

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE DE RECHERCHE
PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN RESSOURCES RENOUVELABLES

PAR
ALAIN BOURGEOIS
B. Sc. en biologie

**ÉVALUATION DE L'EXPLOITATION DU SÉBASTE
ATLANTIQUE (*SEBASTES MENTELLA*) PAR LA
PÊCHE SPORTIVE HIVERNALE SUR LE SAGUENAY,
SAISON 1990-91.**

JANVIER, 1993



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

RÉSUMÉ

L'étude réalisée sur la dynamique de la population de sébastes du Saguenay était la première de ce genre à se pencher sur ces poissons. Elle s'est déroulée durant la saison de pêche 1990-91 et l'objectif principal était de vérifier si la pêche blanche a un impact marqué sur la population. Des analyses portant principalement sur la croissance et sur la mortalité ont servi à répondre à ce questionnement. L'échantillonnage s'est déroulé à 5 des principaux villages de pêche. La collaboration de pêcheurs-repères a permis la capture de 1 205 sébastes répartis entre les sites.

Du point de vue génétique, la région couverte par l'étude est occupée par une population homogène, représentée par une seule espèce qui serait le sébaste atlantique (*S. Mentella*). Les différences rencontrées pour la longueur, le poids total, le poids des gonades et l'âge diffèrent grandement entre les sites. Les relations longueur-âge indiquent également une différence de croissance entre les sites. Les évaluations sur la croissance montrent que les sébastes du Saguenay ont des taux de croissance peu élevés. Malgré les différences rencontrées au niveau de la croissance, les sébastes présentent une allométrie équivalente entre les sites avec des relations poids-longueur et des coefficients de condition sans différences significatives. Un sébaste prend en moyenne 11,4 ans pour atteindre une taille de 20 cm. Ces résultats sont inférieurs à ce qui est observé dans le Saint-Laurent. Avec une valeur moyenne de 0,28 pour l'ensemble du Saguenay, le taux de mortalité, n'est pas indicateur de surexploitation. Les sites dans La Baie des Ha! Ha! devraient faire l'objet de suivi particulier car les sébastes ont des âges moins élevés et la maturité sexuelle est probablement atteinte par une plus faible proportion de poissons. Une analyse multidimensionnelle a permis d'associer les sites de Grande Baie et Anse à Benjamin. Les autres sites ne présentent pas suffisamment de similitudes pour permettre des rapprochements. Les résultats semblent indiqués que le bassin supérieur du Saguenay est occupé par des groupes de sébastes qui résident dans les secteurs où ils ont été capturés. Toutefois il existerait une certaine communication entre les sébastes des différents sites car les distances qui les séparent ne sont pas suffisamment grandes pour qu'ils soient isolés. Le nombre de sébastes capturés pour la saison 1990-91 se situerait entre 110 000 à 184 000 pour l'ensemble du Saguenay avec pour le seul site de La Baie un estimé de 77 000 sébastes pêchés. Ce nombre de poissons n'est pas négligeable en considérant que le sébaste prend une dizaine d'années avant d'atteindre sa maturité sexuelle (Ni et Sandeman, 1984).

Cette première cueillette d'informations a permis de dresser un portrait général de la situation qui prévaut pour la population de sébastes dans le bassin supérieur du Saguenay. Pour mieux cerner la dynamique de cette population et permettre à l'activité de la "pêche blanche" de se poursuivre encore longtemps, il serait donc important de continuer cette étude et d'établir un mode de gestion efficace.

REMERCIEMENTS

Pour débiter, il est important de signaler que cette recherche a été rendue possible grâce à la collaboration de l'Université du Québec à Chicoutimi avec le Service Canadien des Parcs (Environnement Canada) pour sa contribution financière et de Pêches et Océans Canada pour son soutien technique.

Je remercie M. Jean-Marie Sévigny de l'Institut Maurice Lamontagne (M.P.O.) pour son accueil à l'Institut lors de mon stage et pour ses nombreux commentaires pertinents. Merci également à Mme Brigitte Bernier pour sa patience et sa disponibilité à m'avoir enseigné les rudiments du comptage de l'âge des sébastes.

Les gens du laboratoire d'écologie végétale de l'UQAC m'ont supporté techniquement en me permettant d'utiliser un binoculaire pour la lecture des otolithes et un ordinateur pour la rédaction du rapport.

Un merci particulier à mon co-directeur, M. André J. Talbot, car il fut la personne ressource de tout instant. Je lui dois le bon déroulement de cette recherche.

Finalement, j'aimerais remercier mon directeur M. Raynald Côté, professeur au département des sciences fondamentales de l'UQAC, pour sa grande disponibilité.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	iv
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
CHAPITRE I	1
INTRODUCTION	1
CHAPITRE II	8
MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	8
2.1 ÉCHANTILLONNAGE	8
2.1.1 Saison et durée de l'activité	8
2.1.2 Pêcheurs-repères et recensements.....	8
2.1.3 Fréquence des échantillons et description des mesures effectuées.....	11
2.1.4 Récolte du matériel.....	12
2.1.5 Analyses biochimiques.....	12
2.2 ANALYSES STATISTIQUES	13
2.3 EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE	17
CHAPITRE III	19
RÉSULTATS.....	19
3.1 ANALYSE GÉNÉTIQUE.....	20
3.2 L'ÉTAT DE LA POPULATION DES SÉBESTES DU SAGUENAY EXPLOITÉE PAR LA PÊCHE SPORTIVE HIVERNALE	25
3.2.1 La longueur standard et le poids corporel.....	25
3.2.2 Relation poids-longueur.....	31
3.2.3 Paramètres de croissance et relation longueur-âge.....	36
3.2.4 Le taux de mortalité.....	41
3.2.5 Rapport mâle/femelle et indice gonadosomatique (IGS).....	44
3.2.6 Analyse de similarité.....	47
3.3 EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE	50
CHAPITRE IV	55
DISCUSSION.....	55
CHAPITRE V	65
CONCLUSION	65
BIBLIOGRAPHIE	69
ANNEXE	72

