

STRUCTURE ET RÔLE DES FACTEURS PHYSIQUES DANS LE MAINTIEN DES COMMUNAUTÉS ESTUARIENNES DE POISSONS DE LA BAIE JAMES¹

Y. LAMBERT et J. DODSON

*Département de biologie, Université Laval
Québec G1K 7P4*

Résumé

La superposition d'un groupement à liens complets à une analyse en coordonnées principales a permis d'établir sept groupes physiques distincts caractérisant l'estuaire de la rivière Eastmain (baie James, Québec), pendant l'été. Les différences inter-groupes sont reliées à la température et la salinité. Une analyse discriminante a montré que huit espèces de poissons sont diagnostiques de ces groupes et les séparent selon leurs densités relatives. Dans l'ensemble, 48,8% des prélèvements biologiques sont correctement classés dans leur groupe d'origine, les pourcentages les plus élevés correspondant à la période où les déplacements des espèces migratrices et la reproduction sont à leur minimum. La structure saisonnière de cette communauté est expliquée partiellement par les variables physiques du milieu et par un complexe d'interactions entre ces variables et les fonctions biologiques telles la reproduction, les migrations et la préférence d'habitat.

Abstract

The estuary of the Eastmain River (James Bay, Québec), studied during the spring, summer and fall of 1979, was divided temporally and spatially into seven physical groups using multivariate analyses. Inter-group differences were related primarily to temperature and salinity. Using biological data collected throughout the same season, discriminant analyses revealed that the physical groups were characterized by eight species of fish and could be separated according to the relative densities of these fish. In general, 48.8% of the fish samples were correctly classified in their physical group of origin. The greatest percentage of fish samples correctly classified corresponded to that part of the season when the movements of migratory species and reproduction was at a minimum. It was concluded that the structure of the Eastmain estuarine fish community was only partially explained by the physical regime. Much of the variability observed was due to a variety of interactions between physical variables and specific biological functions such as migration, reproduction and habitat selection.

Introduction

Il est bien démontré qu'il existe des variations saisonnières de distribution, d'abondance et de diversité dans les communautés estuariennes de poissons, en réponse aux paramètres physiques du milieu ainsi qu'aux facteurs biotiques (McErlean *et al.*, 1973; Haedrich & Haedrich, 1974). Livingston *et al.* (1976) notent que les fonctions biologiques telles que l'alimentation et la repro-

duction peuvent jouer un rôle important dans la structure de la communauté, mais que l'abondance des espèces est dépendante d'un complexe d'interactions entre les variables physiques et les paramètres biologiques. Selon Oviatt & Nixon (1973), certains facteurs biologiques tels que la compétition et la prédation sembleraient plus importants que les seuls paramètres physiques dans la régulation de la distribution des espèces. Enfin, Copeland & Bechtel (1974) considèrent que la température et la salinité sont les deux paramètres physiques importants dans les estuaires, et qu'ils semblent expliquer au moins partiellement la distribution des espèces.

¹ Contribution au programme du Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ).

Il existe quelques études qui décrivent les communautés estuariennes de la côte est de la baie James, région du Moyen Nord québécois (Moreau & Legendre, 1979; Morin *et al.*, 1980). Les objectifs de la présente étude sont d'établir la structure saisonnière de la communauté estuarienne de la rivière Eastmain (baie James, Québec) et d'évaluer l'importance des paramètres physiques dans le maintien de la structure de cette communauté.

Matériel et méthodes

La rivière Eastmain, située sur la côte est de la baie James, a un débit moyen annuel de $603 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et un bassin versant de $46,4 \times 10^3 \text{ km}^2$ (fig. 1). La débâcle a lieu autour du 20 mai, en moyenne (Wilson, 1971). La partie inférieure de la rivière est peu profonde et coule sur un fond argileux. L'estuaire a été divisé en trois régions distinctes pour les fins d'échantillonnage et chaque région regroupe plusieurs stations qui ont été visitées régulièrement de mai à août 1979 (fig. 1).

