja ocellata - Raie tachetée
Raja radiata - Raie épineuse
Raja senta - Raie lisse
Apeltes quadragus - Epinoche a quatre épines
Gasterosteus wheatlandi - Epinoche tachetée
Chirolopus ascani - Toupet marbe
Cryptacanthodes maculatus - Terrassier tacheté
Lumpenus fabricii - Lompénie élancée
Lumpenus lampetraeformis - Lompénie serpent
Stichaeus punctatus - Stichée arctique
Ulvaria subbifurcata - Ulvaire deux-ligne
Boreogadus saida - Saida
Brosme brosme - Brosme
Enchelyopus cimbrius - Motelle a quatre barbillons
Gadus ogac - Ogac
Melanogrammus aeglefinus - Aiglefin
Merluccius bilinearis - Merlu argenté
Urophycis chuss - Merluce-écureuil
Gadus morhua - Morue franche
Sebastes marinus - Sébaste Atlantique
Gymnelis virdis - Unernak
Lycodes lavalaei - Lycode de Laval
Lycodes reticulatus - Lycode Arctique
Lycodes turneri - Lycode polaire
Lycodes vahliei - Lycode de Vahl
Arteidiellus uncimatus - Crochet Arctique
Cottunculus microps - Cotte polaire
Gymnocanthus tricuspis - Tricorne Arctique
Hemitripterus americanus - Hémitriptère Atlantique
Myoxocephalus aeneus - Chaboisseau bronze
Myoxocephalus octodecemspinosus - Chaboisseau a dix-huit épines
Myoxocephalus scorpius - Chaboisseau épine courte
Triglops murrayi - Faux trigle maille
Agonus dcagonus - Agone Atlantique
Aspidophoroides monopterygius - Poisson alligator Atlantique
Cyclopterus lumpus - Grousse poule de mer
Eumicrotremus spinosus - Petite poule de mer
Careproctus reinhardi - Limace de Reinhard
Careproctus longipinnis - Limace a longue nageoire
Liparis atlanticus - Limace Atlantique
Liparis liparis - Limace barrée
Liparis tunicatus - Limace du Groenland
Lophius americanus - Baudroie d'Amérique

TABLEAU 1: (suite...)

L I S T E D E S E S P E C E S

Ceratius holboelli - Grand pêcheur abyssal
Ammodytes americanus - Lançon du nord
Anarhichas lupus - Loup Atlantique
Fundulus heteroclitus - Choquemort
Myxine glutinosa - Myxine du nord
Pholis gunnellus - Sigouine de roche
Tautoglabrus adspersus - Tanche-taugue
Glyptocephalus cynoglossus - Plie grise
Hippoglossus platessoides - Plie Canadienne
Hippoglossus hippoglossus - Flétan Atlantique
Limanda ferruginea - Limande à queue jaune
Liopsetta putnami - Plie lisse
Pseudopleuronectes americanus - Plie rouge
Reinhardtius hippoglossoides - Flétan Groenland
Scophthalmus aquasus - Turbot de sable
Alopias vulpinus - Renard marin
Centroscyllium fabricii - Aiguillat noir
Cetorhinus maximus - Pèlerin
Lamna nasus - Maraîche
Prionace glauca - Requin bleu
Somniosus microcephalus - Laimarge
Squalus acanthias - Aiguillat commun
Cyclothone microdon - Cyclothrone jaune
Mola mola - Mole commun
Notoscopelus kroyeri - Lanterne de Kroyer
Paralepis rissoi - Buisson blanc
Scomberesox saurus - Balaou
Salmo salar - Saumon Atlantique
Clupea harengus - Hareng Atlantique
Mallotus villosus - Capelan
Sarda sarda - Bonite à dos rayé
Scomber colias - Maquereau blanc
Thunnus thynnus - Thon rouge
Xiphias gladius - Espadon
Scomber scombrus - Maquereau bleu
Alosa sapidissima - Alouette savoureuse
Alosa pseudoharengus - Gaspardreau
Osmerus mordax - Eperlan d'Amérique
Salvelinus alpinus - Omble chevalier
Roccus saxatilis - Bar d'Amérique
Anguilla rostrata - Anguille d'Amérique
Salvelinus fontinalis - Omble de fontaine
Roccus americanus - Perche blanche
Acipenser oxyrinchus - Esturgeon noir

TABLEAU 1: (suite...)

L I S T E D E S E S P E C E S

Gasterosterus aculeatus - Epinoche a trois épines
Microgadus tomcod - Poulamon Atlantique
Petromyson marinus - Grande lamproie marine

Cette liste inclut les espèces les plus importantes qui serviront à l'élaboration de biocénoses ou communautés.

METHODE

La validation des unités biogéographiques nécessite l'examen complet de la région étudiée en termes d'échantillonnage et de documentation. Il existe quelques sites marins dans le monde qu'on peut couvrir adéquatement mais celui du Golfe du Saint-Laurent n'est pas l'un d'eux.

?
Il est donc impossible, à l'exception du saumon, de la morue, du hareng, de retracer les aires précises de distribution pour la plupart des espèces marines. Il en est de même pour le nombre des populations. La migration et les mouvements saisonniers, horizontaux et verticaux, compliquent la tâche. La distinction des masses d'eau et le milieu dans lequel les animaux vivent constituent l'objectif principal.

La documentation disponible est insuffisante mais on peut suggérer des sous-systèmes à l'intérieur même de tout le Golfe. Les cartes sont auto-explicatives. Elles sont extraites du rapport de Dunbar et Al (1980) et de l'Atlas SOQUIP (1982). Les essais de "biogéographie statistique" ont été évités d'une part à cause du fait que les méthodes statistiques utilisées jusqu'à présent ne nous ont pas guidé vers une meilleure compréhension du système naturel. Le but principal en biogéographie est de relier la distribution actuelle à la dispersion passée, de "marier l'espace et le temps" (Dunbar (1979a)).

*Pourrait être
utile pour
identifier les
assemblages
d'espèces*

La faune du Golfe représente une zone importante de transition entre les provinces de l'Atlantique et de l'Arctique. Aussi, cette méthode est appliquée ici.

laquelle?

DESCRIPTION TAXONOMIQUE

Saumon Atlantique (Carte #1)

?
Nous retrouvons deux souches distinctes de saumon dans le Golfe du St-Laurent; une première au nord qui entre par le Détroit de Belle-Isle, et une seconde au sud qui pénètre par le Détroit de Cabot. Les saumons de première année marine semblent rester dans le Golfe pendant toute leur vie marine. Les poissons plus âgés quittent le Golfe pour la région du Détroit de Davis et ne retournent à leur ruisseaux natals que pour y frayer. Dans le détroit de Davis, ils rencontrent leurs cousins du nord-ouest de l'Europe. Cette migration, ou plus spécifiquement cette zone particulière de vie marine, semble dépendre du cycle climatique; avant les années trente environ, ils n'étaient pas connus dans les eaux de l'ouest du Groenland. A ce sujet, voir Dunbar et Thomson (1979).

Le saumon atlantique est ainsi très largement répandu dans le Golfe, et ne constitue donc pas un élément utile a l'établissement de sous-zones.

Hareng Atlantique (Cartes #2 7 #3).

La présence du hareng atlantique a été observée depuis le nord du Labrador jusqu'au Cap Hatteras au sud; cependant, c'est principalement du Canada que provient sa souche et il abonde dans le Golfe du St-Laurent. Les deux cartes indiquent respectivement les migrations du printemps et de l'automne, et la carte #3, de l'Atlas SOQUIP (1982), montre aussi le Courant de Gaspé et la cote nord. Le hareng fraie

en eau peu profonde, ce qui explique son abondance dans la région des Iles de la Madeleine. La carte #3 est fondée sur des informations qui n'étaient pas disponibles au moment de l'élaboration de la carte #2, notamment Gagnon et al., (1981) et Pétro-Canada (1980).

Capelans (Carte #4).

Cette espèce appartient aux eaux subarctiques (à la rencontre des eaux arctiques et atlantiques), et s'étend le long de la côte est à partir de la Baie d'Hudson (ou l'on retrouve la survivance de souches d'eau tiède) jusqu'au Golfe du St-Laurent. Le Golfe est donc la limite sud de son étendue, laquelle peut ainsi servir d'indicateur de la présence du courant du Labrador. Si le capelan seulement était utilisé comme critère de base pour l'établissement de zones biogéographiques, nous ne distinguerions que deux zones; une première subarctique au nord, et une seconde atlantique (boréale) dans la région des Iles de la Madeleine. Ceci illustre bien les problèmes inhérents à la méthode biogéographique!

*celle qui a été
retrouvée!*

Maquereau Bleu (Cartes #4 & #5).

Voici un poisson que l'on retrouve communément sur la côte est. Il n'atteint pas toutefois les limites nord du capelan, il est plutôt atlantique que subarctique, et se déplace vers le Golfe durant l'été.

Les autres scombrides, etc..., retrouvés sur la carte #4 sont pour la plupart des espèces d'eau tiède, quelques unes étant plutôt tropicales. Ils vont venir dans le Golfe de

façon saisonnière et occasionnelle, et sont ainsi témoins de la nature transitionnelle de la région en termes biogéographiques.

Autres harengs, salmonides; perches, anguilles et autres

(Carte #6)

Pour ce qui a trait a ces espèces anadromes et catadromes, je cite in extensu le texte de Dunbar et al. (1980):

Shad

The two herrings (alewife and shad) range from Newfoundland to the Carolinas and Florida. In the Gulf the alewife is the more southerly of the two, but neither of them has been recorded from the Esquiman région (Scott and Scott, 1988).

The Arctic char, an Arctic and Subarctic circumpolar species, reaches the Gulf only in the northeast, as a sea-run fish; landlocked groups occur farther south. The southern limit of the sea-run char is at Matamek, on the Quebec north shore, according to Liem and Scott (1966), but Hunter (1966) shows it to extend down to Bonne Bay in Newfoundland. The smelt and the brook trout of more southerly range, occur throughout the Gulf. The brook trout is freshwater in habit rather than normally anadromous, entering sea water only when freshwater conditions become unfavorable.

Of the two perches, neither is found north of the Laurentian channel (trough). Both range from the Gulf of St. Lawrence to South Carolina (white perch) and Florida (striped Bass). The striped bass seems to be commoner of the two in the Gulf, and both are recorded

as far upstream as Montreal.

The general biogeographic pattern shown by all these pelagic fishes become clear: those of decidedly northern or Arctic distribution predominate in the northern Gulf, a few not penetrating beyond the Strait of Belle Isle or the northeastern Gulf; while those whose northern limits lie farther south, at Newfoundland or the Gulf only, occur only in the southern half. Not a vastly novel or unexpected discovery. The sea lamprey, sturgeon, stickleback and tomcod... fit into this pattern.

The American eel, our only catadromous fish, has its northern limit at Hamilton Inlet on the Labrador coast and occurs in all suitable rivers and streams on the Gulf shores, extending up into the estuary and beyond.

Les requins et autres (carte #7).

A propos du laimarge, le seul véritable requin arctique, Templeman (1963) nous dit qu'il est connu depuis la partie nord du Golfe. Il a aussi été observé au large du fjord du Saguenay et à Métis. Le pèlerin est largement répandu dans le nord de l'Atlantique et n'est pas rare dans le Golfe; il en est de même pour le maraîche. Le requin bleu visite souvent les eaux canadiennes. Les autres requins dont il est fait mention ici sont surtout tropicaux et subtropicaux. L'aiguillat noir est une espèce des eaux profondes, présente dans l'Auge Laurentienne, et l'aiguillat commun occupe les eaux peu profondes du sud du Golfe et celles entourant Terre-Neuve.

Les autres poissons pélagiques de la carte #7 sont des visiteurs qui proviennent de l'océan, tels les requins. Tous, à l'exception du balaou, sont des poissons d'eaux profondes et sont souvent présents dans le Canal Laurentien. Ils sont probablement des visiteurs assez fréquents. Le balaou apparaît dans le sud du Golfe l'été, quand l'eau est la plus chaude. Le mole commun, qui peut atteindre un poids de 900 kg et une longueur dépassant 3 mètres, a fréquemment été observé dans le système du Golfe et de l'estuaire du St-Laurent, et ce, le plus souvent à la surface. Le cyclothone jaune, contrairement au mole commun, est un poisson d'eaux profondes et de très petite taille. On a trouvé un spécimen sous 201 mètres d'eau au large de la péninsule de la Gaspésie. La lanterne de Kroyer est un poisson des eaux sub-polaires et tempérées, a un comportement mésopélagique, et se retrouve dans le Canal Laurentien. Les Myctophidae forment une grande famille dont quelques membres peuvent errer à l'occasion dans les profondeurs du Golfe. On a déjà observé la présence de Myctophum punctatum à l'embouchure du

Golfe, dans le détroit de Cabot (Scott et Scott 1988).

Morue Franche (Carte #8).

Traditionnellement classé comme un poisson de fond par la pêche commerciale, la morue n'est certainement pas un poisson qui ne vit qu'au fond des eaux; elle nage de façon pélagique et couvre ainsi de grandes étendues en eau profonde. Comme la carte l'indique, il existe plusieurs souches indépendantes et la morue est présente à travers le Golfe. On peut constater une migration verticale très prononcée. Ce poisson mange presque tout. En effet, il paraît qu'en 1942, dans le port de Godthaab au Groenland, une goélette aurait attrapé une morue dont l'estomac contenait des tranches de dinde, un épi de maïs et un paquet vide de cigarettes Lucky Strike.

Sébaste Atlantique (Carte #9).

Assez souvent considéré comme un poisson de fond, le sébaste atlantique est, la plupart du temps, pêché à proximité du fond, mais se comporte cependant de façon pélagique en eau plus profonde. On le retrouve surtout dans les zones nord et est du Golfe.

Gadides autres que la Morue Atlantique (Carte #9).

Le Boreogadus saida est un poisson de l'Arctique, et apparaît dans le Golfe surtout au courant de l'hiver et probablement aux endroits où il y a de la glace. En fait, c'est un animal des glaces marines qui vit principalement de

crustacés lesquels se nourrissent d'algues présentes dans la glace. Ces dernières se développent en une flore chaque hiver dans le Golfe du St-Laurent. L'ogac est aussi une espèce septentrionale, et sa présence n'a été notée qu'essentiellement le long de la côte nord, quoiqu'elle a été aussi remarquée dans l'estuaire de Miramichi et au large de l'île du Cap Breton. En fait, elle peut avoir une distribution plus large dans le Golfe mais elle a plutôt la réputation de rester près de la côte. (Leim et Scott, 1966).

On retrouve deux souches d'aiglefin dans le Golfe; une au sud et une autre au nord-est, les deux étant séparées par les eaux profondes du Canal Laurentien. Les autres espèces mentionnées à la carte #9 se distribuent plus au sud.

Poisson plat (Cartes #10,#11,#12,#13).

Scott et Scott (1988) décrivent le flétan atlantique, le flétan du Groenland, la plie canadienne, la plie grise et la limande à queue jaune comme étant des espèces distribuées dans l'ensemble du Golfe, ce qui est en accord avec l'information contenue sur les cartes. La plie lisse, la plie rouge, et le turbot de sable, ne se retrouvent que dans les eaux peu profondes, près de la côte. Le turbot de sable n'est observé que dans la partie sud-est du Golfe, incluant en partie la région des Iles de la Madeleine. Le flétan du Groenland est le plus nordique de tous, en terme de distribution globale, et se trouve dans la moitié nord (en dépit de Scott et Scott, 1988), et selon Templeman (1973), dans la couche froide intermédiaire. De ce groupe, seul le flétan du Groenland traverse les parties pélagiques et benthiques de la colonne d'eau. Comme c'est le cas pour la plupart des poissons catalogués ici, la pêche expérimentale

et la cueillette générale d'information apporteront de plus amples détails sur ces distributions.

Grosse Poule de Mer et Limace (Cyclopterides) (Carte #14).

Voici un groupe qui, comme plusieurs autres, démontre le manque d'information sur l'ichthyofaune du Golfe, en particulier le long de la côte nord. La limace atlantique, Liparis atlanticus, est une espèce des eaux côtières peu profondes et se retrouve probablement le long du Golfe et de l'estuaire maritime. La grosse poule de mer, Cyclopterus lumpus, habite les eaux froides des régions tempérées, est benthique ensuite dans sa jeunesse semi-pélagique et migre vers les eaux peu profondes pour frayer au début de l'été. Elle a été pêchée à des profondeurs allant jusqu'à 330 m (Scott et Scott, 1988), et elle se distribue probablement partout dans le Golfe. On a cru récemment que Careproctus longipinnis et C. reinhardtii étaient de la même espèce (Able et Irion, 1985; voir Scott et Scott, 1988); une forme nordique pour laquelle le Golfe serait la limite sud de sa distribution. La petite poule de mer, E. spinosus, habite les premiers 100 m de profondeur, c'est une autre espèce nordique que l'on retrouve au sud jusqu'au Golfe du Maine. Finalement, Liparis liparis, la limace barrée et L. tunicatus ont un statut taxonomique douteux. Able (1976) considère que les deux sont au moins en partie fondés sur une troisième espèce, Liparis coheni Able, la "limace du Golfe". Voir Scott et Scott (1988).

Ange de Mer (Moine) (Carte #14).

Il se trouve en eau peu profonde et à des profondeurs de 700 m, à partir de la région nord du Golfe jusqu'en Floride. Il tolère des températures allant de 0 et 21 °C. Il se retrouve probablement le long du Golfe et de l'estuaire.

Grand Pêcheur Abyssal (Carte #14).

Les poissons des eaux profondes Canadiennes ne sont pas très bien connus. Cette espèce a été observée dans le Canal Laurentien.

Autre espèces (incluses dans la carte #14).

Le lançon du nord est un poisson que l'on retrouve près des côtes et aussi sur les berges, de la Baie d'Hudson jusqu'au Golfe du Maine. De nouveau, il se distribue à travers le Golfe du St-Laurent et l'estuaire maritime. Le loup atlantique est probablement présent à partir de l'île d'Anticosti, et plus à l'est (Scott et Scott 1988), à des profondeurs de 350 m. C'est une espèce du nord atlantique grandement répandue. Le choquemort (*Fundulus*) est très euryhalin, de l'eau douce à l'eau salée, généralement distribué dans nos régions longeant la côte, dans les marais salants et trous d'eau. Le poisson d'argent atlantique (*Menidia*) habite les eaux côtières et les estuaires du sud du Golfe du St-Laurent jusqu'en Floride (Scott et Scott, 1988). Pholis gunnellus, la sigouine de roche, intertidale jusqu'à environ 200 m, s'étend du Labrador jusqu'à la Baie du Delaware. Elle est probablement présente dans le Golfe du

St-Laurent depuis l'Ile d'Anticosti vers l'est. Poronotus (Peprilus), le "butterfish", n'est pas commun dans le Golfe, mais il se retrouve dans les Iles de la Madeleine. Il s'étend du sud jusqu'au Golfe du Mexique. La tanche, Tautogolabrus adspersus, se limite aux eaux peu profondes près des côtes, du nord de Terre-Neuve jusqu'à la Baie de Chesapeake; on la capture dans le Golfe St-Laurent à l'intérieur du Détroit de Belle Isle, sur la côte de Terre-Neuve et dans les Iles de la Madeleine.

Lycodes, Chaboisseaux et Agones (Carte #15).