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Coupe longitudinale du fjord du Saguenay avec le profil bathymétrique, température et salinité selon la profondeur.....	3
Figure 2:	Localisation de la région et des sites d'échantillonnage.....	9
Figure 3:	Représentation schématique des différents génotypes obtenus pour le Saguenay avec la MDH à partir de morceaux de foie de sébaste.....	22
Figure 4:	Distribution des longueurs des sébastes capturés dans le Saguenay lors de la pêche sportive hivernale, saison 1990-91.....	28
Figure 5:	La longueur moyenne et le poids moyen (avec écart-type) des sébastes mâles et femelles capturés aux sites de pêche du Saguenay.....	30
Figure 6:	Régression linéaire de la relation poids-longueur des sébastes pour l'ensemble du Saguenay.....	33
Figure 7:	Régression linéaire de la relation poids-longueur des sébastes du Saguenay pour chacun des sites échantillonnés.....	34
Figure 8:	Relation longueur-âge et courbe de croissance de von Bertalanffy des sébastes du Saguenay à partir des prises provenant des pêcheurs-repères, saison 1990-91.....	38
Figure 9:	Régression linéaire de la relation longueur-âge des sébastes du Saguenay pour chacun des sites échantillonnés.....	40
Figure 10:	Courbes de capture à l'âge, des sébastes du Saguenay, établies pour chacun des sites échantillonnés.....	43
Figure 11:	Analyse de similarité.....	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Nombre de pêcheurs-repères sollicités et le niveau de collaboration à chaque site.....	10
Tableau 2:	Période d'échantillonnage et nombre de prises de sébastes à chaque site visité.....	10
Tableau 3:	Fréquences observées et attendues pour les différents génotypes avec les sébastes du Saguenay pour les différents sites: a) par période et b) par regroupement des périodes regroupées.....	21
Tableau 4:	Tests de conformité (G) des valeurs attendues et observées, pour chaque site:a) par période et b) par regroupement des périodes regroupées.....	23
Tableau 5:	Tests d'hétérogénéité (G) pour l'évaluation des variations temporelles (a), spatiales (b) entre les sites échantillonnés, saison 1990-91.....	24
Tableau 6:	Clé âge-longueur réalisé avec les sébastes du Saguenay capturés lors de la pêche sportive hivernale, saison 1990-91.....	27
Tableau 7:	Analyses de variance à un niveau, effectuées sur les variables de la longueur et du poids en relation avec le site, la période et le sexe. Chaque test est indépendant.....	29
Tableau 8:	Coefficients de condition de Fulton avec les individus de 20 à 25 cm pour les différents sites et pour l'ensemble du Saguenay, saison 1990-91.....	35
Tableau 9:	Paramètres de croissance évalués pour les sites séparément et pour l'ensemble de Saguenay, saison 1990-91.....	39
Tableau 10:	Taux de mortalité estimés selon les courbes de capture pour les différents sites et pour l'ensemble du Saguenay, saison 1990-91)	42
Tableau 11:	Rapport mâle/femelle pour chacun des sites ainsi que pour l'ensemble du Saguenay, durant la saison de pêche 1990-91.....	45
Tableau 12:	Indice gonadosomatique (IGS) pour les sébastes mâles et femelles capturés par la pêche sportive hivernale, durant l'hiver 1990-91.....	46

Tableau 13:	Résultat des analyses de variance effectuées sur les IGS selon le site, avec et sans celui de Ste-Rose-du-Nord.....	46
Tableau 14:	Synthèse des résultats, établie pour chacun des sites échantillonnés.....	48
Tableau 15:	Nombre de jours d'activité à chacun des sites et type de pêche pratiqué.....	52
Tableau 16:	Extrapolation du nombre total de captures par site, durant la semaine et durant la fin de semaine, basée sur les données des pêcheurs-repères.....	53
Tableau 17:	Extrapolation du nombre de total captures par site, durant la semaine et durant la fin de semaine, basée sur les calendriers distribués par la Ville de La Baie (28 répondants).....	54

CHAPITRE I
INTRODUCTION

Le fjord du Saguenay se démarque des autres fjords en étant l'un des plus méridionaux de la planète. Il possède toutes les caractéristiques d'un fjord avec ses rives escarpées et parallèles et des profondeurs allant jusqu'à 276 m. Le Bas-Saguenay couvre une distance d'environ 100 km; de Saint-Fulgence en amont à Tadoussac en aval. Cette partie se divise en trois secteurs qui sont les bassins supérieur, intermédiaire et inférieur pour se terminer par un seuil d'une profondeur d'environ 25 mètres au niveau de l'estuaire du Saint-Laurent (figure 1). Les eaux du fjord ont la particularité d'être stratifiées en deux couches distinctes séparées par une thermohalocline. La couche de surface est douce ou saumâtre, mince (20-30 m) et relativement chaude tandis que la couche profonde s'apparente aux eaux arctiques très froides et salées (Drainville, 1968). La nappe superficielle atteint en surface, durant l'été, des températures de 16-18°C et des salinités autour de 5‰. Au niveau de la thermohalocline, la température chute à environ 1°C et la salinité augmente à 26‰. La nappe profonde (de 20 mètres jusqu'au fond) est presque isotherme avec des températures variant de 0,4 à 1,7°C et son gradient de salinité oscille entre 26‰ et 31‰ (Drainville, 1968; Schafer *et al.*, 1990) (figure 1). Cette stratification persiste durant la période de mai à novembre (Côté, 1977) alors que pour les mois d'hiver, malgré un rapprochement de la température entre les zones, la salinité demeure relativement faible à la surface durant cette période de l'année (Chassé, 1988).

La faune ichtyologique du Saguenay se compose d'espèces dulcicoles et marines. Au total 55 espèces, regroupées en 21 familles représentent cette faune (Drainville, 1970). Depuis quelques années, le Saguenay est devenu un lieu très fréquenté et populaire pour la pêche sportive hivernale. La pêche qui se déroule sur une période d'un peu plus de deux mois (de la fin décembre à la mi-mars) pourrait avoir des effets sur la ressource. Les espèces qui sont les plus

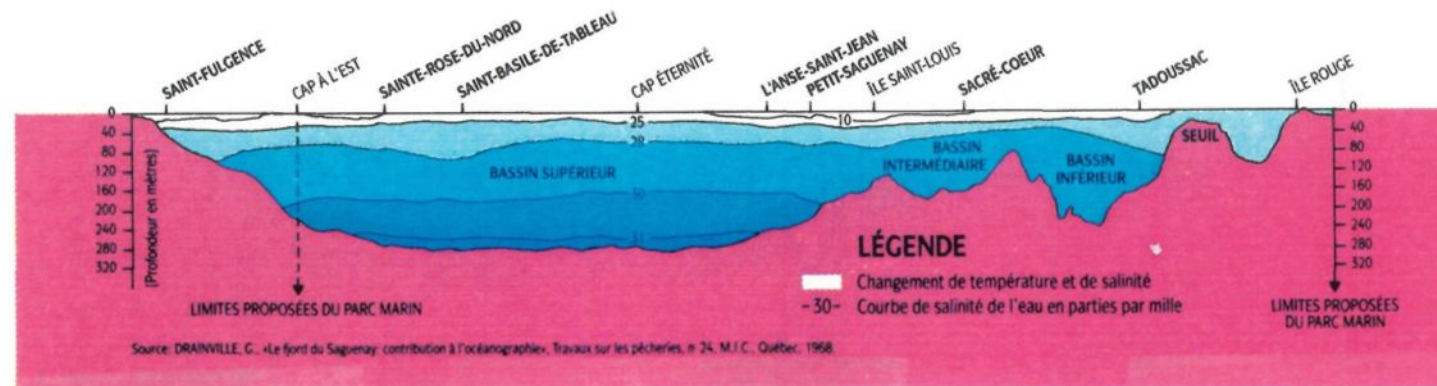


Figure 1: Coupe longitudinale du fjord du Saguenay avec le profil bathymétrique, température et salinité selon la profondeur. (Plaque: Environnement Canada dans Talbot (1992))

convoitées sont le sébaste, la morue, la plie, le turbot et l'éperlan. Selon des statistiques cumulées par la Société touristique du fjord (Ville de La Baie, 1990), on comptait en 1989-90, environ 1 500 cabanes pour l'ensemble des cinq principales municipalités. Une étude de Vandal (1988) réalisée pour la Société touristique du fjord et basée sur des données du Ministère du Loisir de la chasse et de la Pêche aux sites de La Baie, montre qu'il y a une diminution dans le nombre d'individus capturés pour les espèces de fond, y compris le sébaste et ce, pour la période couvrant l'activité de 1983 à 1988. L'activité de la pêche sportive hivernale pourrait être responsable de cette baisse. Dans le même rapport, un dénombrement partiel des prises, pour la saison 1987-88 dans le secteur de Grande Baie seulement, s'éleva environ à 12 000 sébastes. De plus, il semble que le rendement de pêche ait diminué dans ce secteur au cours des dernières années.