Les poissons ont été capturés avec des filets maillants expérimentaux multifilament de 45,7 m de longueur, de 2,4 m de hauteur et comportant 6 panneaux dont la maille (étirée) varie de 25 à 102 mm. Un filet était posé à chaque station durant 24 heures et était relevé toutes les 6 heures. À chaque levée, la date, l'heure et le nombre de pois-

sons de chaque espèce étaient notés, en même temps que la température, la salinité et la conductivité, ces derniers paramètres étant mesurés au fond et à la surface. L'état de marée était calculé pour chaque prélèvement selon l'expression $\frac{1}{2} (1 + \cos m \pi)$ où m représente l'intervalle de temps entre l'heure du prélèvement et l'heure des marées hautes et basses (Legendre & Simard, 1978). La longueur, le poids, le sexe et l'état de maturité étaient déterminés pour chaque poisson capturé. Les captures sont exprimées en prises par unité d'effort (PUE), l'unité d'effort étant définie comme 6 heures de pêche d'un filet maillant expérimental.

Le groupement par agglomération hiérarchique à liens complets et l'analyse en coordonnées principales ont été utilisés pour réunir les sites de prélèvement physiquement semblables. L'utilisation simultanée des deux méthodes permet de reproduire de façon exacte les relations entre les objets (prélèvements physiques) les plus rapprochés et de les positionner correctement dans un espace réduit (Legendre & Legendre, 1979). Le groupement à liens complets réalisé à partir du coefficient de Gower (Gower, 1971), calculé sur les descripteurs physiques notés à chaque prélèvement de six heures, permet de voir quels descripteurs sont reliés entre eux et ainsi de former différents groupes selon le niveau de similarité obtenu. Les paramètres physiques utilisés pour ces analy-

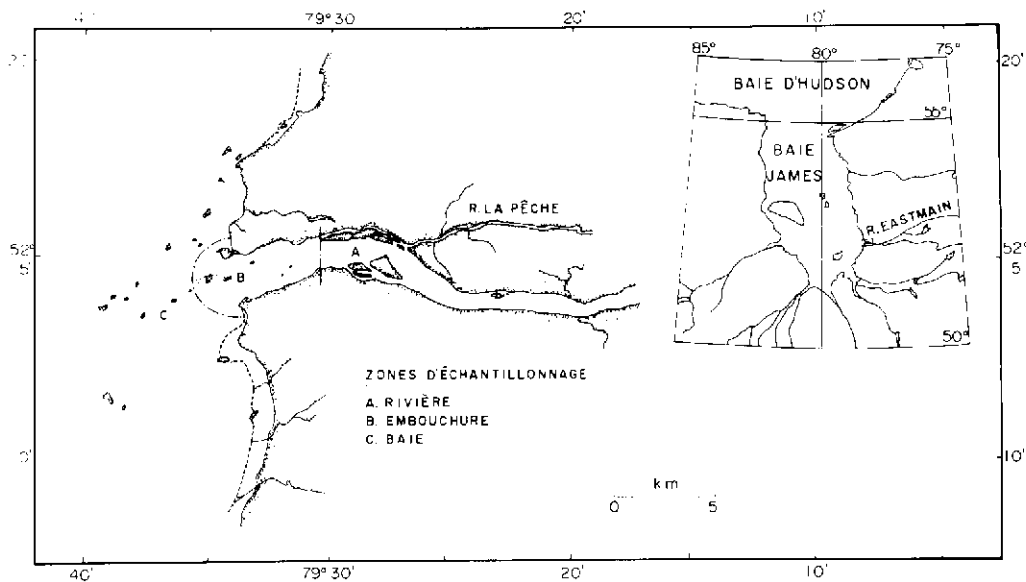


Figure 1. Localisation de la rivière Eastmain le long de la côte est de la baie James et représentation des trois régions échantillonnées de mai à août 1979.

ses sont la température et la salinité de surface et du fond, la profondeur maximale étant toujours entre 2 et 2,5 m. Tout comme Copeland & Bechtel (1974), nous considérons que ces paramètres physiques sont importants et qu'ils peuvent expliquer une partie de la distribution des espèces.

L'analyse en coordonnées principales permet de positionner dans un espace réduit les prélèvements physiques et par le fait même la position respective des divers groupes obtenus par le groupement, selon les axes de la plus grande variation. Les coordonnées principales sont par la suite interprétées en termes de variables physiques à l'aide de corrélations non-paramétriques (τ de Kendall) entre les différentes variables physiques et les coordonnées principales (Legendre & Simard, 1979). Par la suite, les corrélations partielles calculées selon la formule

$$\tau_{12,3} = \tau_{12} - \tau_{13} \tau_{23} / \sqrt{(1 - \tau_{13}^2)(1 - \tau_{23}^2)}$$

dégagent la relation qui existe entre deux descripteurs physiques ou entre un descripteur et une des coordonnées principales tout en enlevant l'influence que pourraient avoir les autres descripteurs sur cette corrélation (Legendre & Legendre, 1979).