Toutes ces espèces existent probablement dans la région de la Côte Nord, et elles se retrouveront encore là lorsque nous en saurons plus sur l'ichthyofaune du Golfe. Le groupe dans son ensemble s'étend des eaux nordiques jusqu'aux régions tempérées. Aujourd'hui, le modèle connu de distribution n'est que le reflet des captures, et n'aide en aucun cas à la classification des unités biogéographiques de notre région.

Raies (Rajidae; carte #16).

Actuellement, cinq espèces seulement sont connues dans le Golfe du Saint-Laurent et l'une d'entre elles (Raja erinacea) a peut-être été mal identifiée. Scott et Scott (1988) ont écrit, " Raja erinacea et R. ocellata are sympatric over most of their ranges and are often difficult to distinguish, particularly when immature". Quoiqu'il en soit, R. erinacea a été trouvée dans le Détroit de Belle Isle, la Baie des Chaleurs, au large de l'Ile du Prince Edouard, au nord du Cape Breton, et à Gaspé; et R. ocellata

dans la région des Iles de la Madeleine et sur la côte ouest de Terre-Neuve. Cette dernière a été observée à une profondeur de 370 m dans le Golfe; il semblerait qu'elle soit commune à cet endroit. La grande raie , R.laavis, peut vivre jusqu'à une profondeur de 750 m, mais dans le Golfe, on ne la retrouve que dans la partie sud, moins profonde. R. radiata, la raie épineuse, est une espèce répandue dans le nord atlantique, tolérant de grands écarts de température (entre -1.4 C et 14 C) et de profondeur (de 18 a 1000 m). Elle se retrouve à partir du Détroit et de la Baie d'Hudson, et dans les eaux du Labrador jusqu'en Caroline du Sud. Elle semble être assez courante dans le Golfe du St-Laurent. La raie lisse (R.senta) a sa limite nordique dans l'estuaire et le Golfe du St-Laurent.

Epinoche (autre que Gasterosteus aculeatus - voir ci-haut)
(Carte #16).

Les deux espèces ont des affinités tempérées plutôt que nordiques, et l'estuaire et le Golfe constituent la limite nordique de leur étendue. Les deux sont des poissons d'eau salée, mais se retrouvent aussi en eau douce et saumâtre (Scott et Scott, 1988). Ces derniers leur attribuent une distribution dans tout le Golfe, mais en fait les deux espèces sont d'environnement côtier. Il y a en fait très peu de données publiées sur l'une ou l'autre des espèces dans le Golfe.

Epinoches, Lompenies, Terrasiers (Carte 16).

Chirolophus ascani, les trois espèces Lumpenus, et Stichaeus punctatus sont toutes nordiques, et sont sensées se retrouver sur la Côte Nord en cours de route, avec plus de travail de terrain. Les deux autres espèces, le terrassier et l'ulvaire dux-ligne, se distribuent plus au sud, du sud du Labrador jusqu'à la côte de la Nouvelle Angleterre. Scott et Scott (1988) sont comme d'habitude plus libéraux dans leur interprétation de la distribution générale dans le Golfe. Plusieurs des espèces mentionnées dans ce rapport et décrites dans les cartes dont les données sont lacunaires se retrouveront très probablement dans le Golfe. Toutefois, un travail de terrain plus poussé s'impose.

BIOGEOGRAPHIE DES POISSONS DU GOLFE SAINT-LAURENT

D'après ce rapport, il sera clair qu'une exposition satisfaisante de la structure biogéographique du Golfe St-Laurent ne peut se baser uniquement sur notre connaissance actuelle de l'ichthyofaune. Dunbar, et al. (1980), qui est l'une des sources importantes de cette étude, ont fondé leur travail sur toute l'information disponible - masse d'eau et circulation, caractéristiques physiques de l'environnement, phytoplancton de glace, oiseaux, mammifères, poissons, invertébrés du benthos, algues marines et plancton. Les unités biogéographiques qui ont été suggérées dans ce rapport sont reproduites sur la carte #17, et seront discutées ici-bas.

En ce qui a trait à la position biogéographique générale du Golfe, je cite de Dunbar et al. (1980):

"Le Golfe du St-Laurent peut sans doute être considéré comme étant une région de transition faunesque, renfermant comme il semble des éléments faunesques allant du subarctique au subtropical. En d'autres termes, la liste d'espèces pour le Golfe inclut celles dont la distribution s'étend de l'Océan Arctique jusqu'au Golfe du Mexique. Il est préférable de diviser cette liste en trois sections: (1) Les espèces dont la limite nordique se situe sur les côtes du Labrador ou plus au nord, un "groupe nordique", (2) les espèces dont la limite nordique est à l'intérieur du Golfe, un "groupe sudiste", et (3) un petit groupe d'une région étroite partant du Golfe du St-Laurent et allant jusqu'au Golfe du Maine ou Cape Cod.

Si l'on tient compte des groupes 1 et 2 seulement, et si l'on considère la liste d'espèces disponibles pour les oiseaux, poissons, mollusques, crustacés décapodes, (le restant étant encore insuffisamment connu), le modèle est le suivant:

Oiseaux: groupe nordique, 27 espèces; groupe sudiste, 9 espèces. Ceci inclut seulement les espèces reproductrices et non les visiteurs pendant la saison de non-reproduction. Les visiteurs sont presque tous nordiques, les oiseaux marins et ceux qui se reproduisent dans le nord canadien.

Poissons: 52 espèces nordiques, 36 espèces sudistes.

Mollusques: 53 espèces nordiques, 23 espèces sudistes.

Crustacés décapodes: 23 espèces nordiques, 2 espèces sudistes.

Les totaux sont: 155 espèces nordiques, 70 espèces sudistes, un résultat qui donne une impression juste de la nature de la faune.

Les climats changent, et nous sommes à présent dans une période d'incertitude climatique. On doit alors s'attendre à ce que la faune du Golfe change dans un proche avenir, tout comme l'histoire dynamique dont elle a été témoin depuis le retrait des glaces du Pléistocène. Le changement aura lieu dans l'une ou l'autre des directions, plus chaud ou plus froid. Depuis quelques années, il y a eu un refroidissement du climat marin de la partie ouest du Groenland, ce qui a entraîné des réductions de prises de morue atlantique et de saumon; et dans ce contexte, la présence du flétan de

Groenland dans le Golfe St-Laurent donne matière à réflexion. Bugden et al. (1982) décrivent que, Reinhardtius, qui est une espèce aux affinités nordiques, est devenue significative dans le Golfe récemment, un fait qu'ils attribuent à une augmentation des populations de fraye au large de la côte du Labrador. Il se peut également que le changement soit dû au récent refroidissement dans cette région.

Bousfield et Thomas (1975) ont publié une carte démontrant la position moyenne en été de quatre isothermes de surface du sud du Labrador jusqu'à la côte de l'état de New York, voir carte #1. Dans la région des eaux peu profondes des Iles de la Madeleine, la température s'élève à des niveaux que l'on retrouve à l'extérieur du Golfe beaucoup plus au sud. Les eaux de surface des Iles de la Madeleine constituent donc une région "relique tiède", et on peut s'attendre à ce que cette région renferme des espèces d'eau tiède. Ces reliques existent: les plus gros requins sont de type d'eau tiède à l'exception du laimarge et du pèlerin. Le thon rouge est aussi de type d'eau tiède, et le Golfe est sa limite nordique. Il en est de même pour le mole commun. Cependant, il est à noter que ces espèces d'eau tiède de la région des Iles de la Madeleine ne se retrouvent que dans la nappe d'eau superficielle, de 10 à 20 m de profondeur. Au delà, une nappe intermédiaire froide couvre toute la région du Golfe.

Zones Verticales. "Brunel (1970) a divisé verticalement le Golfe St-Laurent en zones supralittorale (au-dessus de la laisse de haute mer), médiolittorale (intertidale), infralittorale (intertidale et descendant jusqu'à la thermocline d'été); approximativement 20 m dans le Golfe, 10

m dans le Saguenay, circalittorale (de la thermocline jusqu'à 180 m, le haut-fond), et bathyal (180 à 373 m, partie haute du plateau continental. C'est une classification pratique, particulièrement pour la faune benthique. Cependant, elle ne reconnaît pas le facteur le plus important pour zoner verticalement le Golfe, qui est la position de la nappe froide pour le benthos, le plancton et le necton. En plein été, la nappe froide s'étend de la base de la thermocline d'été jusqu'à environ 150 m, selon la localité. Il existe donc trois couches verticales; au-dessus, à l'intérieur et au-dessous de la nappe froide. En hiver, il n'existe que deux zones significatives, l'une en eau froide et l'autre en eau profonde. La nappe profonde a sa propre faune que l'on retrouve le long du Canal Laurentien." (Dunbar et al., 1980).

Unités Biogéographiques à l'intérieur de l'Estuaire Maritime et du Golfe St-Laurent.

Tous les systèmes naturels sont des systèmes ouverts, mais certains sont plus ouverts que d'autres. Bugden et al. (1982) ont mentionné que les "résumés des caractéristiques océanographiques physiques sur le Golfe St-Laurent...appuient fortement l'idée que le Golfe forme un système physique intégral. Les faits saillants incluent une origine presque entièrement locale de la nappe intermédiaire froide, l'échange d'eau restreint à travers le Détroit de Belle Isle, un estimé du temps de résidence de l'ordre d'un an et une circulation de type estuarienne en fonction de la densité qui permet un transport vertical important de sel et d'éléments nutritifs... Coote et Yeats (1979) ont observé que les concentrations des sels nutritifs dans la nappe profonde du Golfe sont trois fois plus élevées que celles de

même profondeur dans le nord atlantique. Ils ont conclu que la circulation jumelée à un processus de régénération d'éléments nutritifs forment un piège pour ces derniers dans le Golfe. Dunbar (1979b) résume et interprète les données d'oxygène pour le Golfe. Des observations échelonnées sur plusieurs années semblent indiquer la présence d'un "oxygen minimum" dans la nappe profonde du Canal Laurentien, avec une baisse marquée à partir du Détroit de Cabot allant vers l'ouest et le nord du Golfe. La baisse des concentrations d'oxygène de la nappe profonde en direction du transport d'eau indique que l'eau qui pénètre le Golfe en passant par le Détroit de Cabot y reste assez longtemps pour être affectée par des processus d'oxydation: ces dernières incluant la dégradation de détritiques organiques et la respiration hétérotrophique."

Suivant cette ligne de pensée, Bugden et al. (1982) soulignent que plusieurs souches de poissons importantes complètent leur cycle de vie dans le Golfe, comme la morue atlantique, le sébaste atlantique, la plie canadienne, la plie rouge, la merluche blanche, le hareng du sud du Golfe et le hareng de l'ouest de Terre-Neuve, et que ce processus, ajouté à d'autres preuves, justifie parfaitement que l'on considère le Golfe comme un écosystème identifiable, ce qui, dans le contexte actuel, représente une conclusion significative.

en contradiction
avec la section 1

La carte #17 démontre une subdivision de la région basée sur la faune et les masses d'eau. En évaluant ce modèle, on doit se souvenir qu'une telle division du milieu naturel implique un certain arbitraire. Le modèle démontré par un groupe taxonomique ne s'applique pas nécessairement à d'autres

groupes, et que les dimensions temporelles et verticales coupent à travers le modèle horizontal. Le but est de réduire la complexité du Golfe en le subdivisant davantage afin d'en parler plus aisément. La carte est tirée de Dunbar et al. (1980), et comprend une région exclue par cette étude: l'estuaire moyen de l'Ile d'Orléans à l'embouchure du Saguenay (région de la carte #17).

Comme il a déjà été mentionné, la carte #17 est basée sur beaucoup plus que la faune ichthyologique; donc, pour une justification ou validation des unités biogéographiques, le lecteur est référé à Dunbar et al. (1980). Plusieurs des espèces de poissons considérées dans ce rapport sont distribuées dans le Golfe. En fait, l'examen de l'information disponible, utilisée ici, démontre que seule l'utilisation de la faune ichthyologique simplifierait de beaucoup le modèle. Certaines espèces symbolisent quelques grandes sous-régions comme suit:

C'est ce qui a été demandé

Dans tout le Golfe: saumon atlantique, hareng atlantique, éperlan, truite, anguille d'Amérique, sébaste atlantique, morue franche, plie canadienne, plie grise, limande à queue jaune.

Nord du Golfe: capelan, laimarge, ogac, flétan du Groenland, les espèces de Lumpenus, Chirolophus, et Stichaeus.

Centre et est: maquereau, aiglefin.

La côte nord: omble.

Sud du Golfe: bar d'Amérique, perche blanche.

Nos connaissances sur plusieurs des espèces énumérées dans ce rapport font qu'il est difficile de savoir avec certitude les distributions réelles de ces poissons. La région des Iles de la Madeleine démontre une forte concentration d'espèces sur les cartes, d'une part à cause de la présence d'espèces d'eau tiède dans la nappe superficielle, suivant "l'effet relique" décrit par Bousfield et Thomas (1975), et d'autre part dû au fait que cette région a été la plus étudiée du Golfe.

Il existe une étude non-publiée de Walsh (1983) sur la partie nord-est du Golfe qui met l'emphasis sur la croupe (ridge) Mecatina qui divise l'eau de cette région en une partie froide au nord-ouest (le creux ou auge de Mecatina) transportant l'eau du courant Labrador, et une partie sud-est contenant l'eau tiède du Golfe. L'étude de Walsh ne tient compte que du zooplancton, et démontre que trois espèces peuvent être utilisées de façon efficace pour séparer les deux masses d'eau: le copepode Calanus glacialis et un amphipode, Parathemisto libellula, pour la masse d'eau froide du creux Mecatina, et le copepode Anomolocera opalus vivant en surface pour l'eau du Golfe. La figure 2, une photo satellite, illustre bien l'effet de la croupe Mecatina. On reconnaît le courant du Labrador a sa couleur blanche sur la photo satellite. Il est fort probable qu'en cours de route des espèces de poisson pouvant démontrer ce même schéma soient identifiées.

Espèces Indicatrices pour l'Avenir.

De telles espèces devront être assez abondantes, facilement identifiables et de préférence vivant a la surface. Celles qui suivent semblent obéir à ces pré-requis: Capelan, Mallotus villosus; épinoche à quatre épines, apeltes quadracus; epinoche tachetée, Gasterosteus wheatlandi; trois lompenies, Lumpenus fabricii, L. lampetraeformis et L. maculatus; limace atlantique, Cyclopterus lumpus; lancon du nord, Ammodytes americanus; plie rouge, Pseudopleuronectes americanus; éperlan d'Amérique, Osmerus mordax.

BIBLIOGRAPHIE

- Able, K.W., 1976. A new cyclopterid fish Liparis coheni from the Western North Atlantic with notes on the life history. *Copeia*, 3: 515-521.
- Able, K.W. & W. Irion, 1985. Distribution and reproductive seasonality of snailfishes and lumpfishes in the St. Lawrence River and the Gulf of St. Lawrence. *Can. J. Zool.*, 63: 1622-28.
- Bousfield, E.L. & M.L.H. Thomas, 1975. Postglacial changes in distribution of littoral marine invertebrates in the Canadian Atlantic region. *Proc. N.S.Inst. Sci.*, 27, Supp. 3: 47-60.
- Brunel, P., 1970. Catalogue d'invertebres benthiques du golfe Saint-Laurent recueillis de 1951 a 1966 par la station de biologie marine de Grande-Riviere. *Trav. Pech. Que.*, No. 32: 54pp.
- Bugden, G.L., B.T.Hargrave, M.M.Sinclair, C.L.Tang, J.-C.Therriault, & P.A.Yeats, 1982. Freshwater runoff effects in the marine environment: the Gulf of St.Lawrence example. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, No. 1078:
- Coote, A. R. & P. A. Yeats, 1979. Distribution of nutrients in the Gulf of St.Lawrence. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 36: 122-131.
- Dunbar, M. J., 1979a. The relation between the oceans. In: Pierrot-Bults & Van der Spoel (eds), *Zoogeography and diversity of plankton*: 112-125. Bunge, Utrecht.
- Dunbar, M. J., 1979b. Biological production in the Gulf of St.Lawrence. In: M. J. Dunbar (ed), *Marine Production Mechanisms*: 151-171. Cambridge University Press.
- Dunbar, M. J., D. C. Maclellan, A. Filion & D. Moore, 1980. The biogeographic structure of the Gulf of St.Lawrence. McGill University, Marine Sciences Centre, Manuscript Report No.32: 142pp.
- Dunbar, M. J. & D. Thomson, 1979. West Greenland salmon and climatic change. *Meddelelser om Gronland*, 202 (4): 19pp.
- Gagnon, M., D. Brodeur & A. Anderson, 1981. Habitats marins. Dans: Analyse de la region naturelle marine de Golfe du Saint-Laurent, chap. 4. Rapp. soumis a Parcs Canada, Region de Quebec. Bio-Conseil Inc., Que., mai 1981:90-149.

- Hunter, J. G., 1966. The Arctic Char. Fisheries Fact Sheet; Fish. Res. Board, Arctic Biological Station, Ste. Anne-de-Bellevue, Que., 3pp.
- Leim, A. H. & W. B. Scott, 1966. Fishes of the Atlantic coast of Canada. Fish. Res. Board Can., Bull. No. 155: 485pp.
- Petro-Canada, 1980. Offshore contingency plan, vol. II, Biological Environment, Reference data:86pp.
- Roche Associates Ltee. Groupe-Conseil, 1982. SOQUIP, et al. Etude des repercussions environnementales, Golfe du St-Laurent; Atlas cartographique, tome 4.
- Scott., W. B. & M. G. Scott, 1988. Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci, No. 219: 731pp.
- Templeman, W., 1963. Distribution of sharks in the Canadian Atlantic (with special reference to Newfoundland waters). Bull. Fish. Res. Board Can., No. 140: 77pp.
- Templeman, W., 1973. Distribution and abundance of the Greenland halibut, Reinhardtius hippoglossoides (Walbaum) in the Northwest Atlantic. ICNAF Res. Bull., 10: 93-98.
- Walsh, A. K. B., 1983. Zooplankton indicators of water masses in the northeastern Gulf of St. Lawrence. McGill University thesis, Inst. of Oceanography: 122pp.

AVIFAUNE

CARACTERISATION DES UNITES BIOGEOGRAPHIQUES DU SAINT-LAURENT

LES OISEAUX

Rapport préparé
pour

LAVALIN ENVIRONNEMENT INC.

PIERRE MOUSSEAU
Biologiste-conseil

Avril 1989

1.0 OISEAUX

La faune des oiseaux du Québec, avec ses 364 espèces, représente plus de la moitié (54%) des espèces de vertébrés du Québec. De ces espèces, environ 40% sont associées au milieu aquatique (MENVIQ, 1988). D'autre part, le fleuve Saint-Laurent constitue le principal plan d'eau du Québec. Il présente une gamme variée de milieu allant du substrat grossier au substrat fin, du sol dénudé à celui couvert d'une végétation herbacée, arbustive et même arborescente, de l'eau douce à l'eau salée, de profondeurs variables et d'intégrité différente. Ces milieux constituent des habitats recherchés par les oiseaux pour y réaliser certaines activités essentielles à la survie des espèces, telles que la nidification, l'élevage des couvées, l'alimentation, le repos, la migration et l'hivernage. Ainsi, les oiseaux occupent une place importante dans les différents écosystèmes du Saint-Laurent.