Le sébaste (*Sebastes sp*) est un poisson marin, de la famille des scorpaenidae qui est bien représenté dans le Saguenay. Dans les eaux canadiennes de l'Atlantique du Nord, trois espèces de sébaste sont représentées. Il y a le Sébaste acadien (*Sebastes fasciatus* Steven, 1854), le Sébaste orangé (*Sebastes marinus* Linné, 1758) et le Sébaste atlantique (*Sebastes mentella* Travin, 1951). Il est reconnu que ces poissons ont des taux de croissance très faibles et ils atteignent des âges élevés (Kenchington, 1984; Scott et Scott, 1988; Templeman, 1959). De plus, les sébastes effectuent très peu de migration horizontale (Hamon, 1972; Ni et Sandeman, 1984; Scott et Scott, 1988; Templeman, 1959). Des expériences de marquage réalisées à Eastport (Maine), sur le sébaste marinus, ont permis de capturer à cinq reprises les mêmes poissons exactement sur les mêmes lieux (Hamon, 1972). Les sébastes effectuent principalement des migrations verticales selon l'âge et la

maturité des individus; les plus âgés occuperaient les zones les plus profondes (Bel'skiy *et al.*, 1988; Doubleday *et al.*, 1984). Ces poissons favorisent les fonds rocheux et les eaux froides (2 à 6° C). Le régime alimentaire se compose principalement d'amphipodes, d'euphausides, de petits crustacés et de petits poissons (Scott et Scott, 1988).

Les espèces d'eau profonde comme le sébaste, retrouvées simultanément dans les eaux du fjord et de l'estuaire du Saint-Laurent, pourraient avoir un contact réduit en raison du seuil que l'on rencontre à l'embouchure du fjord du Saguenay. Les espèces présentes dans les deux milieux pourraient montrer des différences génétiques et consisteraient, pour celles du Saguenay, en une petite population quasi isolée avec des taux de croissance peu élevés.

L'espèce que l'on rencontre dans le Saguenay, a été identifiée par Drainville (1970) comme étant *S. marinus*. Toutefois cette étude ne portait que sur les caractéristiques morphologiques. Il est possible de distinguer *S. marinus* des deux autres espèces car il ne possède pas de bec prédominant (Ni, 1981). Aujourd'hui, la majorité des chercheurs s'accorde pour dire que la distinction entre *S. mentella* et de *S. fasciatus* n'est possible que par analyse génétique (Kenchington, 1985; McGlade *et al.*, 1983; Ni, 1981). Dans sa distribution canadienne, le *S. marinus* est rarement observé dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent alors que *S. mentella* et *S. fasciatus*, y sont plus répandus (Rubec *et al.*, 1991). L'utilisation de la déshydrogénase malique (MDH) pour l'identification de la population de sébastes s'avère être un marqueur très performant (McGlade *et al.*, 1983). La réaction se passe au niveau du gène codant pour la MDH sur lequel il se produit une substitution des acides aminés,

ce qui entraîne une modification de la charge selon la forme de la molécule. Cela se transpose par une différence de mobilité électrophorétique.

Une connaissance de la dynamique et de l'écologie d'une espèce est essentielle lorsqu'elle subit une certaine forme d'exploitation. Le sébaste du Saguenay est exploité depuis environ dix ans dans certains secteurs. En se basant sur des indicateurs de taux d'exploitation à court terme, tels que le calcul de la croissance, le taux de mortalité, l'âge à la maturité, la relation poids-longueur et le rendement de pêche, nous évaluerons les effets de cette exploitation sur la ressource. Ces indicateurs sont jugés convenables par le Ministère des ressources naturelles de l'Ontario (SPOF, 1983) pour évaluer l'exploitation d'une population sur une courte période de temps (une saison de pêche). La difficulté pour identifier les populations de sébaste est très grande; des analyses électrophorétiques, basées sur la variabilité de la déhydrogénase malique (MDH), sera la technique utilisée pour tenter de résoudre ce problème (McGlade *et al.*, 1983).

Cette étude s'insère à l'intérieur d'un projet plus large qui concerne les espèces marines du Saguenay, et ce pour le compte d'Environnement Canada et de Pêches et Océans Canada (Talbot, 1992). L'originalité de cette recherche tient en partie au fait que l'échantillonnage a eu lieu durant l'hiver et que la récolte des échantillons s'est réalisée auprès de pêcheurs-repères. Il sera donc possible de dresser un profil de l'activité de la pêche sous la glace dont le sébaste est considéré comme une espèce cible.

CHAPITRE II
MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ÉCHANTILLONNAGE

2.1.1 Saison et durée de l'activité

L'échantillonnage des sébastes et la cueillette de données ont été réalisés durant la saison hivernale 1990-91. Cet échantillonnage s'est effectué à cinq (5) sites situés entre La Baie et l'Anse Saint-Jean (48°17" N; 70°35" O) (figure 2): Anse-Saint-Jean, Rivière-Éternité, Sainte-Rose-du-Nord, Grande Baie et Anse à Benjamin. Ces deux derniers sont situés près de La Baie. Le site de Saint-Fulgence a été retiré du plan d'échantillonnage du à l'absence de pêche au sébaste.

La saison a débuté tardivement en raison de la température clémente du mois de décembre. Les cabanes ont été installées le 4 janvier aux sites de l'Anse Saint-Jean, d'Anse à Benjamin et de Rivière-Éternité et le 10 janvier aux sites de Sainte-Rose-du-Nord et de Grande-Baie. La saison s'est terminée le 10 mars avec le début du passage du brise-glace comme il était convenu avec la direction maritime de Ports Canada.

2.1.2 Pêcheurs-repères et recensements

Les villages de pêche ont été subdivisés afin de ne conserver que les zones où il se pratique la pêche au sébaste. À l'intérieur de ces zones, de 2 à 4 pêcheurs ont été ciblés selon la grandeur du village pour la cueillette de poissons et d'informations (tableau 1). Ces informations ont servi à l'évaluation de l'effort et du rendement de pêche.