L'analyse discriminante faite à partir des prises par unité d'effort des différentes espèces associée à chacun des groupes obtenus précédemment un assemblage d'espèces particulier. Les fonctions discriminantes résultant de l'analyse, permettent de reconnaître les espèces qui maximisent les différences entre les groupes tout en minimisant la variabilité à l'intérieur de chaque groupe (Moreau & Legendre, 1979). Le pourcentage des prélèvements biologiques correctement classés dans chacun des groupes à la suite de l'analyse discriminante, évalue l'importance des facteurs physiques dans la définition de la communauté estuarienne.

Ces diverses analyses ont été réalisées à l'aide des logiciels NT-SYS (Rohlf *et al.*, 1974) et SPSS (Nie *et al.*, 1975) ainsi que de programmes en langage FORTRAN.

Résultats

La superposition du groupement à liens complets à l'analyse en coordonnées principales établit sept groupes physiques distincts (fig. 2). Le niveau de similarité entre les prélèvements à l'intérieur de chaque groupe est toujours supérieur à 0,725. Chacun

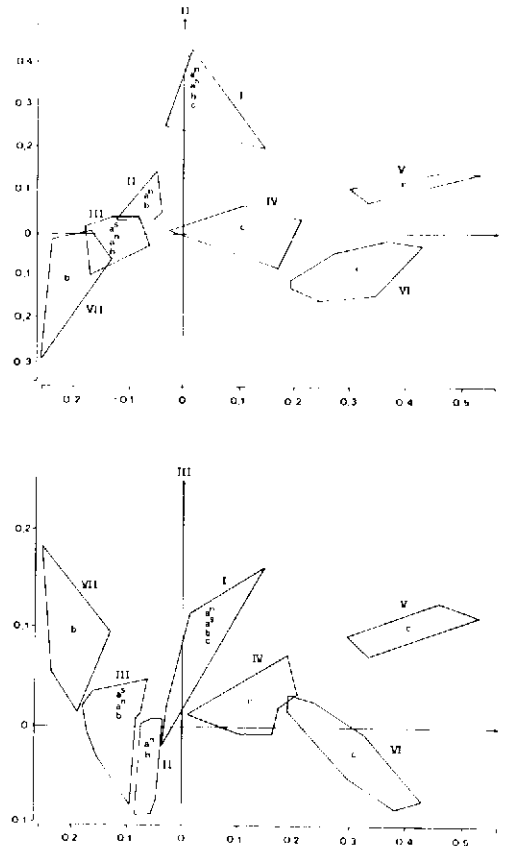


Figure 2. Représentation graphique des groupes obtenus par le groupement à liens complets, selon les trois premiers axes d'ordination. Les lettres à l'intérieur des groupes indiquent l'appartenance des prélèvements physiques obtenus dans les régions A, B et C (fig. 1) à chacun des groupes; A^N représentant le côté nord et A^S le côté sud de la région A. La position des groupes selon les deux premières coordonnées principales est représentée en (a) et selon la première et troisième coordonnée principale en (b).

des axes résultant de l'analyse en coordonnées principales est fortement corrélé avec certaines variables physiques (tableau I). Le premier axe est corrélé à la date, la température et la salinité de surface et du fond. Si on élimine l'effet de la température du fond par le calcul des corrélations partielles, la corrélation entre le premier axe et la température de surface diminue (-0,12); la température de surface serait donc liée à la température du fond et ne serait corrélée au premier axe que par l'intermédiaire de cette dernière. De même, l'élimination successive des autres variables indique que la

TABLEAU I

Corrélations (τ de Kendall) entre les variables physiques échantillonnées dans la région de la rivière Eastmain pendant l'été 1979 et entre les trois premières coordonnées principales (C1 à C3, voir figure 2)

Variables physiques	Heure	Temp. surf. (°C)	Sal. surf. (‰)	Temp. fond (°C)	Sal. fond (‰)	Marée	C1	C2	C3
Date	-0,04	0,30*	0,12*	0,25*	0,14	-0,01	0,10*	-0,44*	0,13*
Heure		0,06	0,02	0,03	0,01	0,00	-0,01	-0,06	0,03
Température surface (°C)			-0,20*	0,83*	-0,22*	0,03	-0,65*	-0,49*	0,26*
Salinité surface (‰)				-0,29*	0,92*	0,01	0,57*	-0,17*	0,11*
Température fond (°C)					-0,32*	0,01	-0,73*	-0,40*	0,14*
Salinité fond (‰)						0,01	0,59*	-0,14*	0,12*
Marée							-0,01	0,04	0,05