2.0 Méthodes

2.1 Choix des espèces pour la détermination des unités biogéographiques

Afin de choisir les espèces pertinentes à la détermination des unités biogéographiques, différentes étapes ont été suivies. Tout d'abord une première liste de toutes les espèces d'oiseaux dont la présence est associée au fleuve Saint-Laurent, est dressée en tenant compte des périodes (nidification, migration, estivage, hivernage) de présence de l'espèce. Cette liste est établie en consultant différents ouvrages sur la distribution des oiseaux au Québec (David, 1980; Lehoux et al. 1985; Godfrey, 1986) ou dans certaines régions (Bisson et Poulin, 1982; Dion et al., 1986; Brown et al. 1975, 1986; Ouellet, 1969, 1974; Todd, 1963; et plusieurs autres, voir bibliographie) et de certaines personnes ressources du Service canadien de la Faune et d'ailleurs (voir liste en annexe).

Ensuite différents critères sont sélectionnés afin de ne retenir que les espèces permettant de discriminer les différentes unités biogéographiques. Ces critères ont trait à la distribution des espèces sur le fleuve, à la régularité de leur présence et à la similitude de leur distribution au cours des saisons. Ainsi une espèce est exclue de la liste, si sa distribution est généralisée à l'ensemble du fleuve ou si sa présence n'est pas observée à chaque année. Ces deux critères ont pour objet d'éliminer les espèces qui ne présentent pas de préférence pour un secteur ou l'autre du fleuve et celles dont la présence est très marginale. Le troisième critère a pour objet d'éliminer les périodes (migration, estivage ou hivernage) présentant une distribution similaire à celle rencontrée en période de nidification. Ainsi une couverture complète de l'information disponible est considérée tout en évitant de réutiliser les mêmes informations.

2.2 Caractérisation des espèces retenues

Deux éléments sont considérés pour caractériser la présence des espèces retenues; ce sont la distribution à travers les différents secteurs du fleuve et la guildes alimentaire. Pour établir la distribution de chaque espèce, une carte divisant le fleuve en différents secteurs sur la base de conditions physiques est utilisée après y avoir apporté certaines modifications (figure 1). Ces modifications sont nécessaires pour rendre les secteurs représentatifs de la répartition des espèces d'oiseaux. Ainsi les secteurs 310 et 1520 sont créés à cause de leurs caractéristiques physiques différentes des secteurs 300 et 1500 et des informations ornithologiques disponibles. Pour l'estuaire maritime (secteur 1000) et la partie ouest du golfe Saint-Laurent (secteur 1100), la rive nord et la rive sud sont distinguées à cause de la largeur du fleuve et des connaissances plus limitées sur la fréquentation par les oiseaux en rive nord.

L'ensemble des rives de l'île d'Anticosti sont intégrées au secteur de la moyenne Côte Nord (secteur 1200), auquel secteur est ajoutée une portion du secteur 1100 (nommée secteur 1210) pour respecter l'homogénéité des rives et les espèces d'oiseaux présentes. Pour les mêmes raisons, les secteurs 1010, 1310 et 1510 ont été créés. Enfin la côte ouest de Terre-Neuve est exclue du secteur 1400 à cause du peu d'informations disponibles et pour rendre ce secteur caractéristique du milieu pélagique.

La répartition des espèces retenues à travers les différents secteurs du fleuve est réalisée par consultation de plusieurs personnes ressources ayant une bonne connaissance de la fréquentation des oiseaux dans un ou plusieurs des secteurs du fleuve (voir liste en annexe) et par consultation de documents spécifiques à certains des secteurs (voir bibliographie). L'analyse des espèces et des secteurs fréquentés a permis de diviser le fleuve en unités biogéographiques pour les oiseaux.

La caractérisation de la guildes alimentaire de chacune des espèces retenues pour une période donnée est établie à partir de l'ouvrage de De Graaf et al. (1985) sur les guildes alimentaires des oiseaux nord-américains. Les informations sur les habitats, les proies et les techniques d'alimentation sont à l'occasion modifiées pour être conforme à la réalité du fleuve Saint-Laurent. De plus, une classification plus générale de la guildes, fournie par le Service canadien de la Faune, est utilisée. Elle sera utilisée dans le traitement informatique avec les informations sur la répartition des oiseaux et celles des autres niveaux trophiques pour la détermination des unités biogéographiques.

La liste des noms français et scientifiques des oiseaux traités dans ce rapport est fournie en annexe.

3.0 Résultats

3.1 Espèces retenues pour la détermination des unités biogéographiques

Une liste de 115 espèces d'oiseaux fréquentant le fleuve Saint-Laurent ou ses rives est présentée au tableau 1. Pour chacune de ces espèces, le tableau indique la ou les période(s) de présence de l'espèce ainsi que le type de répartition observée à chaque période sur le fleuve. De plus, le tableau précise les espèces présentes à l'année sur le fleuve.

Ainsi 12 espèces occupent le fleuve à longueur d'année. De ce nombre seulement deux sont de véritables résidents permanents, car les individus nicheurs fréquentent à l'année le fleuve. Ces espèces sont le Pygargue à tête blanche et le Guillemot à miroir. Il est à noter qu'une partie de la population de guillemots effectue des déplacements vers la côte est de la Nouvelle-Angleterre.

Les 115 espèces considérées se répartissent comme suit: 67 espèces sont présentes en périodes de nidification, 56 en période de migration et 26 en périodes d'estivage (nidification non associée au fleuve) ou d'hivernage. Comme une même espèce peut être rencontrée à plus d'une période, il y a donc 149 cas considérés (espèce-période). Parmi ces 149 cas, 41 représentés par 38 espèces, affichent une répartition généralisée sur le fleuve; tandis que 108 cas, représentés par 83 espèces, se retrouvent associés qu'à certains secteurs du fleuve.

Il va de soi qu'un plus grand nombre d'espèces d'oiseaux fréquente le fleuve, cependant seules les espèces pour qui le fleuve et ses rives présentent un habitat recherché ou d'importance sont considérées. C'est pour cela que très peu de passeraux sont inclus dans la liste de départ.

TABLEAU 1

CARACTERISTIQUES DE LA PRESENCE DES ESPECES ASSOCIEES
AU MILIEU AQUATIQUE LE LONG DU FLEUVE SAINT-LAURENT

ESPECES	Présence permanente	Présence en période de nidification	Migration	Eté-Hiver	Répartition Généralisée Régionale
✓ Huart à gorge rousse		X	X		N,M
Huart à collier G			X	E *	M,E
✓ Grèbe à bec bigarré		X			N
Grèbe cornu R		X			N
✓ Grèbe jougris			X		M
✓ Fulmar boréal				E	E
✓ Puffin majeur				E	E
✓ Puffin fuligineux				E	E
✓ Puffin des Anglais				E	E
✓ Pétrel océanite				E	E
✓ Pétrel cul-blanc		C			N
✓ Fou de Bassan		C			N
✓ Grand Cormoran	X **	C			N
✓ Cormoran à aigrettes		C		E	N,E
Butor d'Amérique G		X			N
✓ Petit Butor		X			N
✓ Grand Héron		C			N
✓ Héron vert		X			N
✓ Bihoreau à couronne noire		C			N
✓ Grande Aigrette		C			N
✓ Oie des neiges			X		M
✓ Bernache cravant			X		M
✓ Bernache du Canada		X	X		M
✓ Canard branchu		X			N
✓ Sarcelle à ailes vertes		X	X		N
✓ Canard noir	X **	X	X	H	H
✓ Canard colvert		X	X	H	N,M,H
✓ Canard pilet		X	X		N,M
✓ Sarcelle à ailes bleues		X	X		N,M
✓ Canard souchet		X	X		N,M
✓ Canard chipecau		X	X		N,M
✓ Canard siffleur d'Amérique		X	X		N,M
✓ Morillon à dos blanc			X		M
✓ Morillon à tête rouge		X	X		N,M
✓ Morillon à collier			X		M
✓ Grand Morillon			X		M
✓ Petit Morillon			X		M

(Tableau 1...suite)

ESPECES	Présence permanente	Présence en période de Nidification	Migration	Eté-Hiver	Répartition Généralisée	Régionale
✓ Garrot à oeil d'or	X **	X	X	H	M	N, H
✓ Garrot de Barrow			X	H		M, H
✓ Petit Garrot			X	H		M, H
✓ Bec-scie couronné		X	X	H		N, M, H
✓ Grand bec-scie	X **		X	H		M, H
✓ Bec-scie à poitrine rousse	X **	X	X	H	M	N, H
Canard roux R		X				N
✓ Eider à duvet	X **	C	X	H		N, M, H
✓ Canard arlequin		E				N
✓ Canard kakawi			X	H	M	H
✓ } Macreuse à bec jaune			X		M	
✓ } Macreuse à front blanc			X		M	
✓ } Macreuse à ailes blanches			X		M	
✓ Balbuzard		X				N
✓ Pygargue à tête blanche	X	X		H		N, H
✓ Busard Saint-Martin G		X			N	
✓ Faucon émerillon		X				N
✓ Faucon pèlerin		X			N	
Faucon gerfaut G				H	H	
✓ Râle jaune		X				N
✓ Râle de Virginie		X				N
✓ Poule d'eau		X				N
< Poulque d'Amérique R		X				N
Pluvier argenté G			X		M	
✓ Pluvier semipalmé		X				N
✓ Pluvier siffleur		X				N
Pluvier kildir G		X			N	
✓ Grand Chevalier		X	X		M	N
Petit Chevalier G			X		M	
Chevalier branlequeue G		X			N	
✓ Courlis corlieu			X			M
✓ Barge hudsonnienne			X			M
Tournepierre à collier G			X		M	
Bécasseau maubèche G			X		M	
Bécasseau sanderling G			X		M	
Bécasseau semipalmé G			X		M	
Bécasseau minuscule G			X		M	
Bécasseau croupion blanc G			X		M	
Bécasseau à poitrine cendrée G			X		M	
✓ Bécasseau violet			X	H		M, H
Bécasseau variable G			X		M	
✓ Bécasseau roux			X			M

(Tableau 1...suite)

ESPECES	Présence				Répartition		
	permanente	Présence en période de nidification	Migration	Eté-Hiver	Généralisée	Régionale	
✓ Bécassine des marais G		X			N		
✓ Phalarope de Wilson		X				N	
✓ } Phalarope hyperboréen			X			M	
✓ } Phalarope roux			X			M	
✓ } Labbe pomarin			X -			M	
✓ } Labbe parasite			X			M	
✓ } Labbe à longue queue			X			M	
Mouette pygmée R		X				N	
Mouette rieuse R		X				N	
Mouette de Bonaparte G			X		M		
Goéland à bec cerclé G		C			N		
Goéland argenté G	X **	C			N		
Goéland arctique G				H	H		
Goéland bourgmestre G				H	H		
Goéland à manteau noir G	X **	C		H	N, H		
✓ Mouette tridactyle		C				N	
✓ Mouette de Sabine			X			M	
✓ Mouette blanche				H		H	
✓ Sterne caspienne		C				N	
Sterne de Dougall R		C				N	
Sterne pierregarin G		C			N		
✓ Sterne arctique		C				N	
✓ Guifette noire		C				N	
✓ Mergule nain			X			M	
✓ Marmette de Troil	X **	C	X			N, M	
✓ Marmette de Brünnich	X **	C	X			N, M	
✓ Petit Pingouin		C				N	
✓ Guillemot à miroir	X ***	C		H		N, H	
✓ Macareux moine		C				N	
Harfang des neiges G				H	H		
Hibou des marais G		X			N		
Martin-pêcheur d'Amérique G		X			N		
✓ Troglodyte à bec court		X				N	
✓ Troglodyte des marais		X				N	
Pipit spioncelle G			X		M		
✓ Bruant à queue aiguë		C				N	
TOTAL	115 espèces	12	67	56	26	38	83
	149 cas					41	108

*: N = en période de nidification

C = espèce nichant en colonie

M = en période de migration

E = espèce présente en été, dont la nidification ou l'élevage des couvées n'est pas associée au fleuve

H = en période d'hiver

** : Espèce présente à l'année avec changements majeurs dans les populations

*** : Une partie de la population effectue des déplacements sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre

Parmi les 115 espèces dont la présence est associée au fleuve, 81 espèces sont retenues pour servir à la détermination des unités biogéographiques (tableau 2). De ces espèces, 48 sont sélectionnées pour leur présence en période de nidification, 21 pour leur présence en période de migration et 20 pour leur présence en période d'estivage ou d'hivernage, pour un total de 89 cas retenus. Plusieurs cas ont été éliminés pour les raisons suivantes: 37 présentent une distribution généralisée sur le fleuve et 7 ne sont pas rencontrés à chaque année. Finalement 20 autres cas en période de migration sont éliminés, car ces espèces ont une distribution similaire à celle rencontrée en période de nidification. Le tableau 3 dresse la liste des espèces retenues pour déterminer les unités biogéographiques et indique la ou les périodes en cause. A cause de connaissances plus limitées sur la distribution de certaines espèces, des regroupements d'espèces sont nécessaires pour assurer une qualité d'information comparable entre les espèces traitées. Ainsi les Puffins majeur, fuligineux et des Anglais sont regroupées sous le vocable puffins. C'est aussi le cas des Macreuses à bec jaune, à front blanc et à ailes blanches, des Phalaropes hyperboréen et roux ainsi que des Labbes pomarin, parasite et à longue queue qui sont respectivement traités en bloc sous les vocables macreuses, phalaropes et labbes. Ces groupes sont maintenant considérés au même titre qu'une espèce. Ainsi après ce regroupement, il reste 74 espèces réparties en 82 cas.

3.2 Caractéristiques des espèces retenues

Pour caractériser les espèces retenues, la répartition dans les différents secteurs du fleuve et la guilde alimentaire sont considérées. Le tableau 4 indique pour chaque espèce retenue et pour chaque période considérée, les secteurs du fleuve fréquentés par l'espèce. En moyenne, 35 espèces fréquentent chaque secteur et plus de 81% des secteurs ont plus de 25 espèces. Cette répartition à travers le fleuve sera utilisée avec

TABLEAU 2

ANALYSE DES ESPECES D'OISEAUX POUR LA DETERMINATION DES BIOCENOSES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

ESPECES	ESPECES RETENUES			ESPECES NON RETENUES		
	Reproduction	Migration *	Été-Hiver	Distribution généralisée	Présence irrégulière	Distribution similaire *
Huart à gorge rousse	X	X				
Huart à collier				M, E **		
Grèbe à bec bigarré	X					
Grèbe cornu					N	
Grèbe jougris		X				
Fulmar boréal			E			
Puffin majeur			E			
Puffin fuligineux			E			
Puffin des Anglais			E			
Pétrel océanite			E			
Pétrel cul-blanc	C					
Fou de Bassan	C					
Grand Cormoran	C					
Cormoran à aigrettes	C		E			
Butor d'Amérique				N		
Petit Butor	X					
Grand Héron	C					
Héron vert	X					
Bihoreau à couronne noire	C					
Grande Aigrette	C					
Oie des neiges		X				
Bernache cravant		X				
Bernache du Canada	X			M		
Canard branchu	X					
Sarcelle à ailes vertes	X					X
Canard noir			H	N, M		
Canard colvert	X		H			X
Canard pilet	X					X
Sarcelle à ailes bleues	X					X
Canard souchet	X					X
Canard chipecu	X					X
Canard siffleur d'Amérique	X					X
Morillon à dos blanc		X				
Morillon à tête rouge	X					X
Morillon à collier		X				
Grand Morillon		X				
Petit Morillon		X				

(Tableau 2...suite)

ESPECES	ESPECES RETENUES			ESPECES NON RETENUES		
	Nidification	Période Migration *	Eté-Hiver	Distribution généralisée	Présence irrégulière	Distribution similaire
Garrot à oeil d'or	X		H	M		
Garrot de Barrow			H			X
Petit Garrot			H			X
Bec-scie couronné	X				H	X
Grand bec-scie			H			X
Bec-scie à poitrine rousse	X		H	M		
Canard roux					N	
Eider à duvet	C		H			
Canard arlequin			H			
Canard kakawi			H	M		
Macreuse à bec jaune		X				
Macreuse à front blanc		X				
Macreuse à ailes blanches		X				
Balbutard	X					
Pygargue à tête blanche	X		H			
Busard Saint-Martin				N		
Faucon émerillon	X					
Faucon pèlerin	X					
Faucon gerfaut				H		
Râle jaune	X					
Râle de Virginie	X					
Poule d'eau	X					
Foulque d'Amérique					N	
Pluvier argenté				M		
Pluvier semipalmé	X					
Pluvier siffleur	X					
Pluvier kildir				N		
Grand Chevalier	X			M		
Petit Chevalier				M		
Chevalier branlequeue				N		
Courlis corlieu		X				
Barge hudsonnienne		X				
Tournepipe à collier				M		
Bécasseau maubèche				M		
Bécasseau sanderling				M		
Bécasseau semipalmé				M		
Bécasseau minuscule				M		
Bécasseau croupion blanc				M		
Bécasseau à poitrine cendrée				M		
Bécasseau violet			H			X
Bécasseau variable				M		
Bécasseau roux		X				

(Tableau 2...suite)

	ESPECES RETENUES			ESPECES NON RETENUES			
	Période			Distribution généralisée	Présence irrégulière	Distribution similaire	
ESPECES	Nidification	Migration *	Eté-Hiver				
Bécassine des marais				N			
Phalarope de Wilson	X						
Phalarope hyperboréen		X					
Phalarope roux		X					
Labbe pomarin		X					
Labbe parasite		X					
Labbe à longue queue		X					
Mouette pigmée					N		
Mouette rieuse					N		
Mouette de Bonaparte				M			
Goéland à bec cerclé				N			
Goéland argenté				N		X	
Goéland arctique				M			
Goéland bourgmestre				M			
Goéland à manteau noir				N, H			
Mouette tridactyle	C						
Mouette de Sabine		X					
Mouette blanche			H				
Sterne caspienne	C						
Sterne de Dougall					N		
Sterne pierregarin				N			
Sterne arctique	C						
Guifette noire	C						
Mergule nain		X					
Marmette de Troil	C					X	
Marmette de Brünnich	C					X	
Petit Pingouin	C						
Guillemot à miroir	C		H				
Macareux moine	C						
Harfang des neiges				H			
Hibou des marais				N			
Martin-pêcheur d'Amérique				N			
Troglodyte à bec court	X						
Troglodyte des marais	X						
Pipit spioncelle				M			
Bruant à queue aiguë	C						
TOTAL	115 espèces	48	21	20	37	7	16
81 espèces - 89 cas							

(Tableau 2...suite)

- * : Les espèces sont retenues en période de migration, d'estivage ou d'hivernage lorsque la distribution dans le fleuve durant l'une ou l'autre de ces périodes, est différente de celle observée durant la période de nidification
- ** : N = en période de nidification
C = espèce nichant en colonie
M = en période de migration
E = espèce présente en été, dont la nidification ou l'élevage des couvées n'est pas associée au fleuve
H = en période d'hiver

TABLEAU 3

LISTE DES ESPECES D'OISEAUX POUR LA DETERMINATION
DES BIOCENOSES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

ESPECES	Période		
	Nidification	Migration	Eté-Hiver
Huart à gorge rousse	X	X	
Grèbe à bec bigarré	X		
Grèbe jougris		X	
Fulmar boréal			E *
Puffin spp. **			E
Pétrel océanite			E
Pétrel cul-blanc	C		
Fou de Bassan	C		
Grand Cormoran	C		
Cormoran à aigrettes	C		E
Petit Butor	X		
Grand Héron	C		
Héron vert	X		
Bihoreau à couronne noire	C		
Grande Aigrette	C		
Oie des neiges		X	
Bernache cravant		X	
Bernache du Canada	X		
Canard branchu	X		
Sarcelle à ailes vertes	X		
Canard noir			H
Canard colvert	X		H
Canard pilet	X		
Sarcelle à ailes bleues	X		
Canard souchet	X		
Canard chipeau	X		
Canard siffleur d'Amérique	X		
Morillon à dos blanc		X	
Morillon à tête rouge	X		
Morillon à collier		X	
Grand Morillon		X	
Petit Morillon		X	
Garrot à oeil d'or	X		H
Garrot de Barrow			H
Petit Garrot			H
Bec-scie couronné	X		
Grand bec-scie			H
Bec-scie à poitrine rousse	X		H

(Tableau 3...suite)

ESPECES	Période		
	Nidification	Migration *	Été-Hiver
Eider à duvet	C		H
Canard arlequin			E
Canard kakawi			H
Macreuses spp. **		X	
Balbusard	X		
Pygargue à tête blanche	X		H
Faucon émerillon	X		
Faucon pèlerin	X		
Râle jaune	X		
Râle de Virginie	X		
Poule d'eau	X		
Pluvier semipalmé	X		
Pluvier siffleur	X		
Grand Chevalier	X		
Courlis corlieu		X	
Barge hudsonnienne		X	
Bécasseau violet			H
Bécasseau roux		X	
Phalarope de Wilson	X		
Phalaropes spp. **		X	
Labbes spp. **		X	
Mouette tridactyle	C		
Mouette de Sabine		X	
Mouette blanche			H
Sterne caspienne	C		
Sterne arctique	C		
Guifette noire	C		
Mergule nain		X	
Marmette de Troil	C		
Marmette de Brünnich	C		
Petit Pingouin	C		
Guillemot à miroir	C		H
Macareux moine	C		
Troglodyte à bec court	X		
Troglodyte des marais	X		
Bruant à queue aiguë	C		
TOTAL	74 espèces	48	16
	82 cas		18

(Tableau 3...suite)

- *: C = espèce nichant en colonie
E = espèce présente en été, dont la nidification ou l'élevage
des couvées n'est pas associée au fleuve.
H = en période d'hiver
- ** : Certaines espèces sont regroupées sous un même vocable
à cause du manque de connaissance quant à leur répartition
sur le fleuve. C'est le cas :
des trois espèces de puffins, de macreuses et de labbes
ainsi que des Phalaropes hyperboréen et roux.