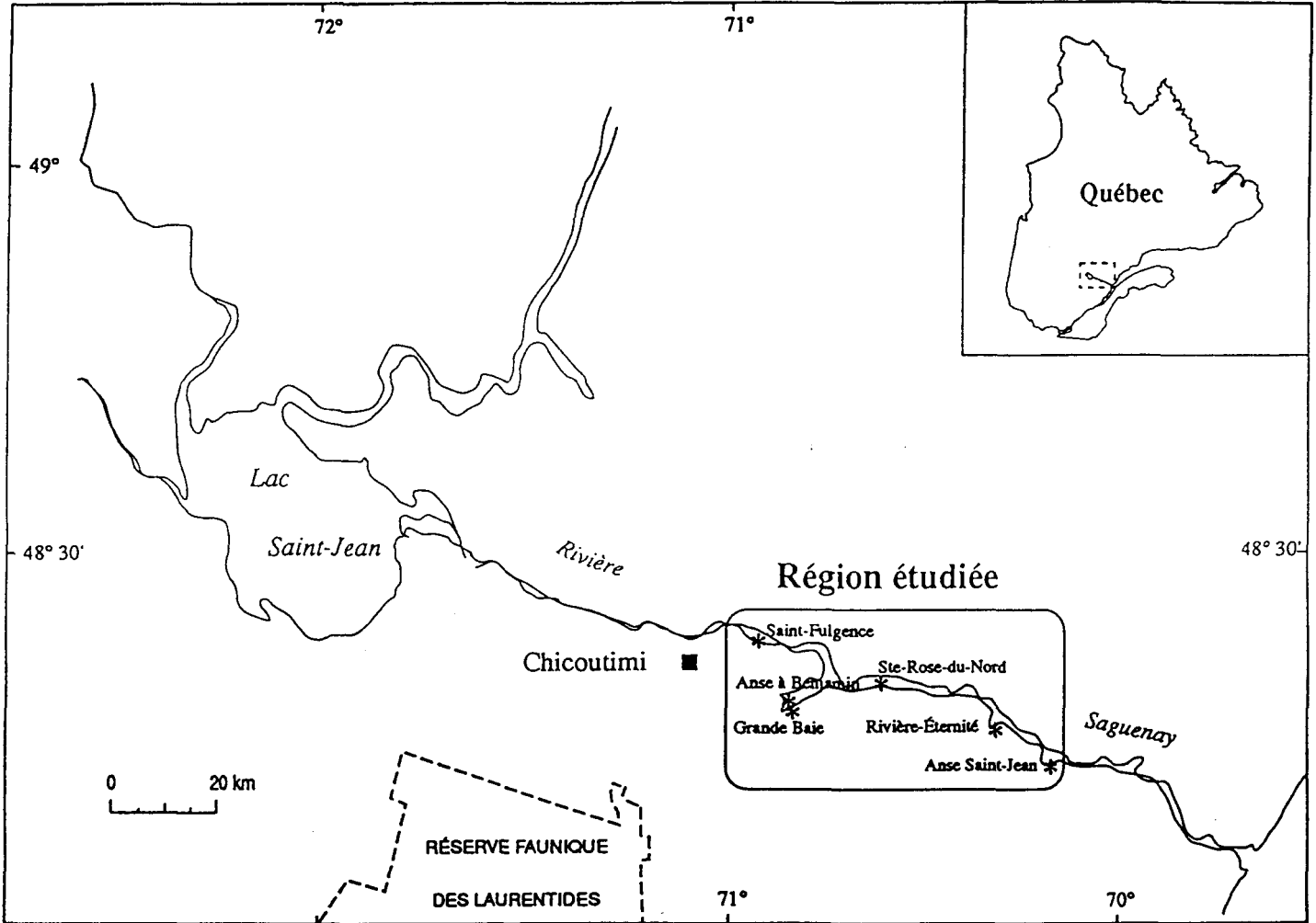


Figure 2: Localisation de la région et des sites d'échantillonnage

Tableau 1: Nombre de pêcheurs-repères sollicités et le niveau de collaboration à chaque site.

Sites	Nb. pêcheurs repères	Collaboration formulaires*	Collaboration captures**
Anse-St-Jean	3	1	3
Rivière-Éternité	2	1	2
Grande Baie	4	4	3
Anse à Benjamin	4	4	3
Ste-Rose-du-Nord	4	3	3

* nombre de pêcheurs-repères ayant remis les questionnaires

** nombre de pêcheurs-repères ayant fourni des captures de sébaste

Tableau 2: Période d'échantillonnage et nombre de prises de sébastes échantillonnés à chaque site visité (1991).

Sites	Période 1	Nb. de prises	Période 2	Nb. de prises	Total
Anse-St-Jean	25 au 31 janvier	150	nil	"	150
Rivière-Éternité	5 au 7 février	126	6 au 9 mars	140	266
Grande Baie	19 au 20 janvier	120	22 février au 9 mars	109	229
Anse à Benjamin	20 au 27 janvier	133	6 au 11 mars	140	273
Ste-Rose-du-Nord	26 au 27 janvier	150	26 février au 2 mars	137	287
Grand total					1205

Les critères établis pour le choix des pêcheurs étaient les suivants: ils devaient avoir de l'expérience et être distribués pour que l'ensemble du site où se pêche le sébaste soit couvert.

Des recensements ont été réalisés à quatre reprises pour chaque site afin d'obtenir de l'information sur le taux de fréquentation et sur la distribution des cabanes en relation avec les espèces ciblées par les pêcheurs. Pour dresser un portrait fidèle de l'activité, deux de ces recensements avaient lieu en semaine et les deux autres, durant la fin de semaine. Ils ont été répartis sur l'ensemble de la saison. Le formulaire qui a servi à la récolte des données est présenté à l'annexe. Le même formulaire était remis aux pêcheurs-repères et il a permis d'estimer l'effort et le rendement de pêche pour la saison 1990-91 dans le Saguenay.

2.1.3 Fréquence des échantillons et description des mesures effectuées

Pour permettre de faire des comparaisons temporelles, la saison de pêche a été divisée en deux périodes. La première période s'est échelonnée du 19 janvier au 7 février et la seconde période, du 22 février au 11 mars. Pour chacune de ces périodes, il y eu entre 109 et 150 sébastes récoltés par site pour un total de 1 205 captures (tableau 2). Au site de l'Anse Saint-Jean, la récolte a été nulle lors de la deuxième période d'échantillonnage. Tous les sébastes ont été capturés à des profondeurs qui variaient entre 30 et 50 mètres. Le type d'engin généralement utilisé était la ligne légère à laquelle se greffaient 2 ou 3 hameçons et l'ensemble se terminait avec une pesée. L'éperlan était l'appât le plus utilisé.

2.1.4 Récolte du matériel

Pour chacun des spécimens récoltés, les informations suivantes ont été recueillies: la longueur standard (mm) (du mandibule à l'extrémité du pédoncule), le poids total (g), le sexe et le poids des gonades (g). Le prélèvement des otolithes a été fait pour estimer l'âge des individus. Aussi pour chaque site et à chaque périodes un morceau de chair de foie a été prélevé sur 15 poissons. Les morceaux de chair de foie ont été conservés à une température de -20°C. Ces 136 échantillons ont été utilisés pour les analyses génétiques.

2.1.5 Analyses biochimiques

La technique utilisée pour la préparation et le comptage des otolithes est celle que l'on pratique à l'Institut Maurice Lamontagne (Pêches et Océans Canada). Les otolithes étaient coupées transversalement. Elles étaient ensuite fixées sur des blocs avec la coupe en surface. Pour éliminer tout reflet, quelques gouttes d'alcool (70%) étaient déposées sur l'otolithe. Aussi pour mieux faire ressortir les annulis, certaines otolithes ont nécessité un traitement particulier; elles ont été chauffées jusqu'à ce qu'elles deviennent doré. La lecture s'est faite au moyen d'un binoculaire (WILD-M3C), grossissement 10X16. La détermination de l'âge de tous les individus a été effectuée par le même lecteur. Un second lecteur a fait la lecture d'un sous-échantillonnage d'otolithes afin de comparer les résultats. De plus, un second sous-échantillonnage a été lu par deux techniciens de Pêches et Océans Canada à Terre-Neuve pour une validation des âges.