* fortement corrélé

date, la température et la salinité du fond sont les seules variables pour lesquelles les corrélations avec le premier axe varient peu. Le calcul des corrélations partielles permet de constater que la date, la température et la salinité de surface sont corrélées au deuxième axe et que la date et la température de surface sont corrélées au troisième axe. Les valeurs moyennes de ces descripteurs montrent la séparation des sept groupes selon les trois axes principaux (tableau II). Les prélèvements des trois régions de l'estuaire durant

l'été sont donc associés à ces groupes sur la base de leurs similarités physiques (tableau III).

Au cours de la période d'échantillonnage, 1 854 poissons représentant 17 espèces ont été capturés à l'aide de filets maillants expérimentaux. Selon les abondances relatives, les espèces les plus fréquentes sont: le cisco (*Coregonus artedii*) avec 36% des prises totales; le grand corégone (*C. clupeaformis*) avec 11%; le doré jaune (*Stizostedion vitreum*), 23%; le meunier rouge (*Ca-*

TABLEAU II

Valeurs moyennes et valeurs extrêmes entre parenthèses, de la température et de la salinité dans les sept groupes

Groupe	Température surface (°C)	Salinité surface (‰)	Température fond (°C)	Salinité fond (‰)
I	8,4 (6,5 - 10,2)	0,7 (0,0 - 4,9)	8,2 (5,1 - 10,2)	1,0 (0,0 - 6,7)
II	13,2 (12,0 - 14,0)	0,3 (0,0 - 1,6)	13,3 (12,0 - 14,0)	0,3 (0,0 - 1,7)
III	15,5 (14,2 - 17,5)	0,3 (0,0 - 2,6)	15,4 (14,0 - 17,0)	0,4 (0,0 - 2,6)
IV	14,4 (12,0 - 15,6)	4,0 (1,0 - 8,0)	12,3 (9,5 - 14,5)	8,8 (4,1 - 13,5)
V	8,9 (7,3 - 11,6)	9,1 (5,6 - 11,7)	5,1 (3,3 - 7,0)	14,0 (12,6 - 15,4)
VI	13,8 (12,0 - 16,0)	11,7 (6,5 - 15,2)	13,1 (11,0 - 15,0)	13,1 (10,1 - 17,0)
VII	18,8 (17,5 - 21,0)	0,2 (0,0 - 1,7)	18,4 (17,5 - 21,0)	0,3 (0,0 - 3,4)

tostomus catostomus), 19% et le chaboisseau à quatre cornes (*Myoxocephalus quadricornis*), 7%.

L'analyse discriminante a été faite sur les sept groupes physiques à partir des densités relatives de chaque espèce capturée à chaque prélèvement. Elle permet de séparer chacun des groupes selon la composition spécifique des peuplements de poissons (fig. 3). La première fonction discriminante explique 43,8% de la variabilité inter-groupes et quatre espèces sont diagnostiques pour cette fonction (tableau IV). Les deuxième et troisième fonctions discriminantes expliquent respectivement 20,6 et 16,5% de la variance avec trois et cinq espèces importantes. Dans l'ensemble, 48,8% des prélèvements biologiques sont correctement classés à la suite de l'analyse discriminante. Le succès de prédiction d'appartenance d'un prélèvement à son groupe physique d'origine varie de 26,7 à 56,0% (tableau V). À chaque groupe physique correspond donc un assemblage de poissons caractérisé par la densité moyenne de chacune des espèces (tableau V).

Discussion

Sept groupes physiques décrivent les variations temporelles et spatiales de l'estuaire de la rivière. Chacun de ces groupes est caractérisé par des espèces de poissons qui sont diagnostiques des trois premières

TABLEAU III

Périodes et régions de l'estuaire associées à chacun des groupes physiques pour l'ensemble de l'été 1979

Groupe	N	Région	Période
I	12	A ^N , A ^S , B, C	20 mai — 28 mai
II	26	A ^N B	30 mai — 30 juin 13 juin — 30 juin
III	67	A ^S A ^N B	30 mai — 31 août 1 juil. — 31 août 1 juin — 30 juin
IV	14	C	1 août — 31 août 15 juin — 14 juil.
V	6	C	1 juin — 14 juin
VI	34	C	15 juil. — 31 août
VII	20	B	1 juil. — 31 juil.