TABLEAU 4

16.

 REPARTITION DES ESPECES D'OISEAUX POUR LA DETERMINATION
 DES BIOCHENOSSES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

ESPECES	SAISON	SECTEURS DU FLEUVE SAINT-LAURENT																											
		200	300	310	400	410	420	430	500	600	700	800	900	1000	1010	1020	1100	1110	1200	1210	1300	1310	1400	1500	1510	1520	1600		
Huart à gorge rousse	N ^a																		X		X	X							
Huart à gorge rousse	M													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Grèbe à bec bigarré	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
Grèbe jougris	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X							X	X	X	X		
Fulmar boréal	E															X		X		X	X	X	X						
Puffins spp.	E															X		X		X	X	X	X			X			
Pétrel océanite	E																	X		X	X	X	X			X			
Pétrel cul-blanc	N																	X	X	X	X	X	X	X		X			
Fou de Bassan	N																	X					X	X	X	X			
Grand Cormoran	N																	X		X	X			X		X			
Cormoran à aigrettes	N												X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X			
Cormoran à aigrettes	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
Petit Butor	N	X	X	X	X	X	X	X	X		X																		
Grand Héron	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X			
Héron vert	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
Bihoreau à couronne noire	N		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X								X			X		
Grande Aigrette	N		X																										
Oie des neiges	MP								X	X	X	X	X	X	X														
Bernache cravant	MP												X	X	X	X	X	X	X	X	X			X					
Bernache du Canada	N		X																X										
Canard branchu	N	X	X	X	X			X	X	X																			
Sarcelle à ailes vertes	N	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X			X	X	X	X		
Canard noir	H		X	X	X	X	X							X	X														
Canard colvert	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X								X		X	X		
Canard colvert	H		X	X	X	X	X								X														
Canard pilet	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Sarcelle à ailes bleues	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X		
Canard souchet	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X		X	X		
Canard chipeau	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X											
Canard siffleur d'Amérique	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X												X		
Morillon à dos blanc	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Morillon à tête rouge	N		X				X		X																				
Morillon à collier	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X		
Grand Morillon	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X		
Petit Morillon	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Garrot à oeil d'or	N	X	X		X			X	X																				
Garrot à oeil d'or	H		X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X		
Garrot de Barrow	H												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				
Petit Garrot	H				X	X							X	X	X														
Bec-scie couronné	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Grand bec-scie	H		X	X	X	X	X					X	X	X	X												X		
Bec-scie à poitrine rousse	N																X	X	X	X	X	X		X	X	X			
Bec-scie à poitrine rousse	N											X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X			

(Tableau 4...suite)

17.

		SECTEURS DU FLEUVE SAINT-LAURENT																											
ESPECES	SAISON	200	300	310	400	410	420	430	500	600	700	800	900	1000	1010	1020	1100	1110	1200	1210	1300	1310	1400	1500	1510	1520	1600		
Eider à duvet	N											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			
Eider à duvet	H													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		
Canard arlequin	E																												
Canard kakawi	E												X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Macreuses spp.	MA	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X			
Balbuzard	N								X	X			X	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X		
Pygargue à tête blanche	N													X	X					X									
Pygargue à tête blanche	H													X	X		X		X	X									
Faucon émerillon	N								X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Faucon pèlerin	N				X		X				X	X		X	X									X	X		X		
Bâle jaune	N								X			X	X		X					X				X		X	X		
Bâle de Virginie	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X		X	X		
Poule d'eau	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Pluvier semipalmé	N																		X	X	X	X		X		X			
Pluvier siffleur	N																		X							X			
Grand Chevalier	N																			X		X							
Courlis corlieu	MA												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Barge hudsonnienne	MA												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Bécasseau violet	E												X	X	X				X		X			X	X				
Bécasseau roux	MA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Phalarope de Wilson	N						X	X	X			X																	
Phalarope spp.	MA													X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X		
Labbes spp.	MA												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mouette tridactyle	N											X					X		X	X	X			X	X	X	X		
Mouette de Sabine	MA													X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X		
Mouette blanche	E																				X								
Sterne caspienne	N																					X							
Sterne arctique	N																		X		X	X		X		X			
Guifette noire	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Mergule nain	MA														X		X		X	X	X	X	X	X	X		X		
Marmette de Troil	N																		X	X	X	X		X		X			
Marmette de Brünnich	N																									X			
Petit Pingouin	N											X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Guillemot à miroir	N											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Guillemot à miroir	E											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Macareux moine	N																		X		X	X		X		X	X		
Troglodyte à bec court	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Troglodyte des marais	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Brunant à queue aiguë	N						X	X	X		X	X	X	X	X	X								X		X	X		
TOTAL	74 espèces 82 cas	27	35	29	34	29	65	67	35	29	24	32	30	41	47	37	29	22	47	32	33	30	14	51	24	45	22		

A: N = espèce présente en période de nidification

M = espèce présente en période de migration printanière (P) ou automnale (A)

E = espèce présente en été, dont la nidification ou l'élevage n'est pas associée au fleuve

N = espèce présente en hiver

celles obtenues dans les autres niveaux trophiques pour déterminer le nombre et les limites des unités biogéographiques du fleuve Saint-Laurent.

Enfin pour compléter la caractérisation des espèces retenues et pour considérer la place occupée par ses espèces dans les unités biogéographiques, le tableau 5 présente pour chaque espèce retenue et pour les périodes considérées, la guildes d'alimentation. Cette guildes d'alimentation nous renseigne sur l'habitat fréquenté par l'espèce, la principale nourriture prélevée et la technique utilisée.

Une brève analyse de la répartition des habitats révèle que 40% des espèces sont associées aux habitats d'eaux salées, 31% à ceux d'eaux douces et 8% à ceux d'eaux saumâtres; tandis que 21% n'ont pas de préférence. Des 29 espèces d'eaux salées, 18 sont côtières et 11 sont pélagiques.

Le type d'alimentation diffère avec les espèces. Ainsi 27% des espèces sont principalement piscivores, 20% molluscovores ou crustacéovores, 16% insectivores, 12% herbivores ou granivores, 11% carnivores et 14% ont un menu varié (omnivore).

Enfin, les principales techniques utilisées par ces espèces pour s'alimenter sont: le type glaneur (28%; sélectionne sa nourriture sur le substrat), le type fourrageur (11%; ne sélectionne pas sa nourriture), le type plongeur (17%; immersion de tout le corps), le type barboteur (10%; immersion partielle du corps), le type nécrophage (11%; s'alimente de déchets et d'animaux morts), le type guet-apens (8%; à l'affut d'une proie) et d'autres types (15%; brouteur, fouilleur, filtreur, sondeur, pourchasseur, kleptoparasite et "foot plunger").

L'analyse de la guildes alimentaire sommaire révèle que 10% des cas sont des herbivores, 15% des omnivores aquatiques, 30% des invertivores aquatiques, 3% des invertivores terrestres, 18% des

TABLEAU 5

GUILDE D'ALIMENTATION DES ESPECES D'OISEAUX RETENUES POUR
LA DETERMINATION DES BIOCENOSES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

ESPECES	SAISON	HABITAT	GUILDE NOURRITURE et TECHNIQUE	GUILDE SOMMAIRE
Huart à gorge rousse	N, MA *	Ec **	Pisc. plong. ***	C-3-A ****
Grèbe à bec bigarré	N	Ed	Insect. Crustac. plong.	C-1-C
Grèbe jougris	MA	E - P	Pisc. plong.	C-2
Fulmar boréal	E	P	Carniv. nécrop.	C-2
Puffins spp.	E	P	Pisc. Carniv. nécrop. - Mollusc. glaneur	C-2
Pétrel océanite	E	P	Crustac. nécrop.	C-1-C
Pétrel cul-blanc	N	P	Carniv. nécrop.	C-1-C
Fou de Bassan	N	Ec	Pisc. plong.	C-3-A
Grand Cormoran	N	Ec	Pisc. plong.	C-3-A
Cormoran à aigrettes	N, E	E	Pisc. plong.	C-3-A
Petit Butor	N	Ed	Insect. Pisc. Guet-apens	C-2
Grand Héron	N	E	Pisc. Guet-apens	C-3-A
Héron vert	N	Ed mar.	Pisc. Insectiv. Guet-apens	C-2
Bihoreau à couronne noire	N	E	Pisc. Crustac. Guet-apens	C-2
Grande Aigrette	N	Ed	Carniv. Crustac. Guet-apens	C-2
Oie des neiges	MP	E - Sol	Herbiv. Pouil.- Herbiv. Brout.	H
Bernache cravant	MP	Esc	Herbiv. Barbot.	H
Bernache du Canada	N	Ed	Herbiv. Barbot.	H
Canard branchu	N	Ed surf.- Sol	Graniv. Glaneur	H
Sarcelle à ailes vertes	N	Ed	Graniv. Barbot.	OA
Canard noir	H	E	Omniv. Barbot.	OA
Canard colvert	N	Sol	Graniv. Glaneur	OA
Canard colvert	H	E	Graniv. Barbot.	OA
Canard pilet	N	Ed	Graniv. Barbot.	OA
Sarcelle à ailes bleues	N	Ed	Omniv. Barbot.	H
Canard souchet	N	Ed	Omniv. Filtreur	OA
Canard chipecau	N	Ed	Herbiv. Barbot.	H
Canard siffleur d'Amérique	N	Sol	Herbiv. Brout.	H
Morillon à dos blanc	MA	Ed fonds	Omniv. Fourrag.	OA
Morillon à tête rouge	N	Ed	Herbiv. Plong.	H
Morillon à collier	MA	E fonds	Omniv. Fourrag.	OA
Grand Morillon	MA	E fonds	Mollusc. Glaneur	OA
Petit Morillon	MA	E fonds	Omniv. Fourrag.	OA
Garrot à oeil d'or	N	Ed fonds	Omniv. Fourrag.	C-1-C
Garrot à oeil d'or	H	E fonds	Omniv. Fourrag.	C-1-C
Garrot de Barrow	H	Esc fonds	Omniv. Fourrag.	C-1-C
Petit Garrot	H	Es fonds	Omniv. Glaneur	C-1-C

H ?

ESPECES	SAISON	HABITAT	GUILDE NOURRITURE et TECHNIQUE	GUILDE SOMMAIRE
Bec-scie couronné	N	Ed - Ed fonds	Pisc. Plong.-Insectiv. Crustac. Glaneur	C-2
Grand bec-scie	H	Ed	Pisc. Plong.	C-3-A
Bec-scie à poitrine rousse	N	Ed	Pisc. Plong.	C-3-A
Bec-scie à poitrine rousse	H	Esc	Pisc. Plong.	C-3-A
Eider à duvet	N	Ec fonds	Mollusc. Crustac. Glaneur	C-1-B
Eider à duvet	H	Ec fonds	Mollusc. Glaneur	C-1-B
Canard arlequin	E	Ec fonds	Insect. Glaneur	C-1-B
Canard kakawi	H	Ec fonds	Mollusc. Crustac. Glaneur	C-2
Macreuses spp.	MA	Ec fonds	Mollusc. Crustac. Glaneur	C-2
Balbusard	N	E	Pisc. "Foot Plunger"	C-3-A
Pygargue à tête blanche	N	E Sol	Pisc. Carniv. Nécrop.	C-3-G
Pygargue à tête blanche	H	E Sol	Pisc. Carniv. Nécrop.	C-3-G
Faucon émerillon	N	E Air	Carniv. Pourchas.	C-3-T
Faucon pèlerin	N	E Air	Carniv. Pourchas.	C-3-T
Râle jaune	N	Esc mar.	Omniv. Fourrag.	OA
Râle de Virginie	N	E mar.	Insectiv. Mollusc. Sondeur	C-1-A
Poule d'eau	N	Ed Mar.	Omniv. Fourrag.	OA
Pluvier semipalmé	N	Ec riv.	Insectiv. Mollusc. Crustac. Glaneur	C-1-B
Pluvier siffleur	N	Ec riv.	Insectiv. Crustac. Glaneur	C-1-B
Grand Chevalier	N	Ec surf.- Ec	Insectiv. Glaneur - Pisc. Guet-apens	C-1-C
Courlis corlieu	MA	Ec plage	Mollusc. Crustac. Sondeur	C-1-A
Barge hudsonnienne	MA	Ec riv.	Omniv. Sondeur	C-1-A
Bécasseau violet	H	Ec roc.	Insectic. Crustac. Glaneur	C-1-B
Bécasseau roux	MA	E plage	Insectiv. glaneur - Vermiv. Sondeur	C-1-A
Phalarope de Wilson	N	Ed riv.	Insectiv. Glaneur	C-1-B
Phalaropes spp.	MA	Ec surf.	Insectiv. Glaneur	C-1-B
Labbes spp.	MA	P	Carniv. Pourchas. Kleptop.	C-3-G
Mouette tridactyle	N	P	Pisc. Nécrop.	C-3-A
Mouette de Sabine	MA	P	Carniv. Nécrop.	C-3-G
Mouette blanche	H	P	Carniv. Nécrop.	C-3-G
Sterne caspienne	N	Ec	Pisc. Plong.	C-3-A
Sterne arctique	N	Ec	Pisc. Plong.	C-2
Guifette noire	N	Ed surf.	Insectiv. Glaneur. Pourchas.	C-1-C
Mergule nain	MA	P	Crustac. Plong.	C-1-C
Marmette de Troil	N	Ec	Pisc. Crustac. Plong.	C-2
Marmette de Brünnich	N	Ec - Ec surf.	Pisc. Plong.- Crustac. Glaneur	C-2
Petit Pingouin	N	Esc surf.	Pisc. Crustac. Glaneur	C-2
Guillemot à miroir	N	Ec	Pisc. Crustac. Plong.	C-1-C
Guillemot à miroir	H	P	Pisc. Crustac. Plong.	C-1-C
Macareux moine	N	Ec	Pisc. Plong.	C-3-A
Troglodyte à bec court	N	Ed Mar.	Insectiv. Glaneur	C-1-D
Troglodyte des marais	N	Ed Mar.	Insectiv. Glaneur	C-1-D
Bruant à queue aiguë	N	E mar. sol	Omniv. Fourrag.	OA

Légende du tableau 5

- * : N = espèce présente en période de nidification
 M = espèce présente en période de migration printanière (P) ou automnale (A)
 E = espèce présente en été, dont la nidification ou l'élevage n'est pas associée au fleuve
 H = espèce présente en hiver dans les zones libre de glace

** : HABITAT

E : eaux douces, saumâtres et salées
 Ec : eaux côtières (salées)
 Esc : eaux saumâtres et salées
 Es : eaux saumâtres
 Ed : eaux douces
 riv : rivage
 plage : rives sablonneuses ou vaseuses
 roc : côtes rocheuses
 surf : surface de l'eau
 fonds : fonds du plan d'eau
 P : zones d'eaux salées éloignées de la côte
 mar : marais d'eaux douces, saumâtres ou salées
 sol : sur le sol ou sur végétation herbacée basse

*** : NOURRITURE

Granivore : graines
 Herbivore : plantes (feuilles, tiges, racines)
 Insectivore : insectes
 Vermivore : vers
 Molluscovore : mollusques
 Crustacéovore : crustacés
 Piscivore : poissons
 Carnivore : vertébrés
 Omnivore : variété de nourriture

TECHNIQUE UTILISEE

Guet-apens : se déplace lentement ou attends que la proie s'approche de lui
 Barboteur : submerge la tête et le cou ou bascule tout le corps
 Plongeur : s'alimente sous l'eau le corps complètement immergé
 Fourrageur : s'alimente sans sélectionner sa nourriture
 Glaneur : sélectionne sa nourriture sur le substrat
 Brouteur : s'alimente d'herbes, de joncs ou de graines
 Fouilleur : creuse le sol et s'alimente de racines et de tubercules
 Filtreur : filtre sa nourriture présente dans l'eau ou la vase
 Sondeur : Insère son bec dans le substrat et localise sa proie au toucher
 Kleptoparasite : s'empare de la nourriture d'autres oiseaux
 Pourchasser : vole après ses proies et les capture dans les airs ou au sol
 "Foot plunger" : plonge et capture sa proie avec ses serres
 Nécrophage : s'alimente d'une grande variété d'items dont les déchets et la charogne

**** : GUILDE SOMMAIRE

H : Herbivore
 OA : Omnivore aquatique $\begin{matrix} B \\ C \end{matrix}$
 C-1-A : Invertivore sondeur aquatique
 C-1-B : Invertivore glaneur aquatique (fond)
 C-1-C : Invertivore chasseur aquatique
 C-1-D : Invertivore terrestre
 C-2 : Invertivore et carnivore $\begin{matrix} B \text{ (glaneur de fond)} \\ C \text{ (chasseur de colonne)} \end{matrix}$
 C-3-A : Piscivore
 C-3-T : Carnivore terrestre
 C-3-G : Piscivore et carnivore

F : filtreur
 P : planctonophage

Invertivore : Insectivore, vermivore, molluscovore ou crustacéovore
 Classification suggérée par le Service canadien de la Faune

invertivores et des carnivores et 24% des piscivores et/ou des carnivores.