Les analyses électrophorétiques qui ont servi à caractériser la population provient de la technique pratiquée par Hebert et Beaton (1986). Les morceaux de foie ont été homogénéisés à partir d'une solution d'extraction, et puis

centrifugés. Les homogénats ont été déposés sur un gel d'acétate puis soumis à un champ électrique.

2.2 ANALYSES STATISTIQUES

Pour les analyses génétiques, le modèle de Hardy-Weinberg (Ferguson, 1980) a permis de vérifier si la population du Saguenay est en équilibre. Les fréquences alléliques ont été obtenues par

$$\frac{2H_o + H_e}{2N} \quad \text{où}$$

H_o représente le nombre d'homozygote de l'allèle
 H_e représente le nombre d'hétérozygote de l'allèle
 et N représente le nombre d'individus.

Selon la loi de Hardy-Weinberg, une population en équilibre qui compte 2 allèles est distribuée selon le rapport de p^2 , $2pq$ et q^2 où p représente la fréquence de l'allèle A et q est la fréquence de l'allèle B . Un test du G (*Goodness of fit*; Ferguson, 1980; Sherrer, 1984; Sokal et Rohlf, 1981) a été utilisé pour vérifier la conformité des fréquences alléliques observées à celles attendues selon la loi de Hardy-Weinberg. Ce test a été évalué par périodes séparées et par périodes regroupées.

Les données ont également été regroupées par période et par site pour vérifier la variabilité temporelle des fréquences alléliques à l'intérieur du site ainsi que globalement pour le Saguenay. Un test d'hétérogénéité du G (Ferguson, 1980; Sherrer, 1984; Sokal et Rohlf, 1981) a permis de vérifier ces variations.

L'analyse sur l'état de la population a porté principalement sur la croissance (relation poids-longueur, relation longueur-âge, indice gonadosomatique) et sur la mortalité. Ces paramètres ont été calculés pour permettre les comparaisons entre les sites, les périodes et les sexes. Les deux processus essentiels qui décrivent l'évolution temporelle d'une cohorte sont la croissance et la mortalité (Thiam, 1990). Des analyses de variance (Sherrer, 1984) portant sur la longueur et sur le poids ont été effectuées pour faire des comparaisons au niveau du site, de la période et du sexe.

Pour obtenir une relation fonctionnelle entre la longueur et le poids corporel, des relations poids-longueur avec les valeurs logarithmiques du poids ($\log P$) tracées en fonction des valeurs logarithmiques de la longueur ($\log L$) ont été utilisées (Ricker, 1980). L'équation se présente sous la forme suivante:

$$P = a L^b \quad \text{où}$$

P représente le poids (g)

L correspond à la longueur (cm)

a est une constante de croissance

et b est la pente.

Cette relation a été calculée pour l'ensemble du Saguenay ainsi que pour chacun des sites.

La comparaison du poids des poissons par rapport à leur longueur a été obtenue par le coefficient de condition de Fulton (Ricker, 1980) dont la formule est:

$$C = \frac{P * 100}{L^3} \quad \text{où}$$

C est le coefficient de condition (g/cm)

P est le poids corporel (g)

L est la longueur standard (cm)

Cette valeur a été calculée pour chaque site avec l'ensemble des individus récoltés. Les régressions ont été comparées par des analyses de covariance alors que les coefficients de condition le furent par une analyse de variance (Sherrer, 1984; Sokal et Rohlf, 1981).

L'estimation des paramètres de croissance a été réalisé à partir des données taille-âge. Comme il est suggéré par Thiam (1990), la méthode graphique de Ford (1933; dans Thiam, 1990) et Walford (1946; dans Thiam, 1990) a servi à l'estimation de L^∞ (longueur asymptotique) et de K (paramètre de courbure). La méthode graphique de von Bertalanffy a permis d'estimer t_0 (paramètre de condition initiale) permettant ainsi d'éviter tous les problèmes de logarithme négatif (Thiam, 1990). La méthode graphique de Ford-Walford met en relation la longueur moyenne à l'âge afin d'obtenir un indice de croissance (a) et la pente (b). Ces valeurs (a et b) sont dérivées pour obtenir K qui est égal à $-\ln(b)$ et L^∞ qui est égal à $a/(1-b)$.

Les valeurs de t_0 sont obtenues et ce, par l'utilisation de la méthode graphique de von Bertalanffy. La régression qui en résulte nous donne des valeurs pour les constantes a et b où t_0 est égal à $-a/b$. Avec des individus âgés, l'estimation de t_0 sera très variable (Thiam, 1990).

Pour permettre de faire des comparaisons inter-site, des régressions longueur-âge ont été réalisées pour chacun des sites. Des analyses de covariance ont été utilisées pour ces comparaisons (Sherrer, 1984; Sokal et Rohlf, 1981).

Le taux annuel de mortalité totale (Z) a été calculé globalement pour le Saguenay ainsi que pour chacun des sites selon l'équation de Heincke (1913; dans Ricker, 1980) qui utilise les fréquences de captures à l'âge afin de déterminer le taux de survie (S):

$$S = \frac{\sum N - N_0}{\sum N} \quad \text{où}$$

N est la fréquence à l'âge et

N_0 est la classe ayant le recrutement maximal.

La valeur de N_0 est déterminée à partir de la courbe de capture (Ricker, 1980).

Le pourcentage de distribution selon le sexe (sexe-ratio), pour chacun des sites, a été calculé pour nous donner un indice de la répartition des sexes et de leur distribution.

L'indice gonadosomatique (IGS) a été calculé pour chacun des sites selon le sexe avec les poids humides. L'équation utilisée est:

$$IGS = \frac{\text{Poids gonades (g)} * 100}{\text{Poids corporel (g)} - \text{poids gonades (g)}}$$

Des analyses de variance (Sherrer, 1984) ont été effectuées pour détecter les différences des indices gonadosomatiques entre les sites.

Finalement les résultats ont été regroupés pour en faire une analyse multidimensionnelle ainsi qu'une analyse de corrélation (Sokal et Rohlf, 1981). Ces analyses synthèses ont permis de faire ressortir le degré d'association existant entre les sites.

2.3 EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE

Les calculs pour estimer le nombre de sébastes capturés durant une saison de pêche, ont été effectués selon deux types de données; un premier estimé a été obtenu avec les résultats provenant des pêcheurs-repères (questionnaires) et calculés selon la formule suivante: (Talbot, 1992)

$$N = \sum_i \sum_j R_i Pr_j J_{ij} Occ_{ij} Cab_j Sp_j \quad i = 1...5, \quad j = 1...2$$

où

N est le nombre de sébastes capturés,

i représente le site et j le jour (semaine ou fin de semaine),

R est le rendement de sébastes capturés par jour de pêche,

Pr correspond à la proportion de pêcheurs dans un site qui font la pêche mixte (plus d'une espèce cible),

J est le nombre de jour de pêche (semaine ou fin de semaine),

Cab est le nombre de cabanes recensées par secteur ,

Sp représente la proportion de cabanes pour chaque site où il se pratique la pêche au sébaste.

Le second estimé du nombre total de prises pour une saison de pêche a été calculé en utilisant les données obtenues des calendriers distribués aux pêcheurs par la municipalité de La Baie. Un total de 28 pêcheurs ont collaboré. L'information se limitait au nombre de prises de sébastes durant la saison.