A^N représente la rive nord de la rivière
 A^S représente la rive sud de la rivière
 B représente l'embouchure de la rivière
 C représente la baie

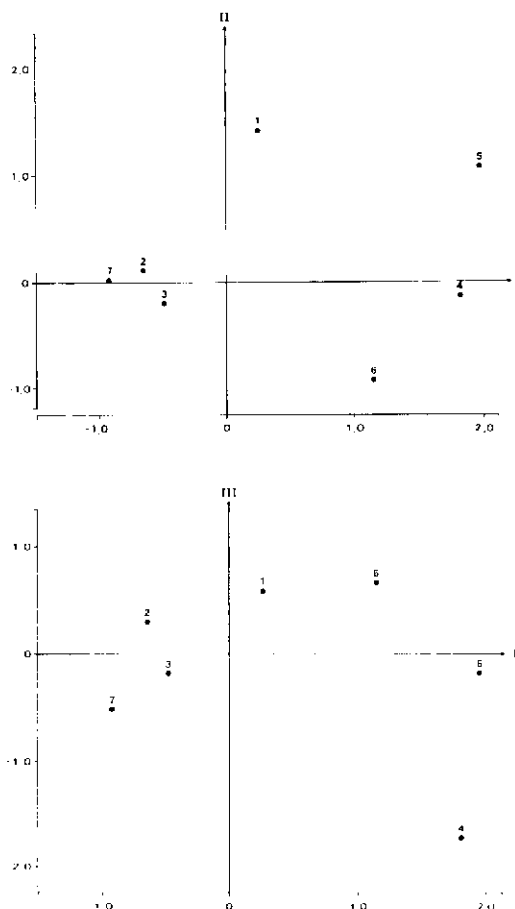


Figure 3. Position des centroïdes des 7 groupes de prélèvements biologiques dans le plan des deux premiers axes discriminants (a) et dans le plan du premier et du troisième axes discriminants (b).

fonctions discriminantes. Selon le premier axe de l'analyse en coordonnées principales (fig. 2), l'ensemble de la période estivale est caractérisé par deux grandes zones; l'une dont les salinités sont toujours près de 0‰ (régions A et B) et l'autre dont les salinités sont plus élevées (région C). Les trois premiers axes discriminants permettent d'abord de séparer le milieu d'eau douce du milieu salé, puis discriminent les groupes à l'intérieur de chaque milieu.

Le meunier rouge et le cisco sont les espèces diagnostiques de ces deux zones selon le premier axe discriminant pour l'ensemble de l'été (fig. 3); le cisco a des densités relatives moyennes plus élevées dans les groupes 4, 5 et 6 (milieu salé) alors que l'inverse se produit pour le meunier rouge

(tableau IV). Ces résultats concordent avec ceux de Morin *et al.* (1980) qui démontrent que les Catostomidae et les Salmonidae sont les groupes dominants dans la plupart des estuaires de la côte est de la baie d'Hudson et de la baie James. *M. quadricornis*, la seule espèce typiquement estuarienne dans cette région (Morin *et al.*, 1980) est présente presque exclusivement dans la région C (groupes 1, 4, 5, 6) et permet aussi de séparer les deux zones: la densité moyenne la plus élevée est retrouvée au début de juin (groupe 5); elle diminue à mesure que la saison avance.

Le chabosseau (*M. scorpius*), espèce marine qui fréquente de façon sporadique les zones estuariennes (Morin *et al.*, 1980), est diagnostique des trois fonctions discriminantes avec cependant un coefficient plus élevé dans la dernière fonction. Cette espèce est présente presque exclusivement dans la région C au début de l'été, soit le groupe 1 et intervient ainsi dans la discrimination de ce groupe selon les trois axes.

La deuxième fonction discriminante représentée surtout par *Salvelinus fontinalis* et *Gadus ogac* sépare les groupes comprenant les prélèvements de la région C, soit les groupes 1, 4, 5 et 6 (fig. 3). L'abondance de la morue de roche (*G. ogac*) diminue graduellement au cours de l'été. Cette espèce fré-

quente occasionnellement les estuaires (Morin *et al.*, 1980) et évite la région, à mesure que les températures augmentent. L'omble de fontaine anadrome (*S. fontinalis*) se comporte à l'inverse de la morue de roche. Elle se rapproche de l'embouchure des rivières à mesure que la saison avance; ces régions se trouvent le long de la route de migration de cette espèce, qui remonte les rivières pour aller frayer pendant l'automne. Contrairement à la morue de roche, l'omble de fontaine anadrome réagit à une fonction biologique plutôt qu'à une variation des paramètres physiques du milieu. Mais que cette espèce puisse séparer différents groupes physiques nous incite à penser que cette fonction biologique — la migration — pourrait être reliée aux paramètres physiques du milieu.