3.3 Détermination des unités biogéographiques

A partir de l'analyse des données sur la répartition des espèces et de notre connaissance sur les espèces fréquentant le fleuve Saint-Laurent, il a été possible de subdiviser ce cours d'eau en 5 zones ou unités biogéographiques, présentant des différences quant aux populations d'oiseaux rencontrées. Toutefois cette subdivision comporte beaucoup de subjectivité, car elle est fonction de la connaissance des différents secteurs et se limite qu'à la présence ou l'absence des espèces. Il s'agit donc d'une classification sommaire résumant l'information apportée par les oiseaux dans la détermination des unités biogéographiques. Seules les espèces retenues ont servi à caractériser les unités biogéographiques.

La zone I couvre la portion du fleuve s'étendant du lac Saint-François à l'île d'Orléans, soit les secteurs 200 à 700 (figure 2). Cette zone correspond à la portion eau douce du fleuve Saint-Laurent et est l'objet d'une forte utilisation humaine (activités économiques, récréatives, etc.). Elle se caractérise par la présence d'espèces associées qu'à cette zone. C'est le cas entre autres du Grèbe à bec bigarré, du Canard branchu, du Morillon à tête rouge, de la Poule d'eau, du Phalarope de Wilson, de la Guifette noire et des Troglodytes à bec court et des marais. Ces espèces ne se rencontrent pas en période de nidification dans les secteurs plus à l'est de l'île d'Orléans. Le Cormoran à aigrettes fréquente cette zone en période de nidification sans toutefois y nicher. L'espèce est reconnue pour nicher dans les Grands-Lacs et plus à l'est sur le fleuve. En migration automnale, le Morillon à dos blanc ne s'observe pas à l'est de cette zone. Les secteurs 600 et 700 font la transition

entre la zone I et la zone II car très peu de nouvelles espèces y sont notées.

La zone II regroupe les secteurs situés entre l'île d'Orléans et la portion ouest du golfe Saint-Laurent, incluant le Saguenay (secteurs 800, 900, 1000, 1010, 1020, 1100, 1110 et 1600; figure 2). Cette zone englobe les portions estuaires moyen et maritime du fleuve, la portion ouest du golfe et la rivière Saguenay. Les informations disponibles sur la rivière Saguenay suggèrent une grande similitude avec les espèces d'oiseaux présentes dans les autres secteurs de cette zone. La zone II se caractérise par la présence de nouvelles espèces associées au milieu marin. C'est le cas entre autres du Bec-scie à poitrine rousse, de l'Eider à duvet, du Petit Pingouin et du Guillemot à miroir présents en période de nidification et d'hivernage, du Petit Garrot, du Garrot de Barrow, et du Canard kakawi en période d'hivernage et du Courlis corlieu et de la Barge hudsonnienne en migration automnale.

La zone III comprend la partie côtière du golfe Saint-Laurent, incluant l'île d'Anticosti et les Iles de la Madeleine (secteurs 1200, 1210, 1500, 1510 et 1520) et excluant la Basse Côte-Nord (figure 2). Cette zone se caractérise par la présence d'oiseaux de mer nichant en colonies sur la côte ou sur les îles. Il s'agit du Pétrel cul-blanc, du Fou de Bassan, du Grand Cormoran, des Marmettes de Troil et de Brünnich, de la Mouette tridactyle et de la Sterne arctique.

La zone IV correspond à la portion pélagique du golfe Saint-Laurent. Elle comprend principalement le secteur 1400 et la portion éloignée des côtes des secteurs 1200, 1300 et 1500 (figure 2). Cette zone se caractérise par la présence d'espèces dites pélagiques telles que le Fulmar boréal, les puffins et le Pétrel océanite qui sont des visiteurs d'été, par les labbes et la Mouette de Sabine durant leur migration automnale et par la

Mouette blanche en hiver. Cette dernière espèce est associée à la présence de phoques car elle se nourrit à même les cadavres de phoques (viscères).

La zone V correspond à la Basse Côte-Nord et comprend les secteurs 1300 et 1310 (figure 2). Ces secteurs nous sont moins bien connus. La zone V se caractérise par la présence d'importantes colonies pour le fleuve de Marmette de Troïl et de Macareux moine, par la présence d'une colonie de Sterne caspienne et par l'absence d'espèces. En effet, plusieurs des espèces rencontrées sur la Moyenne Côte-Nord sont absentes sur la Basse Côte-Nord.

LISTE DES PERSONNES RESSOURCES

Yves Aubry	Service canadien de la Faune	Ensemble du fleuve
Adalbert Bouchard	Observateurs d'oiseaux	Tadoussac - Pointe des Monts
André Bourget	Service canadien de la Faune	Sauvagine
Pierre Brousseau	Service canadien de la faune	Oiseaux de rivage
Gilles Chapdelaine	Service canadien de la Faune	Côte Nord, oiseaux de mer
Normand David	Association québécoise des Clubs d'Ornithologues	Ensemble du fleuve
Jean-Luc DesGranges	Service canadien de la Faune	Ensemble du fleuve
Alain Desrosiers	Observateurs d'oiseaux	Cap-Chat - Mont Saint-Louis
Bruno Duchesne	Observateurs d'oiseaux	Sept-Iles
Nathalie Gingère	Fondation Québec-Labrador	Basse Côte-Nord
Pierre Laporte	Service canadien de la Faune	Espèces menacées
Jacques Larrivée	Observateurs d'oiseaux	Trois-Pistoles - Cap-Chat
Sylvain Paradis	Parcs Canada - Mingan	Moyenne Côte-Nord
Laval Roy	Observateurs d'oiseaux	Amont de Québec
Germain Savard	Observateurs d'oiseaux	Saguenay
Louis-Marc Söyez	Min. Loisir, Chasse et Pêche	Lac des Deux- Montagnes

ANNEXE

LISTE DES ESPECES D'OISEAUX

NOMS FRANCAIS	NOMS SCIENTIFIQUES
Huart à gorge rousse	<i>Gavia stellata</i>
Huart à collier	<i>Gavia immer</i>
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>
Grèbe cornu	<i>Podiceps auritus</i>
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>
Fulmar boréal	<i>Fulmarus glacialis</i>
Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>
Puffin fuligineux	<i>Puffinus griseus</i>
Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>
Pétrel océanite	<i>Oceanites oceanicus</i>
Pétrel cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>
Fou de Bassan	<i>Sula bassanus</i>
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>
Petit Butor	<i>Ixobrychus exilis</i>
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>
Héron vert	<i>Butorides striatus</i>
Bihoreau à couronne noire	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>
Canard branchu	<i>Anas sponsa</i>
Sarcelle à ailes vertes	<i>Anas crecca</i>
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>
Sarcelles à ailes bleues	<i>Anas discors</i>
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>
Canard siffleur d'Amérique	<i>Anas americana</i>
Morillon à dos blanc	<i>Aythya valisineria</i>
Morillon à tête rouge	<i>Aythya americana</i>
Morillon à collier	<i>Aythya collaris</i>
Grand Morillon	<i>Aythya marila</i>
Petit Morillon	<i>Aythya affinis</i>

(Annexe ...suite)

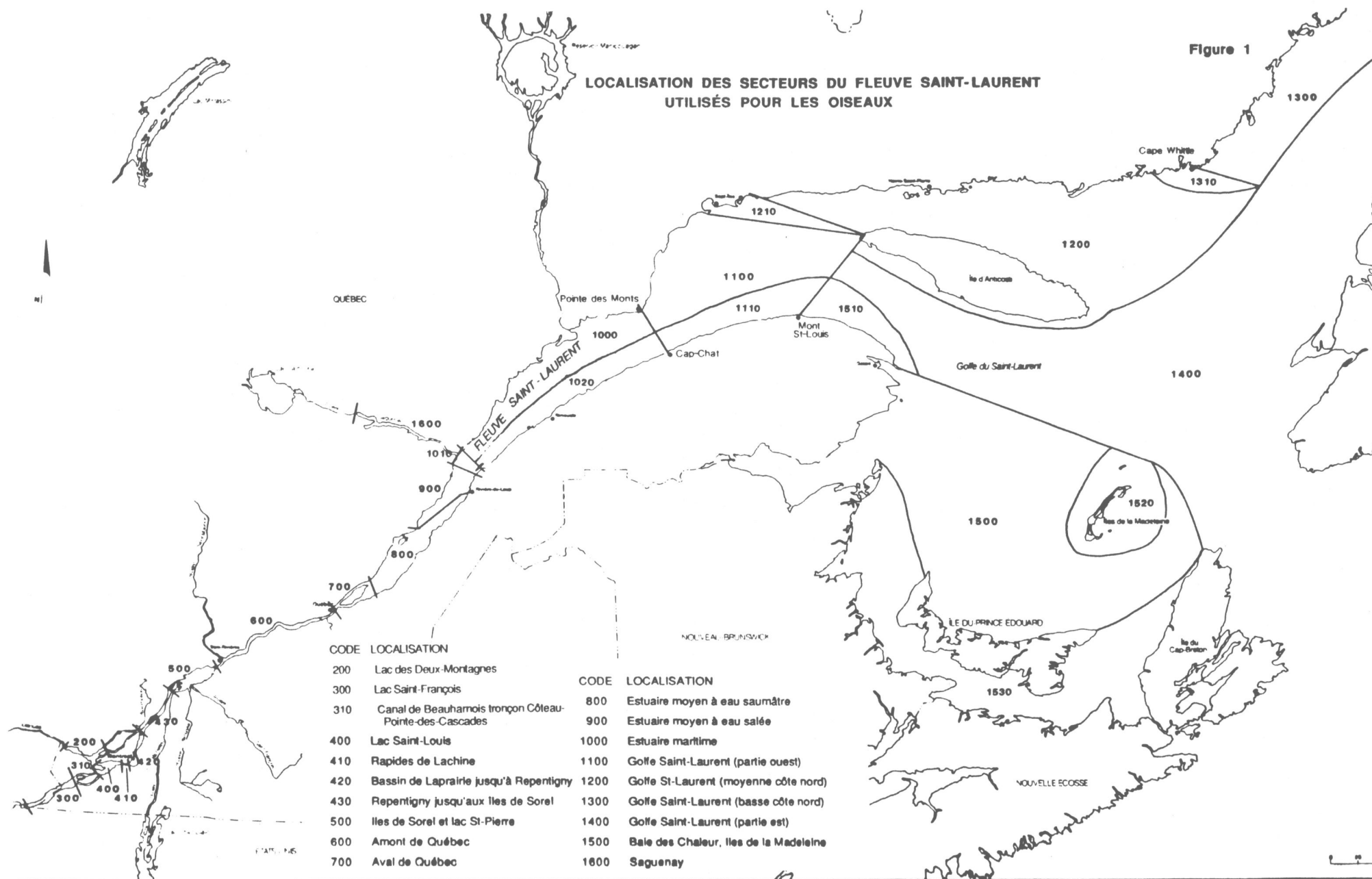
NOMS FRANCAIS	NOMS SCIENTIFIQUES
Garrot à oeil d'or	Bucephala clangula
Garrot de Barrow	Bucephala islandica
Petit Garrot	Bucephala albeola
Bec-scie couronné	Lophodytes cucullatus
Grand bec-scie	Mergus merganser
Bec-scie à poitrine rousse	Mergus serrator
Canard roux	Oxyura jamaicensis
Eider à duvet	Somateria mollissima
Canard arlequin	Histrionicus histrionicus
Canard kakawi	Clangula hyemalis
Macreuse à bec jaune	Melanitta nigra
Macreuse à front blanc	Melanitta perspicillata
Macreuse à ailes blanches	Melanitta fusca
Balbuzard	Pandion haliaetus
Pygargue à tête blanche	Haliaeetus leucocephalus
Busard Saint-Martin	Circus cyaneus
Faucon émerillon	Falco columbarius
Faucon pèlerin	Falco peregrinus
Faucon gerfaut	Falco rusticolus
Râle jaune	Coturnicops noveboracensis
Râle de virginie	Rallus limicola
Poule d'eau	Gallinula chloropus
Foulque d'Amérique	Fulica americana
Pluvier argenté	Pluvialis squatarola
Pluvier semipalmé	Charadrius semipalmatus
Pluvier siffleur	Charadrius melodus
Pluvier kildir	Charadrius vociferus
Grand Chevalier	Tringa melanoleuca
Petit Chevalier	Tringa flavipes
Chevalier branlequeue	Actitis macularia
Courlis corlieu	Numenius phaeopus
Barge hudsonnienne	Limosa haemastica
Tourneepierre à collier	Arenaria interpres
Bécasseau maubèche	Calidris canutus
Bécasseau sanderling	Calidris alba
Bécasseau semipalmé	Calidris pusilla
Bécasseau minuscule	Calidris minutilla
Bécasseau croupion blanc	Calidris fuscicollis
Bécasseau à poitrine cendrée	Calidris melanotos
Bécasseau violet	Calidris maritima
Bécasseau variable	Calidris alpina
Bécasseau roux	Limnodromus griseus

(Annexe ...suite)

NOMS FRANCAIS	NOMS SCIENTIFIQUES
Bécassine des marais	Gallinago gallinago
Phalarope de Wilson	Phalaropus tricolor
Phalarope hyperboréen	Phalaropus lobatus
Phalarope roux	Phalaropus fulicaria
Labbe pomarin	Stercorarius pomarinus
Labbe parasite	Stercorarius parasiticus
Labbe à longue queue	Stercorarius longicaudus
Mouette pignée	Larus minutus
Mouette rieuse	Larus ridibundus
Mouette de Bonaparte	Larus philadelphia
Goéland à bec cerclé	Larus delawarensis
Goéland argenté	Larus argentatus
Goéland arctique	Larus glaucoides
Goéland bourgmestre	Larus hyperboreus
Goéland à manteau noire	Larus marinus
Mouette tridactyle	Rissa tridactyla
Mouette de Sabine	Xema sabini
Mouette blanche	Pagophila eburnea
Sterne caspienne	Sterna caspia
Sterne de Dougall	Sterna dougallii
Sterne pierregarin	Sterna hirundo
Sterne arctique	Sterna paradisaea
Guifette noire	Chlidonias niger
Mergule nain	Alle alle
Marmette de Troil	Uria aalge
Marmette de Brünnich	Uria lomvia
Petit Pingouin	Alca torda
Guillemot à miroir	Cepphus grylle
Macareux moine	Fratercula arctica
Harfang des neiges	Nyctea scandiaca
Hibou des marais	Asio flammeus
Martin-pêcheur d'Amérique	Ceryle alcyon
Troglodyte à bec court	Cistothorus platensis
Troglodyte des marais	Cistothorus palustris
Pipit spioncelle	Anthus spinoletta
Bruant à queue aiguë	Ammodramus caudacutus

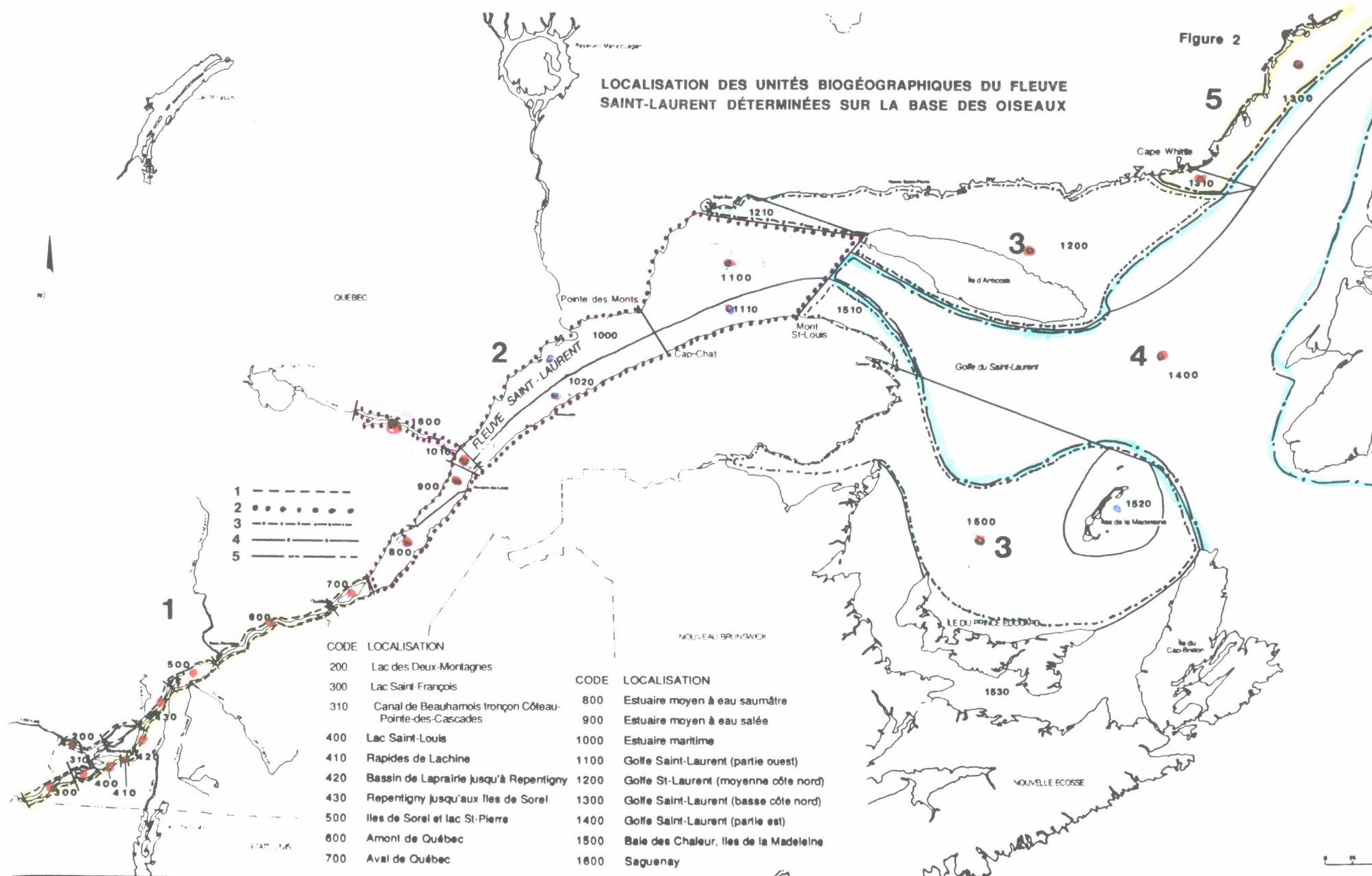
LOCALISATION DES SECTEURS DU FLEUVE SAINT-LAURENT UTILISÉS POUR LES OISEAUX

Figure 1



LOCALISATION DES UNITÉS BIOGÉOGRAPHIQUES DU FLEUVE SAINT-LAURENT DÉTERMINÉES SUR LA BASE DES OISEAUX

Figure 2



MAMMIFERES MARINS

MAMMIFERES MARINS

Les études de distribution des mammifères marins sont inégales. Dunbar (1980) et Roche (1984) ont déjà compilé les études principales effectuées par Sears, Boulva et McLaren, Mansfield et Beck, Sargeant, Ketona, etc.

De façon générale, les études sont limitées par les efforts d'observation possibles. En effet, les aires de distribution citées dans les études sont certainement incomplètes dues aux manques d'observateurs assidus dans de nombreuses régions, par exemple la Côte Nord (Robert Michaud, comm. pers.).