CHAPITRE III

RÉSULTATS

3.1 ANALYSE GÉNÉTIQUE

Le tableau 3a présente les fréquences observées et attendues pour les différents génotypes avec les sébastes du Saguenay. Il y a une forte domination de l'allèle A¹ avec des fréquences qui varient entre 0,8 et 0,9 pour une moyenne de 0,846. Pour tous les sites, la période 2 montre une diminution de la fréquence de l'allèle A¹ comparativement à la période 1. Le tableau 3b présente les mêmes résultats avec les périodes regroupées. La tendance entre les fréquences alléliques A¹ et A² est semblable à celle observée lorsque les périodes sont séparées. Le ratio des fréquences alléliques varie entre 0,806 et 0,883 en faveur de l'allèle A¹. La représentation schématique de la figure 3, illustre les patrons de déplacement pour chacun des génotypes observés à la suite des analyse électrophorétique sur gel d'acétate. La nomenclature utilisée pour identifier les gènes est celle proposée par Shaklee *et al.* (1990) et Rubec *et al.* (1991)

Les tests de conformité (G) afin d'évaluer des variations entre les valeurs observées et attendues indiquent que tous les sites respectent l'équilibre de Hardy-Wenberg (tableau 4a). Les périodes ont été regroupées afin d'augmenter les effectifs. Dans ce cas également, il n'y a pas de différence entre les valeurs observées et attendues qui a été notée (tableau 4b).

Les tableaux 5a et 5b montrent les résultats des tests d'hétérogénéité qui ont permis de comparer la population de sébastes du Saguenay par des variations temporelles et spatiales. Dans les 2 cas, il n'y a pas eu de différence qui ait été notée.

Tableau 3: Fréquences observées et attendues pour les différents génotypes avec les sébastes du Saguenay pour les différents sites: a) par période et b) par périodes regroupées.

a) Par période

SITES S P A	GÉNOTYPES						FRÉQUENCE ALLÉLIQUE		N
	A ¹ A ¹		A ¹ A ²		A ² A ²		A ¹	A ²	
	OBS	ATT	OBS	ATT	OBS	ATT			
JE-01-91	12	12,20	3	2,70	0	0,15	0,900	0,100	15
RI-01-91	12	12,20	3	2,70	0	0,15	0,900	0,100	15
RI-02-91	13	11,30	0	3,47	2	0,27	0,867	0,133	15
GR-01-91	11	10,30	2	3,43	1	0,29	0,857	0,143	14
GR-02-91	9	9,60	6	4,80	0	0,60	0,800	0,200	15
BE-01-91	11	10,60	4	4,88	1	0,56	0,813	0,187	16
BE-02-91	10	9,60	4	4,80	1	0,60	0,800	0,200	15
RO-01-91	11	11,40	5	4,22	0	0,39	0,844	0,156	16
RO-02-91	10	10,40	5	4,17	0	0,42	0,833	0,167	15
TOTAL-01	57	56,50	17	17,90	2	1,54	0,862	0,138	76
TOTAL-02	42	42,50	15	17,20	3	1,88	0,825	0,175	60
TOTAL	99	98,90	32	35,20	5	3,42	0,846	0,154	136

S= site

P= période

A= année

JE= Anse Saint-Jean

GR= Grande Baie

RO= Sainte-Rose-du-Nord

RI= Rivière Éternité

BE= Anse à Benjamin

b) Par périodes regroupées

SITES S A	GÉNOTYPES						FRÉQUENCE ALLÉLIQUE		N
	A ¹ A ¹		A ¹ A ²		A ² A ²		A ¹	A ²	
	OBS	ATT	OBS	ATT	OBS	ATT			
JE-91	12	10,30	3	3,43	0	0,29	0,857	0,143	15
RI-91	25	23,40	3	6,20	2	0,41	0,883	0,117	30
GR-91	20	19,90	8	8,28	1	0,86	0,828	0,172	29
BE-91	21	20,20	8	9,68	2	1,16	0,806	0,184	31
RO-91	21	21,80	10	8,39	0	0,81	0,839	0,161	31

S= site

A= année

JE= Anse Saint-Jean

GR= Grande Baie

RO= Sainte-Rose-du-Nord

RI= Rivière Éternité

BE= Anse à Benjamin

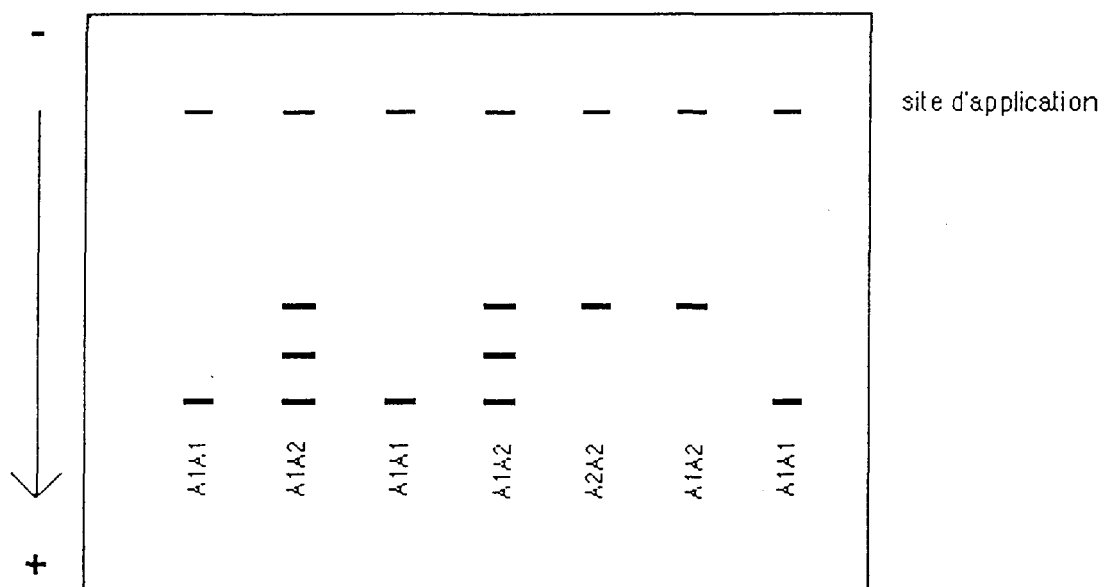


Figure 3: Représentation schématique des différents génotypes obtenus avec la MDH à partir de morceaux de foie de sébastes.