La troisième fonction discriminante est représentée par le cisco, le doré jaune, le chabosseau (*M. scorpius*) et le capelan (*Mallotus villosus*) et permet de séparer d'une part les groupes 2, 3 et 7 par le doré jaune et d'autre part les groupes 4, 5 et 6, par les trois autres espèces (fig. 3). Le doré jaune est abondant dans les groupes 2, 3 et 7 comprenant des prélèvements des régions A et B du milieu d'eau douce et sa densité relative moyenne est plus élevée dans le groupe 7. Les spécimens capturés

TABLEAU IV

Valeurs des trois premières fonctions discriminantes, pour les espèces de poissons capturées; les valeurs soulignées sont $\geq |0,4|$

Espèces	Fonction discriminante		
	I	II	III
<i>Coregonus artedii</i>	<u>0,40</u>	0,17	-0,57
<i>Coregonus clupeaformis</i>	0,01	-0,33	-0,21
<i>Stizostedion vitreum</i>	-0,12	0,00	-0,50
<i>Catostomus catostomus</i>	-0,43	0,09	0,28
<i>Myoxocephalus quadricornis</i>	<u>0,55</u>	-0,04	<u>0,41</u>
<i>Salvelinus fontinalis</i>	0,29	-0,41	-0,36
<i>Acipenser fulvescens</i>	-0,15	-0,02	-0,01
<i>Lota lota</i>	0,13	0,30	0,10
<i>Percopsis omiscomaycus</i>	0,00	0,30	0,19
<i>Catostomus commersoni</i>	-0,06	0,19	0,05
<i>Esox lucius</i>	-0,10	0,07	0,06
<i>Couesius plumbeus</i>	-0,14	0,09	-0,12
<i>Gadus ogac</i>	0,10	<u>0,83</u>	-0,10
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	-0,56	-0,51	<u>0,96</u>
<i>Mallotus villosus</i>	0,34	0,27	-0,95
<i>Myoxocephalus scorpioides</i>	0,18	-0,32	0,33
<i>Cyclopterus lumpus</i>	0,24	0,33	-0,02

TABLEAU V
Prises par unité d'effort moyennes et valeurs extrêmes entre parenthèses, des principales espèces récoltées dans les sept groupes physiques et pourcentage des prélèvements biologiques correctement classés à la suite de l'analyse discriminante

Espèces	Groupes						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>C. artedii</i>	2,77 (0,0 - 13,90)	0,43 (0,0 - 6,26)	2,19 (0,0 - 59,23)	14,60 (1,26 - 30,6)	8,36 (0,0 - 21,60)	6,39 (0,0 - 8,95)	1,06 (0,0 - 4,32)
<i>C. clupearformis</i>	0,24 (0,0 - 2,00)	0,33 (0,0 - 4,32)	0,94 (0,0 - 11,61)	2,52 (0,0 - 5,05)	0,36 (0,0 - 1,44)	0,74 (0,0 - 4,80)	0,48 (0,0 - 2,22)
<i>S. vitreum</i>	0,70 (0,0 - 4,15)	1,17 (0,0 - 10,08)	2,63 (0,0 - 29,87)	0,63 (0,0 - 5,05)	0 (0,0 - 5,05)	0 (0,0 - 4,80)	6,51 (0,0 - 25,36)
<i>C. catostomus</i>	1,36 (0,0 - 7,66)	2,50 (0,0 - 21,00)	2,45 (0,0 - 22,98)	0,32 (0,0 - 2,53)	0 (0,0 - 2,53)	0 (0,0 - 2,53)	3,87 (0,0 - 15,27)
<i>M. quadricornis</i>	1,08 (0,0 - 6,00)	0,03 (0,0 - 0,98)	0,08 (0,0 - 2,32)	1,23 (0,0 - 2,67)	1,83 (0,0 - 4,32)	1,08 (0,0 - 6,36)	0 (0,0 - 6,36)
<i>S. fontinalis</i>	0,03 (0,0 - 0,49)	0,06 (0,0 - 0,88)	0,09 (0,0 - 1,97)	0,32 (0,0 - 1,33)	0,23 (0,0 - 1,26)	0,58 (0,0 - 3,18)	0 (0,0 - 3,18)
<i>G. ogac</i>	0,77 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0,23 (0,0 - 1,60)	0,52 (0,0 - 3,51)	0,03 (0,0 - 0,82)	0 (0,0 - 0,82)
<i>M. scorpius</i>	0,40 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0,08 (0,0 - 1,85)	0 (0,0 - 1,85)
<i>M. villosus</i>	0,40 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0 (0,0 - 6,00)	0,54 (0,0 - 3,80)	0,18 (0,0 - 1,64)	0,05 (0,0 - 1,21)	0 (0,0 - 1,21)
% corr. classés	26,7	54,3	50,9	50,0	44,4	56,0	41,2