"L'information tend donc à être concentrée sur quelques secteurs où des études intensives ont été réalisées, notamment la région de l'embouchure de la rivière Saguenay, celle de Sept-Iles aux Iles Mingan et celle de la péninsule de Gaspé. D'autres zones d'étude sont également importantes: la région de Pointe-des-Monts, le détroit de Belle-Isle, l'Ile-du-Prince-Edouard et la côte ouest de Terre-Neuve" (Roche, 1984).

De nombreux organismes (GREMM, MICS, KETOS, etc.) ont amorcé la mise sur pied de réseaux d'observateurs qui permettront sûrement d'améliorer les cartes de distribution pour de nombreuses espèces.

Parmi les mammifères qui fréquentent le golfe et l'estuaire maritime du Saint-Laurent, on retrouve 5 phocidés et 18 cétacés (Figure 1).

FIGURE 1: CLASSIFICATION DES MAMMIFERES MARINS RENCONTRES DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

<u>PINNIPEDES</u>		
Phocidés		Phoque commun Phoque gris Phoque du Groënland Phoque à capuchon Phoque annelé
<u>CETACES</u>		
Mysticètes	Balaenopterides	Rorqual bleu Rorqual commun Petit rorqual Rorqual à bosse Rorqual boréal
	Balaenides	Baleine noire
Ondotocètes	Delphinides	Epaulard Globicéphale noir de l'Atlantique Dauphin tacheté Dauphin bleu Dauphin à nez blanc Dauphin à flancs blancs
	Phocoenides	Marsouin commun
	Monodontides	Beluga
	Physeterides	Cachalot macrocéphale
	Ziphiides	Baleine à bec commune Baleine à bec de Blainville Baleine à bec de True

a) Pinnipèdes

Phocidés:

Dépendant de l'intensité de leur utilisation de la côte ou de la banquise, on divise les phoques en espèces côtières ou pélagiques. Les phoques communs et gris sont côtiers alors que les phoques du Groënland, à capuchon et annelé sont considérés comme pélagiques.

résident permanent
Les phoques côtiers occupent le même habitat, tout le long de l'estuaire maritime et du golfe Saint-Laurent. Cependant le phoque commun y vit annuellement en colonies très petites et possiblement permanentes alors que le phoque gris est plutôt migrateur, a tendance à la dispersion et restreint considérablement sa présence au golfe pendant l'hiver.

ou Comptaine
Les phoques pélagiques présentent peu d'intérêt pour cette étude. Le phoque du Groënland envahit momentanément le golfe (parfois même jusqu'au Saguenay), s'y gave pendant quelques semaines avant la mise bas sur une ellipse de glace autour du plateau Madelinot, puis retourne à ses banquises terre-neuviennes.

Le phoque à capuchon occupe la côte est de Terre-Neuve alors que les rares mentions de phoques annelés dans le golfe concernent des juvéniles errants.

b) Cétacés

Au niveau des cétacés, on retrouve les baleines à fanons (mysticètes) et les baleines à dents (odontocètes). Affranchies du milieu terrestre, elles sont parfaitement adaptées au milieu aquatique.

Mysticètes:

• Rorqual bleu (Balaenoptera museulus)

Le plus grand des cétacés, le rorqual bleu peut atteindre 30 m de long et peser jusqu'à 145 tonnes. Évalués à quelques centaines dans le nord-ouest de l'Atlantique, la majeure partie de la population fréquente les eaux canadiennes pendant l'été (Mitchell, 1973) et pénètre dans le golfe du Saint-Laurent en avril lorsque les glaces s'éloignent pour s'y nourrir de décapodés comme Thysanoessa raschii et Meganyctiphanes norvegica (Sears, 1981; Winning et Minasian, 1981). Il y reste jusqu'au début de mois de décembre ou jusqu'à la formation des glaces. Omniprésent dans le golfe du Saint-Laurent, il est surtout concentré dans les régions:

- du Saguenay aux Escoumins (Greendale, 1981; Pippard et Malcolm, 1978);
- de Pointe-des-Monts à Sept-Iles;
- des Iles de Mingan;
- du détroit de Belle-Isle.

Il semble exister un continuum de l'embouchure du Saguenay jusqu'aux Iles de Mingan. La fréquence des individus observés (souvent les mêmes à l'intérieur de la même saison) passe de faible à moyenne d'ouest en est. Les observations laissent présumer quelques sites de concentrations ou des groupes d'une trentaine d'individus ont été observés soit à la hauteur de Banc Rouge (est de Mingan), de la rivière Portneuf à Baie Comeau et de Pointe-des-Monts à Port-Cartier (Robert Michaud, comm. pers.). Sa présence a aussi été rapportée occasionnellement dans les régions:

- de la péninsule de Gaspé;
- de l'Ile-du-Prince-Edouard;
- de la côte ouest de Terre-Neuve.

où sont-ils ?

Leurs habitudes de migration et de reproduction sont peu connues. Cependant, en hiver, des individus ont été aperçus au sud, jusqu'au Maryland (Etats-Unis).

Le rorqual bleu voyage habituellement seul ou en paire, bien que des groupes de 6 animaux aient été aperçus (Sears, 1980).

- **Rorqual commun (Balaenoptera physalus)**

Le rorqual commun possède la distribution la plus large dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent. En 1969, on estimait leur nombre à 340 individus (Mitchell, 1974). Arrivé dès avril dans le golfe, aussitôt après la débâcle des glaces, il le quitte lorsqu'elles recommencent à se former en décembre (Sergeant, 1977; Sears, 1981).

C'est l'espèce la plus fréquemment observée dans le golfe avec le petit rorqual. Il se déplace parfois en groupe de 3 à 8 animaux (Leatherwood et al., 1976; Sears, 1980). Sa nourriture se compose principalement de lançons, de calmars et de décapodes (Leatherwood et al., 1976) et il est souvent accompagné par les dauphins à flancs blancs et les dauphins à nez blanc (Sears, 1980, 1981).

Sa présence est signalée dans les régions suivantes:

- de la rivière Saguenay aux Escoumins (Sergeant, 1977);
- de Pointe-des-Monts à Sept-Iles;
- des Iles de Mingan au nord-ouest de l'Ile d'Anticosti;

- sur les hauts fonds de Natashquan et dans le détroit de Belle-Isle (Sears, 1976, 1979, 1980, 1981);
- au large de la péninsule gaspésienne (Hudon et Fortin, 1978);
- autour de l'Ile-du-Prince-Edouard (Sergeant, 1977) et des Iles-de-la-Madeleine (Dunbar, 1977);
- sur la côte ouest de Terre-Neuve (Lien, 1979, 1980; Mitchell, 1977; Sergeant, 1977).

Le rorqual commun étant plutôt sédentaire, on soupçonne que deux groupes aient établi leurs résidences estivales, l'un à l'ouest de l'Ile d'Anticosti jusqu'au détroit de Jacques-Cartier et l'autre, au nord-est de l'embouchure du Saguenay, les mêmes individus y ayant été fréquemment observés (Robert Michaud, comm. pers.).

Finalement, cette espèce a aussi été aperçue en été, au nord du Labrador et du détroit de Davis et en hiver, au large des côtes de la Nouvelle-Ecosse et de la Nouvelle-Angleterre (Sergeant, 1977).

• **Petit rorqual (Balaenoptera acutorostrata)**

Le petit rorqual possède la même distribution que le rorqual commun mais se retrouve principalement près des côtes. Il a été observé de la fin mars jusqu'en novembre (Sears, 1980, 1981).

Sa diète est constituée de capelans, lançons, harengs et aigle-fins ainsi que de décapodes (Katona et al., 1977). Il entre dans l'estuaire lorsqu'il est à la recherche de nourriture. Habituellement, seul ou en paire, il peut cependant former des groupes plus imposants dans les régions où la nourriture est abondante, telle que les Iles de Mingan (Sears, 1981). Lorsqu'il quitte le

golfe du Saint-Laurent en novembre, il se dirige vers les eaux plus chaudes du sud.

Il est fréquent de le voir le long de la Côte Nord du Québec. Sa présence a été signalée:

- dans la région qui s'étend de la rivière Saguenay aux Escoumins (Breton-Provencher, 1979; Greendale, 1981 ou Pippard et Malcolm, 1978);
- de Pointe-des-Monts aux Iles de Mingan, incluant la côte nord de l'Ile d'Anticosti;
- et enfin dans la région de Natashquan (Sears, 1980, 1981).

Il a aussi été aperçu dans les régions:

- des Iles Sainte-Marie (Blanchard, 1979);
- de la rivière Saint-Augustin au détroit de Belle-Isle (Sears, 1981);
- sur la côte ouest de Terre-Neuve (Hay et McKinnon, 1980; Lien, 1979, 1980);
- près de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978).

Il a même été observé en amont de Saint-Siméon et jusque sur la Basse Côte Nord (Robert Michaud, comm. pers.).

• Rorqual à bosse (Megaptera novaeangliae)

Le rorqual à bosse a été observé dans l'estuaire maritime et dans tout le golfe du Saint-Laurent. Il est considéré comme une espèce menacée: sa population est estimée à 2 000 à 4 000 individus dans le nord-ouest de l'Atlantique (Lien, 1981).

Sa diète se compose principalement de décapodes, de capelans, de harengs, de lançons et occasionnellement de calmars (Katona et al., 1977).

Il voyage habituellement en petit groupe de 2 à 5 individus mais des groupes de plus de 100 rorquals ont déjà été rapportés (Katona et al., 1977). Comme le rorqual commun, il est souvent associé aux dauphins à nez blanc et aux dauphins à flancs blancs (Sears, 1981).

Résidant en hiver dans les Caraïbes où il se reproduit, il migre dans le golfe du Saint-Laurent en avril (Leatherwood et al., 1976; Sears, 1980) et séjourne jusqu'en novembre (Sears, 1981). Pendant l'été, il atteint les régions plus au nord, telles le Labrador et le Groenland (Leatherwood et al., 1976).

Le rorqual à bosse se retrouve dans tout le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent. La littérature rapporte qu'il a été observé durant l'été:

a) souvent:

- dans la région de Saint-Augustin au détroit de Belle-Isle (Lien, 1979, 1980; Sears, 1981)

b) sporadiquement:

- dans les régions de la rivière Saguenay aux Escoumins (Sergeant, 1973; Blaylock, comm. pers.; Greendale, 1981)

Dans la région du Saguenay, on observe d'ailleurs le même animal depuis 1981 et parfois 3 individus différents. On soupçonne que la limite de distribution du lançon serait à l'origine du peu de spécimens observés à cet endroit (Robert Michaud, comm. pers.):

- de Sept-Iles aux Iles de Mingan incluant l'Ile d'Anticosti (Sears, 1980), autour de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978)
Dans ces secteurs, les observations depuis 1979 rapportent la présence régulière d'une quinzaine d'individus.
- aux Iles-de-la-Madeleine (Dunbar, 1977) et à la Baie des Loups (Sears, 1981)

Il est aperçu régulièrement en petit nombre sur la côte ouest de Terre-Neuve (Lien, 1979, 1980). On ne peut se prononcer formellement sur leur distribution dans le golfe et le détroit de Cabot dû au peu d'efforts d'observation dans ces secteurs.

On admet généralement que sa distribution est limitée par ses sources d'alimentation pour lesquelles il est en compétition avec le rorqual commun (Robert Michaud, comm. pers.).

• **Rorqual boréal (Balaenoptera borealis)**

Le rorqual boréal est une espèce pélagique rarement observée dans le golfe du Saint-Laurent. Du printemps à l'été, on le retrouve au large des côtes de Nouvelle-Ecosse, au Labrador et dans le détroit de Cabot. A l'automne, il se dirige vers les eaux tropicales (Leatherwood et al., 1976). Sa population dans le nord-ouest de l'Atlantique est estimée à 2 078 rorquals (Mitchell, 1974).

Quelques individus auraient été aperçus près de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978) et de la rivière Saguenay. Le rorqual boréal étant très souvent confondu avec le rorqual commun, sa présence dans le golfe demeure toutefois incertaine (Greendale, comm. pers., Robert Michaud, comm. pers.).

• **Baleine noire (Eubalaena glacialis) (franche, right whale)**

Protégée depuis une quarantaine d'année, la population de baleines noires est évaluée seulement à quelques centaines d'individus dans le nord-ouest de l'Atlantique (Katona et al., 1977). La baleine noire se nourrit d'organismes planctoniques, comme les copépodes (Leatherwood et al., 1976).

Quelques individus ont été observés pendant l'été dans le golfe du Saint-Laurent et les eaux environnantes (Reeves, 1970). Les observations les plus récentes, prises de juin à octobre, ont été faites:

- sur la Côte Nord du Québec;
- dans la Baie de Moisie;
- au large de Shelldrake;
- à la Baie des Loups (Sears, 1979a, 1981).

En hiver, cette espèce se disperse de la Nouvelle-Angleterre à la Floride, alors qu'en été, elle peut atteindre des régions aussi nordiques que l'Islande.

Odontocètes:

• **Epaulard (Orcinus orca)**

Il existe peu de mentions concernant les épaulards dans le Saint-Laurent. Ils se nourrissent principalement d'autres mammifères marins (phoques, bélugas, rorquals), de poissons (saumons, morues, harengs) et de calmars (Katona, 1977).

Les rares observations de cette espèce proviennent:

- de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978);

- de Natashquan (Greendale, comm. pers.);
- des Iles Sainte-Marie (Blanchard, 1979, 1981);
- de la côte ouest de Terre-Neuve (Lien, 1980);
- du détroit de Belle-Isle (Sergeant, 1957, 1970);
- de l'Ile-du-Prince-Edouard où un animal s'est échoué (Sergeant, 1970);
- De Mingan où le même groupe de jeunes (3-4) est observé depuis quelques années (Robert Michaud, comm. pers.).

L'épaulard séjourne dans le Saint-Laurent d'avril à octobre. On l'observe dans le détroit de Belle-Isle en juin et juillet, où l'on soupçonne qu'il suit les gros rorquals jusqu'à la côte du Labrador et au détroit de Davis (Sergeant, 1957). L'hiver, ils migrent jusqu'aux Caraïbes (Leatherwood et al., 1976).

• **Globicéphale noir de l'Atlantique (Globicephala melaena)**

Petit odontocète, la population des globicéphales de l'Atlantique est estimée à 50 000 individus dans les eaux de la côte est du Canada (Mitchell, 1974). Sa principale nourriture est le calmar et quelques espèces de poissons comme la morue (Leatherwood et al., 1976).

Le globicéphale noir de l'Atlantique est observé, de juin à octobre, dans tout le golfe du Saint-Laurent (Leatherwood et al., 1976), principalement dans les parties sud et ouest mais rarement dans l'estuaire.

Généralement absent de la côte nord du détroit de Jacques-Cartier jusqu'à l'embouchure du Saguenay (Robert Michaud, comm. pers.), il a tout de même été aperçu:

- à Trois-Pistoles (Plamondon, 1963);
- entre Godbout et Matane (Pippard et Malcolm, 1978);

- à Port-Cartier (Sears, 1981);
- aux Iles de Mingan (Sears, 1981);
- à Harrington Harbor (Greendale, comm. pers., 1981).

Dans la partie sud du golfe, on le rencontre:

- au large de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978; Mercer, 1973);
- aux Iles-de-la-Madeleine (Greendale, comm. pers., 1981);
- autour de l'Ile-du-Prince-Edouard et de l'Ile du Cap-Breton (Mercer, 1973; Sergeant, 1957, 1970).

Il a aussi été observé:

- au large de la côte ouest de Terre-Neuve (Lien, 1979, 1980; Sergeant, 19957), près de Gros-Morne (Robert Michaud, comm. pers.);
- près des côtes du Groenland en été et au large des côtes de Terre-Neuve, de la Nouvelle-Angleterre et des Caraïbes en hiver.

• **Beluga (Belphinapterus leucas) (marsouin blanc)**

Une petite sous-population de bélugas réside toute l'année dans l'estuaire du Saint-Laurent, concentrée dans la région du Saguenay aux Escoumins. Séparés de la population arctique, que l'on retrouve dans la mer de Beaufort, le détroit de Lancaster et le sud-ouest de la baie d'Hudson, leur nombre au début du siècle pouvait atteindre 5 000 individus (Mitchell, 1974). Récemment, leur nombre a été évalué à moins de 350 individus répartis:

- de l'Ile-aux-Coudres à Pointe-des-Monts sur la côte nord;
- de la rivière Ouelle à Rimouski sur la côte sud de l'estuaire (Pippard et Malcolm, 1978).

L'hiver, les glaces les limitent à la région de l'embouchure du Saguenay aux Escoumins, car c'est la seule région d'eau libre (Pippard et Malcolm, 1978).

D'autres mentions d'observation concernent aussi:

- la côte est de la péninsule de Gaspé;
- deux bélugas échoués sur l'Ile-du-Prince-Edouard (Sergeant, 1970);
- une observation à Sept-Iles (Sears, 1981);
- un groupe imposant au large de la Pointe Health, au sud-est de l'Ile d'Anticosti (Pippard, 1975);
- un animal échoué près de Cape Ray sur la côte sud-ouest de Terre-Neuve (Mitchell, 1977).

Nécessitant un haut régime de température ($>10^{\circ}\text{C}$) et une nourriture abondante, l'accouplement et la mise bas ont lieu au printemps dans les petites baies ou les petits estuaires, près ou dans la rivière Saguenay ainsi qu'autour de petites îles comme l'Ile-aux-Lièvres (Pippard et Malcolm, 1978). Leur diète est constituée principalement de capelans, de lançons, d'éperlans, de crustacés, de polychètes et de mollusques (Vladykof, 1947).

Le béluga est considéré comme une espèce côtière qui, plutôt grégaire, voyage habituellement en groupes de 2 à 25 animaux, même si certains groupes peuvent atteindre 200 individus (Pippard et Malcolm, 1978).

• **Marsouin commun (Phocoena phocoena)**

Le marsouin commun se retrouve dans tout l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent de mai à novembre (Mercer, 1973; Sears, 1981). Il voyage habituellement en groupes de 5 à 10 individus, mais des groupes de 100 à 200 animaux ont déjà été observés (Sears, 1981).

Sa diète est principalement composée de harengs, merluches, aiglefin et calmars (Sergeant, 1957).

Côtier, il est fréquemment observé dans la région:

- du Saguenay aux Escoumins (Greendale, 1981; Laurin, 1980);
- de Sept-Iles aux Iles de Mingan (Sears, 1980-1981).

On rapporte aussi beaucoup d'échouages de Rimouski à Gaspé (Robert Michaud, comm. pers.). Finalement, quelques mentions d'observation concernent les régions de:

- la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978);
- l'Ile-du-Prince-Edouard (Sergeant, 1970);
- les Iles Sainte-Marie (Blanchard, 1980);
- la côte ouest de Terre-Neuve (Lien, 1980; Lynch, 1980);
- la Basse Côte Nord, de Saint-Augustin au détroit de Belle-Isle (Sears, 1981).

En été, on le retrouve jusque dans le détroit de Davis et en hiver, il migre vers le sud jusqu'en Caroline du Nord (Leatherwood et al., 1976).

- Dauphin à nez blanc (Lagenorhynchus albirostris) et à flancs blancs (Lagenorhynchus acutus)

Les dauphins à nez blanc, comme les dauphins à flancs blancs sont souvent associés avec le rorqual commun, le rorqual à bosse et le globicéphale noir de l'Atlantique (Sears, 1980; Sergeant, 1957).