Tableau 4: Tests de conformité (G) des valeurs attendues et observées , pour chaque site: a) par période et b) par périodes regroupées.

a) Par période

Site	Période	Effectif	Degré de liberté	Test G
Anse Saint-Jean	1	15	1	0,236
Rivière-Éternité	1	15	1	0,236
	2	15	1	1,796
Grande Baie	1	14	1	1,765
	2	15	1	1,516
Anse à Benjamin	1	16	1	0,384
	2	15	1	0,380
Ste-Rose-du-Nord	1	16	1	0,910
	2	15	1	1,031

$$X^2_{(0,05)} = 3,84$$

b) par périodes regroupées

Site	Effectif	Degré de liberté	Test G
Anse Saint-Jean	15	1	0,236
Rivière-Éternité	15	1	0,236
Grande Baie	14	1	1,765
Anse à Benjamin	16	1	0,384
Ste-Rose-du-Nord	16	1	0,910

$$X^2_{(0,05)} = 3,84$$

Tableau 5: Tests d'hétérogénéité(G) pour l'évaluation des variations temporelles (a), spatiales (b) entre les sites échantillonnés, saison 1990-91.

a) Variations temporelles

Site	Effectif	Degré de liberté	Test G
Anse St-Jean	--	-	-----
Rivière-Éternité	62	1	0,056
Grande Baie	58	1	0,289
Anse à Benjamin	62	1	0,014
Ste-Rose-du-Nord	60	1	0,489

$$X^2_{(0,05)} = 3,84$$

b) Variations spatiales

Tous les sites	Effectif	Degré de liberté	Test G
Période 1	152	4	1,299
Période 2	120	3	0,580

$$X^2_{(0,05)} \text{ période 1} = 9,49$$

$$X^2_{(0,05)} \text{ période 2} = 7,81$$

3.2 L'ÉTAT DE LA POPULATION DES SÉBASTES DU SAGUENAY EXPLOITÉE PAR LA PÊCHE SPORTIVE HIVERNALE

3.2.1 La longueur standard et le poids corporel

Lors de notre échantillonnage, nous avons enregistré une longueur minimale (16 cm) et une longueur maximale (31,5 cm) avec une moyenne de 23,4 cm (figure 4) et un poids moyen de 268,9 g pour l'ensemble du Saguenay. La moitié (50%) des sébastes échantillonnés mesurent entre 22,3 et 25,4 cm, tandis que 90% des individus sont compris entre 20,0 et 27,6 cm. De plus, nous observons 87% des individus âgés de 12 à 17 ans (tableau 6; figure 4). En associant la longueur à l'âge, un âge moyen correspondant de 11,4 ans est obtenu pour un sébaste de 20 cm. Ce résultat est inférieur à ce qui est noté dans le golfe Saint-Laurent (Doubleday *et al*, 1984) où il obtient un âge moyen de 7 à 8 ans pour cette même longueur.

Les données du tableau 7 illustrent les résultats des analyses de variance effectuées sur la longueur et le poids pour des comparaisons entre les sites, les périodes et les sexes. Aucune différence significative pour la longueur ($P= 0,899$) et le poids ($P= 0,304$) des prises n'a été observée entre les périodes. En raison de cette homogénéité temporelle, chaque site sera donc traité et comparé en regroupant les 2 périodes. Le poids et la longueur des prises varient de façon importante entre les sites et entre les sexes. Les moyennes de longueur ($P < 0,001$) et du poids ($P < 0,001$) séparées selon le sexe, montrent des différences hautement significatives entre les sites (tableau 7). La figure 5 illustre la longueur moyenne et le poids moyen selon le sexe pour chacun des sites. Les moyennes les plus élevées sont observées aux sites de Rivière-Éternité et de Sainte-Rose-du-Nord alors que les sites de Grande Baie et d'Anse à Benjamin

présentent les longueurs et les poids les moins élevés. Les analyses de variance effectuées sur la longueur (N= 1204; DL= 1; $R^2= 0,028$; F= 35,110; $P < 0,001$) et le poids (N= 1204; DL= 1; $R^2= 0,034$; F= 42,932; $P < 0,001$) témoignent de ces différences. De plus, les femelles montrent des moyennes plus élevées que celles des mâles.

Tableau 6: Clé âge-longueur réalisé avec les sébastes du Saguenay, capturés lors de la pêche sportive hivernale, saison 1990-91.

LONGUEUR	Age (année)													TOTAL	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
16		1													1
17			1		1										2
18				2											2
19	1*		6	17	4			1							29
20	1	1	9	38	41	5									95
21				19	66	42	5								132
22				8	19	52	42	9							130
23			1		15	32	73	52	16						189
24					4	11	34	70	47	1					167
25						3	15	52	84	18	7				179
26							7	28	60	37	9			1	142
27					1			19	25	27	10			1	83
28								1	7	11	5				24
29								2		7	2				11
30											1				1
31										1					1
TOTAL	2	2	17	84	151	145	176	234	239	102	34	0	2		1188

* : nombre de poissons

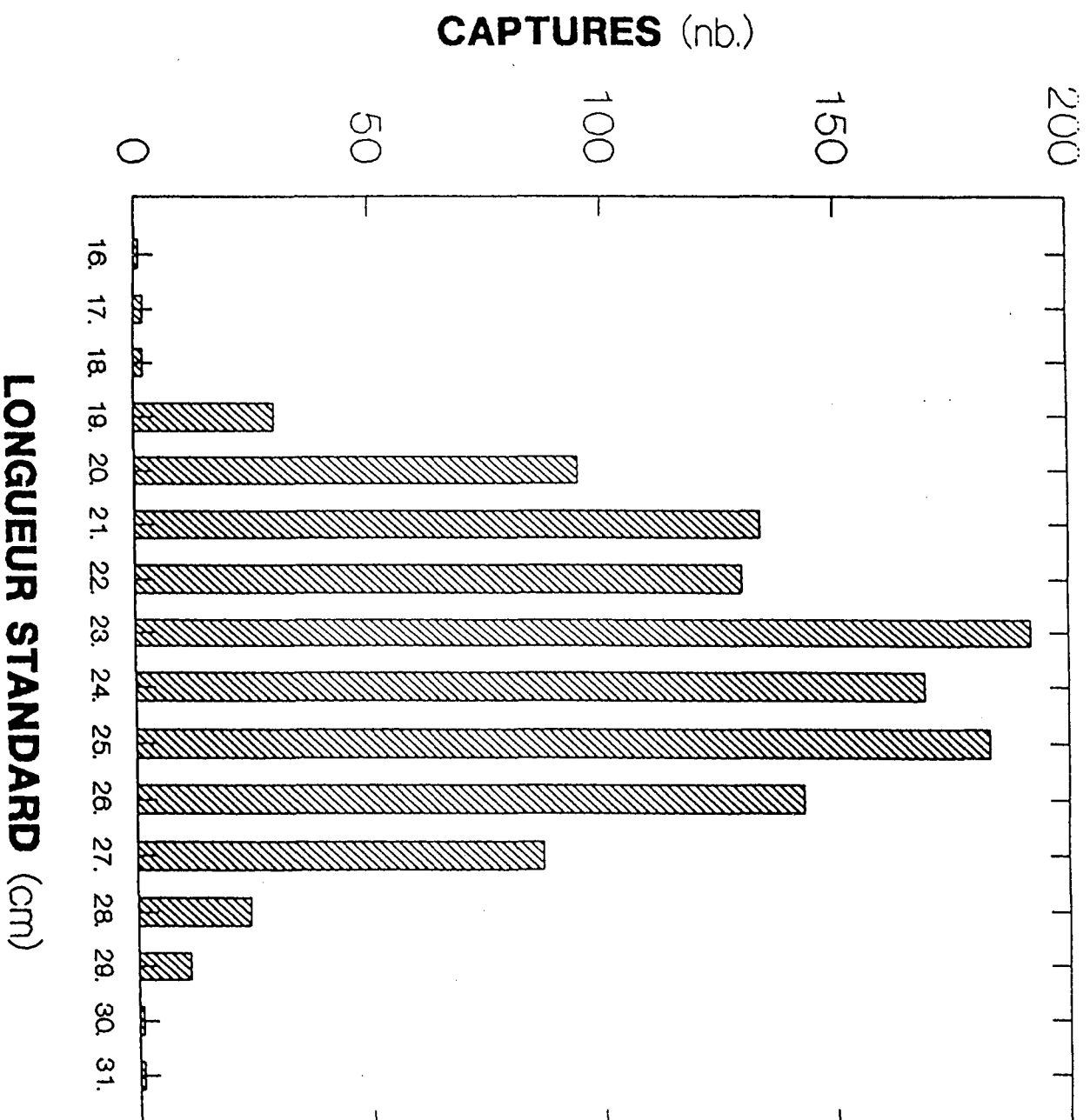


Figure 4: Distribution des longueurs des sébastes capturés dans le Saguenay lors de la pêche sportive hivernale, saison 1990-91.