sont en majorité immatures et il semble que pour les mois de juin et août, le doré jaune fréquente les régions plus en amont dans la rivière et qu'à des conditions physiques plus favorables (températures plus élevées) il se déplace vers l'embouchure. En effet, nous avons remarqué que pendant cette période, le doré jaune se nourrit surtout d'épinoches (*Gasterosteus aculeatus* et *Pungitius pungitius*), très abondants dans les stations de l'embouchure de la rivière. Le doré jaune va donc y chercher une source d'alimentation lorsque les conditions physiques lui sont favorables et n'y retourne presque plus lorsque ces conditions changent, même si la ressource demeure présente (données non publiées). Quant aux groupes 4, 5 et 6 (du milieu salé), leur séparation peut s'expliquer principalement par trois espèces. *M. scorpius* est rencontré exclusivement au début et à la fin de l'été (groupes 1 et 6) et préfère, comme la morue de roche, les eaux plus froides de la baie James pendant le reste de la saison. Le capelan est plus abondant à la fin de juin (groupe 4). Il se rapproche alors pour frayer et retourne par la suite plus au large; tous les individus capturés pendant cette période étaient sexuellement matures.

Le cisco, autre espèce sur le troisième axe discriminant, est abondant pendant tout l'été dans les groupes 4, 5 et 6, mais sa densité moyenne est maximale dans le groupe 4 (fin de juin). Celle-ci est expliquée par les mouvements migratoires du cisco; il se rapproche des estuaires pendant une partie de l'été, pour ensuite se déplacer en masse vers les embouchures des rivières pendant le mois d'août. Cependant, le groupe 3, comprenant les stations échantillonnées dans la région B en août, ne montre pas une telle augmentation d'abondance. Toutefois le groupe 3 comprend en plus des stations de l'embouchure de la rivière, des stations situées dans la région A; celles-ci pourraient masquer la densité réelle du cisco dans l'embouchure pendant cette période. La valeur minimale et la valeur maximale des densités observées pour le cisco dans le groupe 3 (tableau V) montrent un écart très grand; la valeur minimale (0) est observée au sein des stations de la région A et la valeur maximale (59,23) au sein des stations de la région B. Le cisco est bien représentatif des différences entre les groupes physiques pendant l'été à cause de ses exigences écologiques, mais il ne correspond plus à ces groupes lors de ses migrations, les va-

riations des prises par unité d'effort (PUE) étant très grandes à l'intérieur d'un même groupe.

Quoique représentant 11,1% des prises totales durant l'été le grand corégone anadrome n'est diagnostique pour aucune des fonctions discriminantes et ne caractérise aucun des groupes physiques déterminés. Nous ne retrouvons pas de densités relatives fortes au cours de la saison estivale comme c'est le cas pour le cisco dans quelques groupes et les densités relatives moyennes indiquent que le grand corégone n'est pas vraiment représentatif d'un ou de plusieurs groupes en particulier. Il n'entrerait que graduellement dans la rivière, mais sans toutefois s'arrêter à l'embouchure comme le fait le cisco. Pour ces raisons, il ne pourrait être représentatif d'un groupe physique précis puisqu'il serait retrouvé dans tous les groupes à la fois.

Le pourcentage des prélèvements biologiques correctement classés dans chacun des groupes d'origine est pour l'ensemble de 48,8%. Le succès de prédiction est plus élevé durant la période de l'été pendant laquelle la plupart des espèces ne sont pas en voie de reproduction et les déplacements majeurs des espèces migratrices ne sont pas commencés ou sont déjà terminés (groupes 2, 3 et 6) (tableau V). Ces espèces permettent donc, dans une certaine mesure, de séparer les groupes formés selon les variables physiques et démontrent le rôle qu'ont la température et la salinité dans la détermination de la structure de cette communauté.