Les deux espèces partagent le même habitat, quoique le dauphin à nez blanc soit plus abondant dans les régions nordiques et possèdent approximativement la même diète, calmars, capelans,

harengs, etc. (Leatherwood et al., 1976; Sergeant, 1980; Sears, 1980).

Pélagiques, ils voyagent habituellement en groupe de 20 à 200 individus même si des groupes imposants de 1 500 individus ont déjà été aperçus (Hay, information non publiée, 1980; Sears, 1981).

Ils sont aperçus dans le golfe et l'estuaire de mai à novembre (Sears, 1981; Leatherwood et al., 1976).

Au niveau de leur distribution respective, on rencontre le dauphin à nez blanc:

- fréquemment aux Iles Mingan, dans la zone côtière qui s'étend de la rivière Saint-Augustin au détroit de Belle-Isle (Sears, 1980-1981);
- sporadiquement sur la côte nord de l'Ile-du-Cap-Breton (Lynch, 1980).

Le dauphin à flancs blancs, pour sa part, est aperçu:

- près de la côte ouest de Terre-Neuve et du détroit de Cabot (Lynch, 1980);
- sporadiquement, dans la région de la rivière Saguenay aux Escoumins (Sergeant, 1980; Mitchell, 1980);
- abondamment au large de la péninsule de Gaspé (Hudon et Fortin, 1978);
- abondamment aussi le long de la Côte Nord du Québec, de Pointe-des-Monts au détroit de Belle-Isle (Sears, 1981).

- **Autres espèces peu communes**

Concernant les autres espèces d'odontocètes, soit les trois baleines à bec, le cachalot et les dauphins tachetés et bleus, leur présence, rarement signalée les classent parmi les visiteurs occasionnels du fleuve, du moins, jusqu'à ce que des observations plus nombreuses démontrent le contraire.

Le Tableau 2 synthétise les observations pour ces espèces peu observées.

- **Identification des espèces indicatrices**

A partir des données colligées de l'atlas SOQUIP (Roche, 1984), de Dunbar (1980) et de communications personnelles (Michaud, 1989), certaines espèces ont été éliminées à cause du manque d'information quant à leur distribution, ou encore, pour d'autres espèces, parce que leur distribution connue ne permettrait pas de répondre au mandat.

Au niveau des phoques, on peut retenir le phoque commun, typique des zones à îles ou à récifs (expliquant son absence de la péninsule gaspésienne) présent partout dans l'estuaire et le golfe sauf aux Iles-de-la-Madeleine.

On rejette le phoque gris car sa distribution recoupe celle du phoque commun, le phoque annelé puisque marginal, le phoque du Groënland à cause de son utilisation saisonnière du golfe et finalement le phoque à capuchon hors de l'aire à l'étude.

a retenir

TABLEAU 2: MENTIONS DES ESPECES D'ODONTOCETES PEU OBSERVEES

ESPECE	MENTION	AUTEUR
BALEINE A BEC • commune • de Blainville • de True	Cap St-Martin, La Pocatière, 1940 Baie Forchu, Ile-du-Cap-Breton 1968 Baie Ste-Anne, Ile-du-Cap- Breton, 1938	Beaupré, 1941 Sergeant, 1970 Sergeant, 1957
CACHALOT	Echoués: • Escoumins, embouchure de la rivière Portneuf • Baie St-Georges, Terre-Neuve	Vladyvof, 1957 Leatherwood <u>et al.</u> , 1976
DAUPHIN TACHETE	Echoués: • Baie St-Georges, Terre-Neuve	Lien, 1979
DAUPHIN BLEU	Echoués: • Ile-des-Sables • Ile-du-Cap-Breton, Parc national Highlands Observés: • Près des côtes de la Nouvelle-Ecosse	Sergeant, 1970 Mitchell, 1981

Pour les cétacés, on retiendra:

- le béluga dont la distribution est bien limitée dans l'estuaire du Saint-Laurent;
- le rorqual commun, qui possède une distribution très large, peut être reliée à celle du lançon est considérée comme plutôt sédentaire et semble de plus posséder des sites de résidence estivale entre le Saguenay et Anticosti;
- le rorqual bleu dont la distribution est plutôt continue mais dont la fréquence augmente d'ouest en est et semble liée à l'abondance des euphosides.

Ont été éliminées:

a) les espèces rares ou possédant peu de mentions, soient:

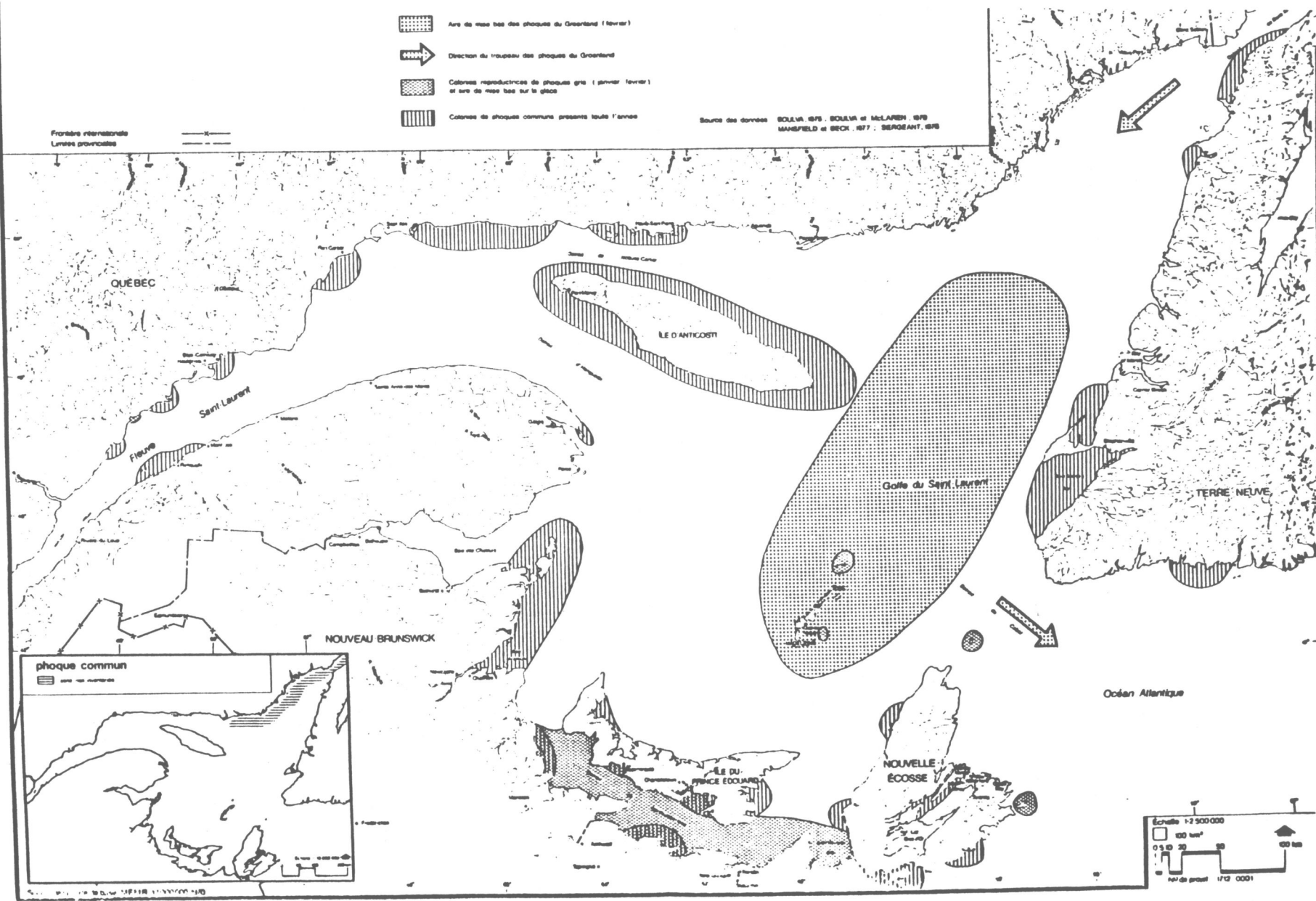
- le cachalot;
- les baleines à bec (commune, de Blainville, de True);
- les dauphins tacheté et bleu;
- le globicéphale noir;
- l'épaulard.

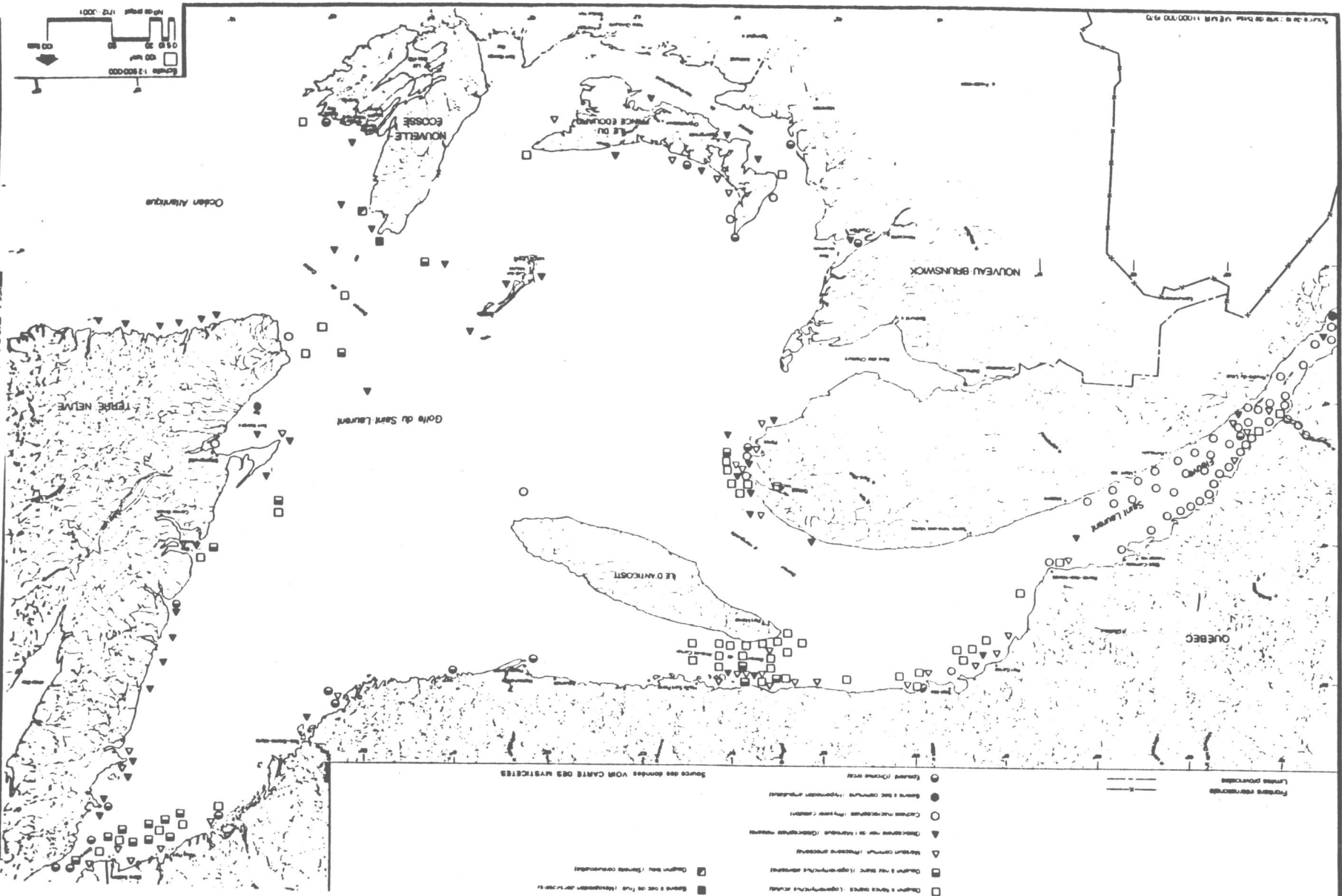
b) les espèces à distribution large ou considérées comme espèces compagnes ou compétitives:

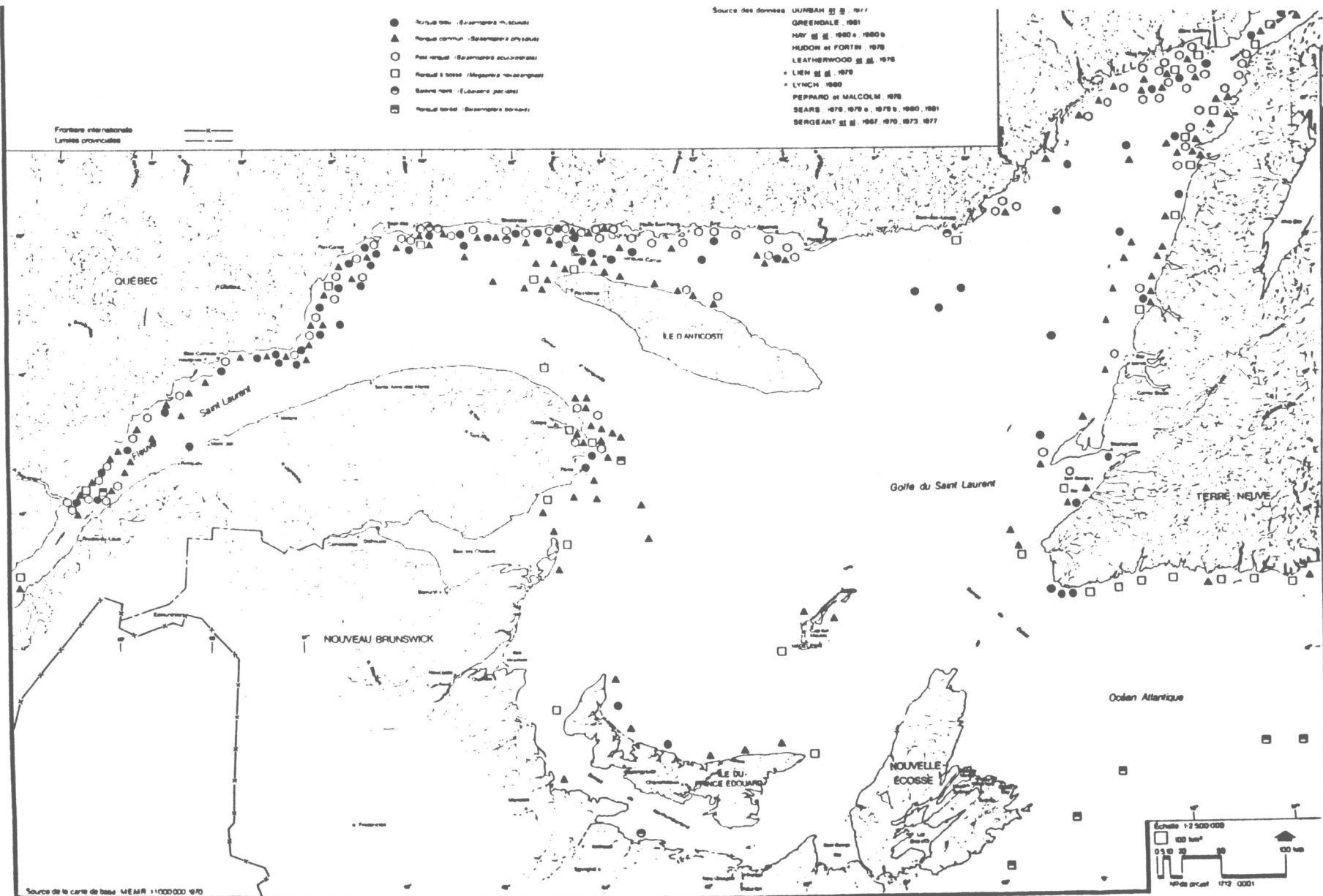
- le rorqual à bosse;
- le petit rorqual;
- les dauphins à flancs blancs et à nez blancs;

7
6

Poussi ?

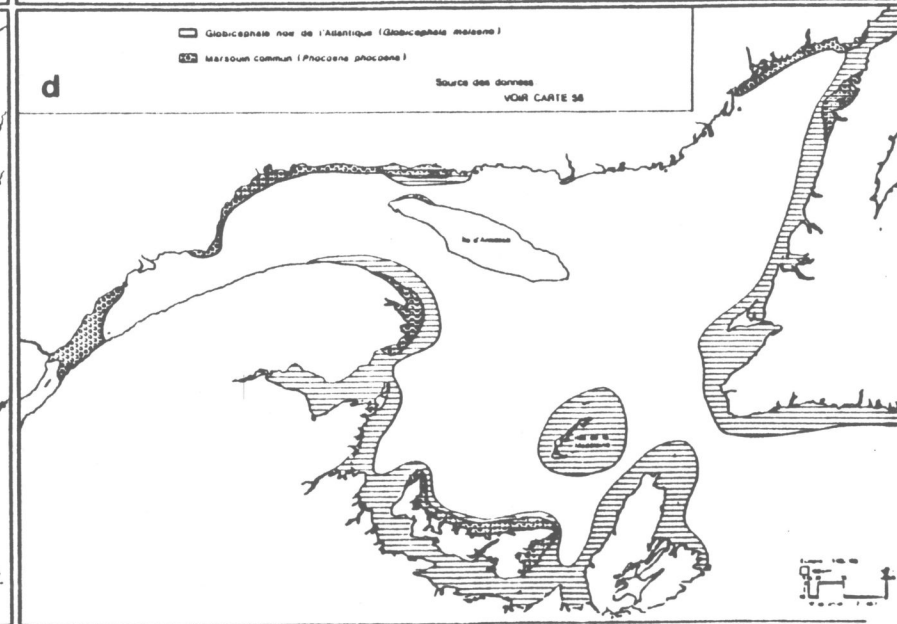
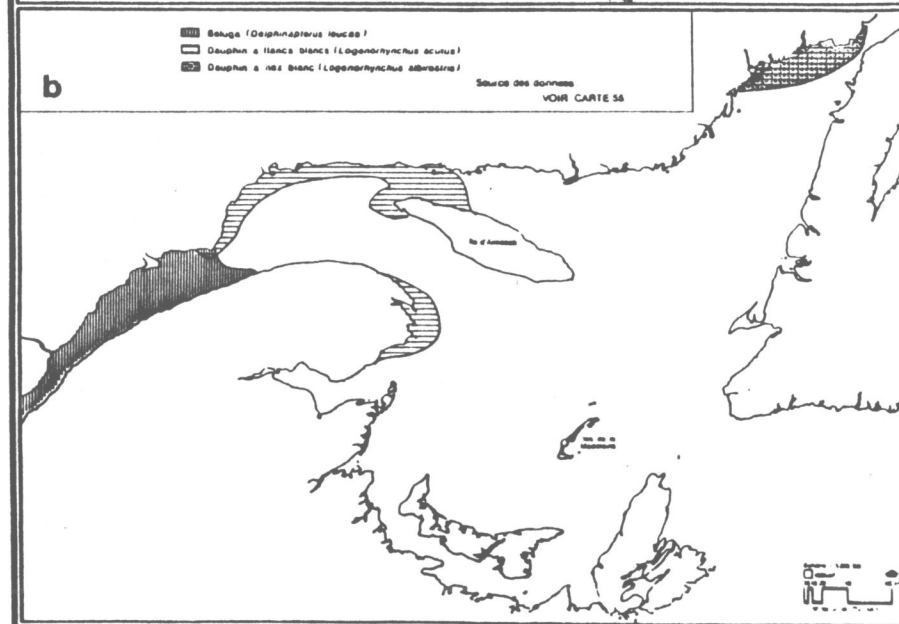
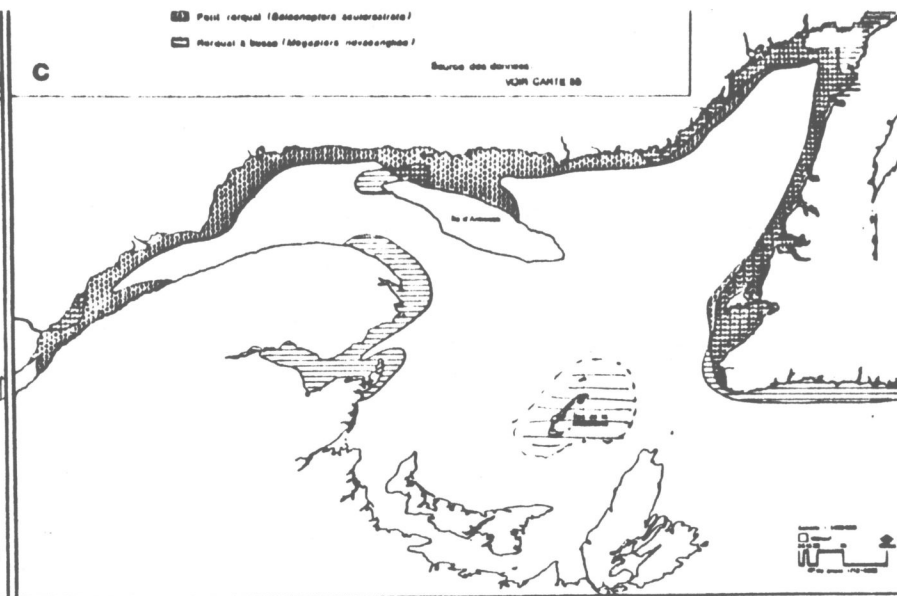
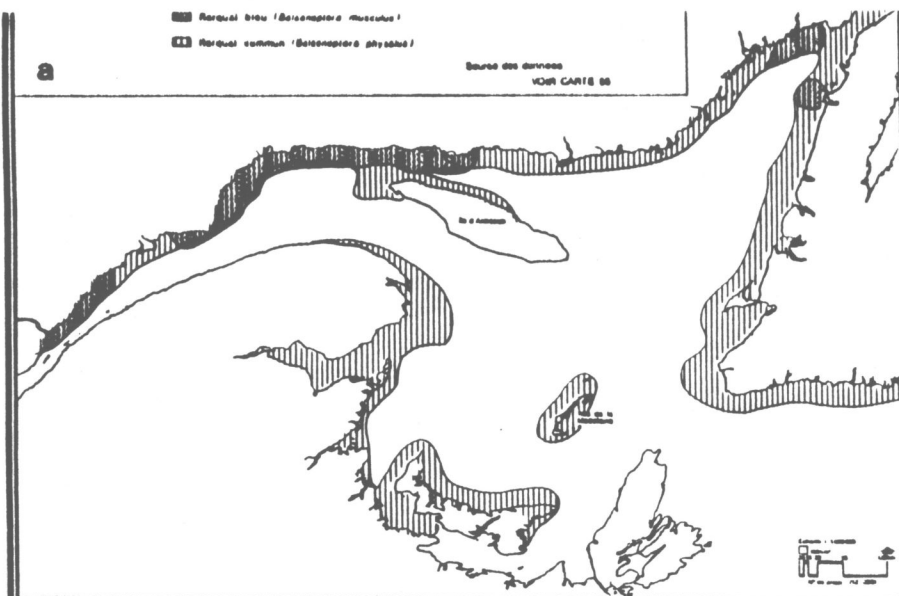