Chacun des groupes physiques peut donc être caractérisé par un assemblage d'espèces qui est plus ou moins représentatif. Certaines espèces répondent aux conditions physiques du milieu de façon plus marquée que d'autres et peuvent être limitées dans leur distribution par les facteurs physiques (Copeland & Bechtel, 1974). Ainsi, la morue de roche est limitée par la température et la salinité tandis que le doré jaune recherche les eaux douces et chaudes. D'autres espèces ne répondent pas directement aux facteurs physiques, mais plutôt à des fonctions biologiques; les mouvements migratoires, la reproduction et la préférence d'habitat peuvent jouer un rôle majeur dans la structuration des communautés (Livingston *et al.*, 1976; McErlean *et al.*, 1973). Les patrons de distribution des espèces dans cette région nordique peuvent être masqués par la formation de groupes uniquement sur une base

physique, mais pourraient être expliqués par une combinaison des paramètres physiques et des fonctions biologiques. D'ailleurs, il est mentionné que l'abondance des espèces est dépendante d'un complexe d'interactions entre les variables physiques et les paramètres biologiques (Livingston *et al.*, 1976). L'analyse des paramètres biologiques associés aux espèces rencontrées dans ce milieu permettra de mieux les associer aux variables physiques et de définir de façon beaucoup plus précise la structure et le maintien de cette communauté.

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce au support logistique et financier de la Société d'Énergie de la Baie James (SEBJ), ainsi que des subventions du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada à J.J. Dodson et du ministère de l'Éducation du Québec au Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ). Nous tenons aussi à remercier tous ceux qui ont contribué à l'échantillonnage ainsi que M.L. Belzile pour la préparation des figures.

Références

- COPELAND, B.J., & T.J. BECHTEL, 1974. Some environmental limits of six Gulf coast estuarine organisms. — *Contr. mar. Sci.*, 18: 169-204.
- GOWER, J.C., 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. — *Biometrics*, 27: 857-871.
- HAEDRICH, R.L., & S.O. HAEDRICH, 1974. A seasonal survey of the fishes in the Mystic River, a polluted estuary in downtown Boston, Massachusetts. — *Estuar. coast. mar. Sci.*, 2: 59-73.
- LEGENDRE, L., & P. LEGENDRE, 1979. Écologie numérique. Tome II: La structure des données écologiques. — Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec, 247 p.
- LEGENDRE, L. & Y. SIMARD, 1978. Dynamique estivale du phytoplancton dans l'estuaire de la baie de Rupert (baie James). — *Naturaliste can.*, 105: 243-258.
- LEGENDRE, L., & Y. SIMARD, 1979. Océanographie biologique estivale et phytoplancton dans le sud-est de la baie d'Hudson. — *Mar. Biol.*, 52: 11-22.
- LIVINGSTON, R.J., G.J. KOBYLINSKI, F.G. LEWIS III & P.F. SHERIDAN, 1976. Longterm fluctuations of epibenthic fish and invertebrate populations in Apalachicola Bay, Florida. — *Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S.*, 74: 311-321.
- MCERLEAN, A.J., S.G. O'CONNOR, J.A. MIHURSKY, & C.I. GIBSON, 1973. Abundance, diversity and seasonal patterns of estuarine fish populations. — *Estuar. coast. mar. Sci.*, 1: 19-36.
- MOREAU, G., & L. LEGENDRE, 1979. Relation entre habitat et peuplements de poissons: essai de définition d'une méthode numérique pour des rivières nordiques. — *Hydrobiologia*, 67: 81-87.
- MORIN, R., J. DODSON, & G. POWER, 1980. Estuarine fish communities of the eastern James-Hudson Bay coast. — *Env. Biol. Fish.*, 5: 135-141.
- NIE, N.H., C.H. HULL, J.G. JENKINS, K. STEINBRENNER & D.H. BRENT, 1975. SPSS: Statistical package for the social sciences. — McGraw-Hill, New York, 675 p.
- OVIATT, C.A., & S.W. NIXON, 1973. The demersal fish of Narragansett Bay: an analysis of community structure, distribution and abundance. — *Estuar. coast. mar. Sci.*, 1: 361-378.
- ROHLF, F.J., J. KISHPAUGH & D. KIRK, 1974. NTSYS: Numerical taxonomy system of multivariate statistical programs. — State University of New York, Stony Brook, N.Y., 86 p.
- WILSON, C.V., 1971. The climate of Québec. Part 1. Climatic atlas of the province of Québec. — *Can. Met. Serv., Ottawa. Climatological Studies*, no. 11. 44 fig.