ÉTUDE DES RÉPÉRCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES
forages hautiers d'exploration
dans le golfe du Saint-Laurent

SOCIÉTÉ
Société québécoise
d'initiatives p...



MAMMIFERES AQUATIQUES

MAMMIFERES AQUATIQUES

Les mammifères aquatiques utilisant intensément le fleuve sont la loutre de rivière, le castor et le rat musqué.

Cependant, la distribution généralisée le long du fleuve de la loutre (qui envahit même les eaux saumâtres et les baies maritimes) et du rat musqué (qui est susceptible de se retrouver partout où il y a de petites baies marécageuses) ne permet pas de retenir ces espèces comme indicatrices. Quant au castor, son utilisation marginale du fleuve n'est pas assez significative pour en faire une espèce cible dans le cadre de cette étude.

REPTILES ET AMPHIBIENS

REPTILES ET AMPHIBIENS

Les études de distribution des reptiles et des amphibiens sont très peu nombreuses au Québec. Un engouement pour l'étude de la biogéographie des deux grands groupes vient à peine de s'amorcer. En effet, trois ouvrages importants ont été produits synthétisant le peu de connaissance existante sur la répartition des espèces et des habitats.

Les deux premiers, produits par le MLCP, traitent des habitats des amphibiens (Leclair, 1985) et des reptiles (Cimon, 1986) fournissent des cartes de distribution des habitats préférentiels des différentes espèces. Le dernier, produit aussi pour le MLCP, constitue un atlas de toutes les mentions d'observation (Bider, 1989) pour les 35 espèces de reptiles et d'amphibiens retrouvées au Québec.

Les experts consultés déplorent le manque d'étude et d'informations existantes sur la répartition des espèces et considèrent que l'état des connaissances actuelles ne permet pas d'associer des espèces à des unités biogéographiques du fleuve Saint-Laurent (Bider et Leclair, comm. pers., 1989).

La littérature consultée va aussi dans ce sens. Les conclusions de Cimon (1986) dans son rapport sur les reptiles du Québec mentionne d'ailleurs:

"Les connaissances sur les reptiles du Québec sont très limitées. Il faut le plus souvent déduire l'écologie des espèces à partir de ce que l'on connaît de celles-ci ailleurs en Amérique du Nord, où les conditions du milieu sont parfois différentes des nôtres. Une lacune énorme existe au niveau de la description et de la distribution des habitats. Nos connaissances actuelles ne nous permettent pas, pour aucune des espèces, de déterminer précisé-

ment quel type d'habitat est recherché en fonction des différentes activités saisonnières. A part les travaux de Gordon et MacCulloch (1980) et de Flaherty et Bider (1984) sur la tortue géographique du lac des Deux Montagnes, de Bider (1985b) sur la tortue peinte à Stoneycroft pond, et de Gordon et Cook (1980) sur trois populations de couleuvres dans les Laurentides, on ne sait rien de la distribution précise ni des lieux de rassemblement des différentes populations de reptiles. Il est à remarquer toutefois que malheureusement, et trop souvent, certaines informations pertinentes sur les habitats, la dynamique des populations ou autres, vont demeurer inaccessibles soit: parce qu'elles font partie de thèses non publiées, ou encore parce qu'elles sont incluses à l'intérieur d'articles traitant d'autres aspects de la biologie de l'espèce.

Les reptiles du Québec sont concentrés dans le sud de la province, là où la densité de population humaine est la plus élevée (...).

"Il n'existe pratiquement aucune donnée scientifique sur l'abondance des différentes espèces et sur les tendances des populations de reptiles au Québec. Les seules données concernant l'abondance relative des espèces dans différentes régions du Québec proviennent de Bleakney (1958), et sont actuellement dépassées. De plus, les inventaires de l'herpétofaune réalisés pour Parcs Canada dans différents parcs fédéraux font état de la situation des populations dans les limites des parcs et ne doivent pas, selon les auteurs, être interprétés comme un reflet de la situation au niveau régional.

Il n'existe pas non plus de synthèse sur l'état des populations aux niveaux canadien et américain. Les tendances perçues dans les populations canadiennes sont utilisées dans la section suivante pour déterminer le statut des espèces."

Leclair pour sa part, dans son rapport sur les amphibiens (1985) fait lui aussi état de la disponibilité de l'information:

"Les caractéristiques écologiques des espèces données, notamment les traits liés à la reproduction ou à la croissance, les habitats préférentiels, proviennent pour la plupart d'ouvrages réalisés sur des populations américaines d'amphibiens. L'on conviendra aisément qu'une extrapolation de ces caractéristiques aux populations canadiennes ou québécoises d'amphibiens comportera nécessairement une dose appréciable d'approximations et possiblement plusieurs erreurs. On doit néanmoins considérer ces informations biologiques comme les plus vraisemblables pour nos populations d'amphibiens.

Des contributions très pertinentes sont évidemment apportées par des travaux réalisés au Québec comme ceux de Bruneau (1975) sur la biologie du ouaouaron, ceux de l'équipe de Roger Bider sur les activités spatio-temporelles du crapaud d'Amérique (FitzGerald et Bider, 1974) et de la salamandre à deux lignes (MacCulloch et Bider, 1975), les études sur la phénologie de reproduction des rainettes (Simard, 1982), de la grenouille des bois et de la salamandre maculée (Leclair et al., 1983), de la grenouille léopard (Leclair, 1983) et la recherche d'habitats favorables aux salamandres de ruisseaux (Weller, 1977; Gordon, 1979) (...)"

Quant aux données, L'abondance des espèces, il poursuit:

"La précision des abondances d'espèces et de leurs statuts est assujettie à la quantité et à la qualité des informations de base sur la situation réelle des populations d'amphibiens sur le terrain. Or, comme le signalait déjà Cook (1977), il y a trop peu d'herpétologistes professionnels ou amateurs au Canada, et très peu d'entre eux vont régulièrement sur le terrain pour y relever des observations d'abondance ou de répartition. De plus,

compte tenu de la situation géographique du Québec et de ses conditions bioclimatiques particulières, on ne peut y transposer les statuts d'espèces déclarées pour les états américains même limotrophes (...)".

Finalement, la nature même des amphibiens complique la détermination des limites de distribution:

"Au chapitre des caractéristiques bioécologiques, les espèces ont été associées à des habitats qui constituent soit des quartiers d'été, soit des sites de reproduction ou encore des lieux d'hibernation. C'est la caractéristique même de la classe des amphibiens d'occuper tantôt le milieu aquatique, tantôt le milieu terrestre, et plusieurs espèces effectuent de façon coutumière des migrations saisonnières entre les deux types de milieux. Dans cette dernière catégorie, citons par exemple les habitants de zones herbeuses, grenouille léopard, rainette faux-grillon, qui migrent au printemps vers les étangs ou les mares temporaires, ceux qui font de même à partir de leurs habitats forestiers, grenouille de bois, rainette crucifère, salamandre maculée, crapaud et rainette versicolore.

D'autres espèces sont plutôt associées en permanence à leur habitat respectif comme la salamandre rayée en forêt, la salamandre à quatre doigts en tourbière, et les salamandres sombre et pourpre dans les ruisseaux froids. Dans les petites rivières, on aura la salamandre à points bleus, la salamandre à deux lignes, et dans les étangs, les lacs et les rivières à débit lent séjournent presque en permanence le ouaouaron, la grenouille verte, la grenouille du nord, le necturne tacheté et le triton vert.

On ne retrouve pas nécessairement toutes ces séries d'espèces dans un même habitat. Les travaux de Collins et Wilbur (1979) au

Michigan et de Dale et al. (1985) en Nouvelle-Ecosse ont permis de dégager des associations d'espèces, ou peuplements (les "herpetofaunal assemblages" de Heyer, 1967; ou de Heatwole, 1982). Seront fréquemment associées dans leurs habitats des trios ou des duos d'espèces comme rainette crucifère, grenouille des bois, salamandre maculée (groupe I) dans les mares forestières au moment de la reproduction printanière, ouaouaron, grenouille verte (groupe II) dans les lacs et les étangs permanents au cours de l'été.

Selon la physiographie des régions inventoriées, d'autres espèces peuvent se joindre aux premières, telle la rainette faux-grillon associée au groupe I au Michigan (Collins et Wilbur, 1979) ou la grenouille des marais associée au groupe II en Nouvelle-Ecosse (Dale et al., 1985). Le crapaud est un utilisateur d'habitats divers et peut accompagner aussi bien le groupe I que le groupe II.

L'étude de Dale et al. (1985) de 159 sites (fossés, étangs, tourbières, marécages, lacs) montre que les paramètres chimiques de l'eau ne sont pas des variables discriminantes pour cerner la présence ou l'absence de l'une ou l'autre des espèces d'amphibiens. Les auteurs suggèrent que les facteurs de compétition et/ou de prédation et la structure des habitats influencent davantage la composition en espèces d'un plan d'eau que les facteurs chimiques de cette eau. Ces révélations devraient orienter les prochaines démarches vers la sauvegarde et/ou l'aménagement des habitats d'amphibiens."

• Identification des espèces représentatives

Nous avons tout de même tenté rapidement de voir si à partir de l'information colligée il était possible de sélectionner un minimum d'espèces à répartition représentative d'une région.

Les Tableaux 1 et 2 synthétisent l'information des travaux de Leclair et Cimon sur l'habitat des espèces de reptiles et d'amphibiens.

A partir de ce tableau, des cartes de distribution et de l'atlas de Bider, nous avons procédé par une série d'élimination afin d'isoler les espèces représentatives.

Mode d'élimination

A) Ont été rejetées à priori les espèces terrestres telles:

- la couleuvre à ventre rouge
- la couleuvre verte
- la couleuvre brune
- la couleuvre à collier
- la couleuvre tachetée
- la salamandre rayée
- la rainette faux-grillon

b) Ont été rejetées ensuite les espèces qui ont une distribution spatiale qui couvre entièrement le territoire du fleuve et du Saguenay et qui ne sont donc pas discriminantes, parce qu'à distribution large, soient:

- la couleuvre rayée
- la salamandre à deux lignes
- la salamandre à points bleus
- le crapaud d'Amérique
- la rainette crucifère
- la grenouille verte
- la grenouille léopard
- la grenouille du nord
- la grenouille des bois

*Quant est-il
de l'estuaire?*

TABLEAU 1: REPARTITION DES REPTILES DU QUEBEC

ESPECE	HABITAT	FLEUVE	SAGUENAY
Chlélidre/serpentine	étang, marécage, lacs, rivières, eaux boueuses et débris végétaux	x	-
Tortue ponctuée	ambivalente, eau et terre	x av. Cornwall et régions sud du Québec	-
Tortue des bois bleus	terrestre mais hiberne sous l'eau rivière sablonneuse ou pierreuse	x de Cornwall au lac St-Pierre	-
Tortue mouchetée lignes	lacs et marais	Outtaouais (Québec) parc de la Gatineau	-
Tortue géographique	lacs, grand plan plans d'eau	Bais Missisquoi (lac Champlain) riv. Outtaouais, lac St-François, lac des Deux Montagnes	-
Tortue peinte	étang, marécage, rivières, lacs	Outtaouais Basses terres du St-Laurent	-
Tortue molle à épines	grands cours d'eau, bancs de sable ou de vase	jusqu'au lac St-Pierre	-
Tortue luth	mers chaudes	I. Madeleine large de Blanc Sablon	-

TABLEAU 1: REPARTITION DES REPTILES DU QUEBEC (suite)

ESPECE	HABITAT	FLEUVE	SAGUENAY
Couleuvre d'eau marais	bords de rivières, ruisseaux, étangs, lacs, rives rocheuses	jusqu'à Mtl (sud du Qué) basses terres du St-Laurent, La Gatineau, Laurentides	-
Couleuvre brune	clairières, prés, champs enfrichés	Basses terres du St-Laurent jusqu'au lac St-Pierre	-
Couleuvre ventre rouge	clairières, prés, champs enfrichés	Basses terres du St-Laurent jusqu'à Québec	-
Couleuvre rayée	bords des lacs, étangs, bois, champs	x	x
Couleuvre à collier	bois, clairières, pâturages pierreux	jusqu'à I. d'Orléans, Outtaouais, Basses terres du St-Laurent, Bas St-Laurent	-
Couleuvre verte	milieux humides, clairières herbeuses, prés, terrains buissonneux	Outtaouais, Basses terres du St-Laurent jusqu'à Québec	-
Couleuvre tachetée	bois clairs, clairières, champs, fermes	Outtaouais Basses terres du St-Laurent jusqu'au lac St-Pierre	-

Tiré de Cimon Agathe, Les reptiles du Québec; Bioécologie des espèces et problématique de conservation des habitats. MLCP, avril. 1986.

TABLEAU 2: REPARTITION DES AMPHIBIENS DU QUEBEC

ESPECE	HABITAT	FLEUVE	SAGUENAY
Necture tachetée	fleuve, rivière	I. d'Orléans	-
Triton vert	lac	x	1/2
Salamandre maculée	forêt et plans d'eau temporaire	x	-
Salamandre à points bleus	forêt décidue et marécages	x	x
Salamandre à deux lignes	ruisseaux, sources	x	x
Salamandre rayée	forêt	x	x
Crapaud d'Amérique	terrestre (repro. en eaux calmes)	x	x
Rainette crucifère	marécage en forêt, tourbière des phaignes, boisés et prés humides	x	x
Rainette versicolore	région boisée, près des plans d'eau permanents	x avant lac St-Pierre	-
Rainette faux- grillon	champs ouverts, clairière avec humidité	x avant Mtl.	-
Ouaouaron	lacs, baies des grandes rivières, rives avec végéta- tion émergente	x	-
Grenouille verte	périphérie des plans d'eau profonde permanents ou non, baies des lacs et rivières, mares, marais, etc. (polyvalente)	x	x

TABLEAU 2: REPARTITION DES AMPHIBIENS DU QUEBEC (suite)

ESPECE	HABITAT	FLEUVE	SAGUENAY
Grenouille des marais	eaux claires et fraîches, lacs, étangs, source avec végétation dense	x	-
Grenouille léopard	périphérie des lacs, étangs, marais, 1,5 m de profondeur herbiers à phalares lithum	x	x
Grenouille du Nord	eaux froides, bord des rivières, plans d'eau permanents, embouchures, nénuphars, eaux libres en tourbières	x	x
Grenouille des bois	bois humides, tempérés/boréales, étangs, marécages	x	x

Tiré de Leclair Raymond, Les amphibiens du Québec; Biologie des espèces et problématique de conservation des habitats. MLCP, Oct. 1985.

c) Ont été rejetées ensuite les espèces dont on ne possède aucune mention particulière de leur présence sur le fleuve ou le Saguenay:

- le triton vert
- la salamandre maculée
- la salamandre sombre
- la salamandre pourpre
- la salamandre à quatre doigts
- la grenouille des marais
- la tortue peinte
- la tortue mouchetée
- la tortue ponctuée
- la tortue tabatière

d) Ont été rejetées les espèces rares et peu communes, ou possédant peu de mentions:

- la tortue molle à épines (rare)
- la tortue luth (visiteuse occasionnelle du golfe)
- la tortue des bois (peu commune)
- la couleuvre d'eau (peu de mentions)

Restent donc:

- le necture tacheté
- la rainette versicolore
- le ouaouaron
- la chélydre serpentine
- la tortue géographique

} mettre sur carte

Cependant, on remarque que toutes ces espèces se retrouvent au lac des Deux Montagnes, deux à l'île Perrot, deux autres dans la rivière des Outaouais.

portions endophtiques?

On pourrait penser que toutes ces espèces ne sont représentatives que de la zone de mélange des eaux vertes et brunes (sauf la chélydre serpentine que l'on retrouve jusqu'à Beauport). Cependant, leur répartition géographique hors du fleuve est tellement vaste que l'on ne peut, à la lueur de l'information actuelle, retenir aucune espèce pour procéder à un découpage d'unités biogéographiques du Saint-Laurent.