Tableau 7: Analyses de variance à un niveau, effectuées sur les variables de la longueur et du poids en relation avec les sites, les périodes et le sexe. Chaque test est indépendant.

Variables		N	Degré	R²	F	P
dép.	 indép.		liberté			
Longueur	site	1205	4	0,182	66,554	0,001
	période	1205	1	<0,001	0,016	0,899
	sexe	1204	1	0,028	35,110	<0,001
Poids	site	1205	4	0,158	56,131	<0,001
	période	1205	1	0,001	1,058	0,304
	sexe	1204	1	0,034	42,932	<0,001

dép: dépendantes

indép: indépendantes

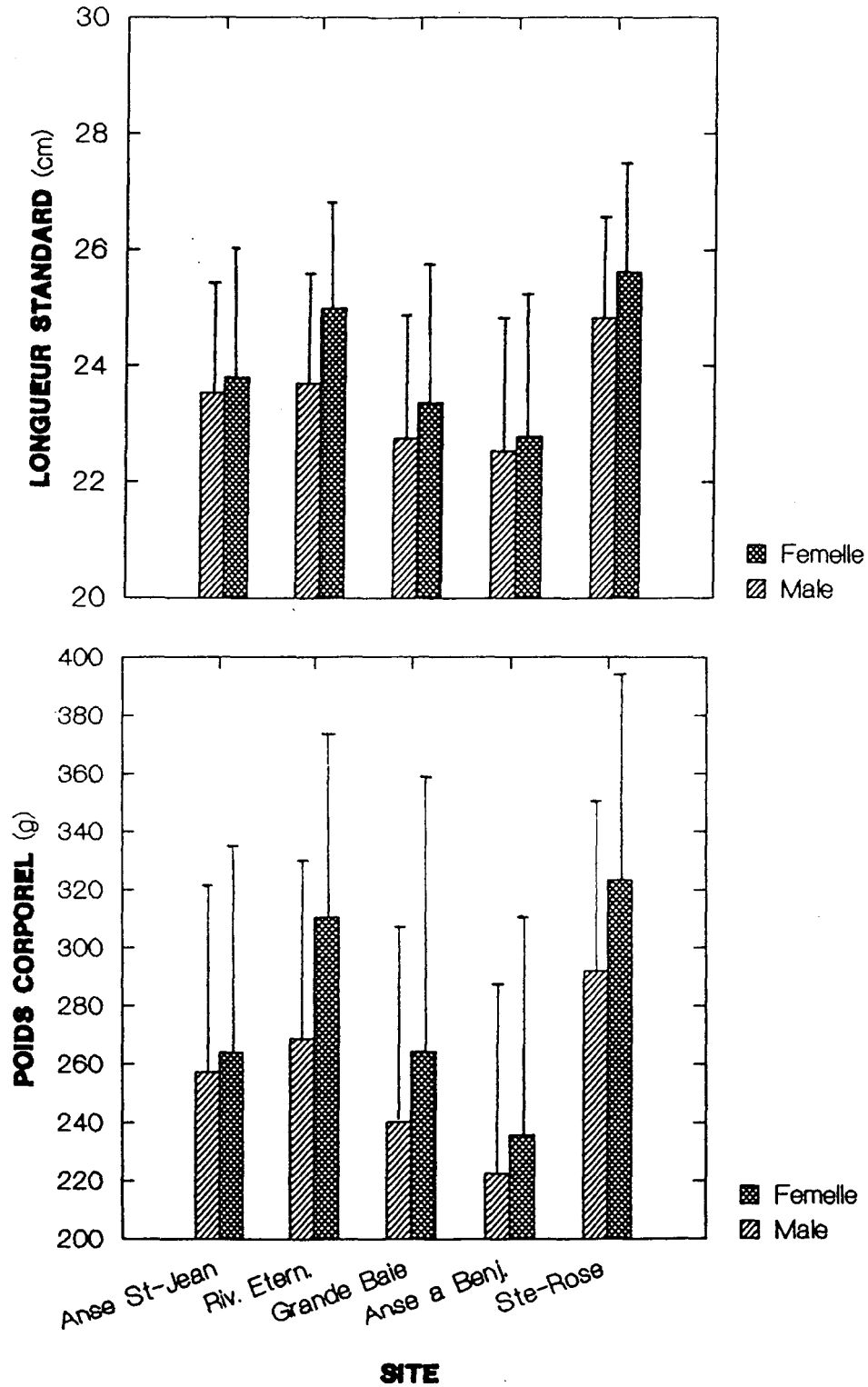


Figure 5: La longueur moyenne et le poids moyen (avec écart-type) des sébastes mâles et femelles capturés aux sites de pêche du Saguenay.

3.2.2 Relation poids-longueur

À la figure 6, la représentation graphique illustre la relation poids-longueur calculée pour l'ensemble du Saguenay, avec tous les sébastes récoltés. L'expression mathématique de la relation est:

$$P = 0,044 L^{2,74}$$

Une analyse de covariance effectuée entre les sexes n'a révélé aucune différence significative au niveau des pentes (N= 1164; DL= 1, 1163; R² partiel= 0,0004; F= 2,102; P=0,147) ni entre les ordonnées à l'origine (N= 1164; DL= 1, 1163; R² partiel= 0,0004; F= 1,537; P= 0,215).

Des régressions poids-longueur ont également été calculées pour chacun des sites en utilisant tous les sébastes de 20 à 25 centimètres de longueur sans distinction du sexe. L'analyse de covariance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les pentes (N= 789; DL= 4, 779; R² partiel= 0,002; F= 1,895; P= 0,109). En ce qui concerne les ordonnées à l'origine (figure 5), une différence est notée (N= 789; DL= 4, 783; R² partiel= 0,003; F= 5,175; P< 0,001). La même analyse effectuée en retirant le site de Rivière-Éternité n'a pas révélé de différence significative au niveau des ordonnées à l'origine (N= 629; DL= 3, 624; R² partiel= 0,002; F= 2,047; P= 0,106).

Le tableau 8 présente les coefficients de condition de Fulton pour chacun des sites. Une analyse de variance a permis de constater des différences significatives entre les sites (N= 789; DL= 4, 783; R²= 0,047; F= 5,140; P< 0,001). Ces résultats vont dans le même sens que les régressions linéaires car il n'y a pas de différence qui est notée lorsque le site de Rivière-Éternité est retiré (N=

629; DL= 3, 624; $R^2= 0,046$; F= 2,381; P= 0,069). Malgré de faibles variations notées pour les coefficients de condition, c'est au site de Rivière-Éternité qu'il est le plus élevé (2,025).

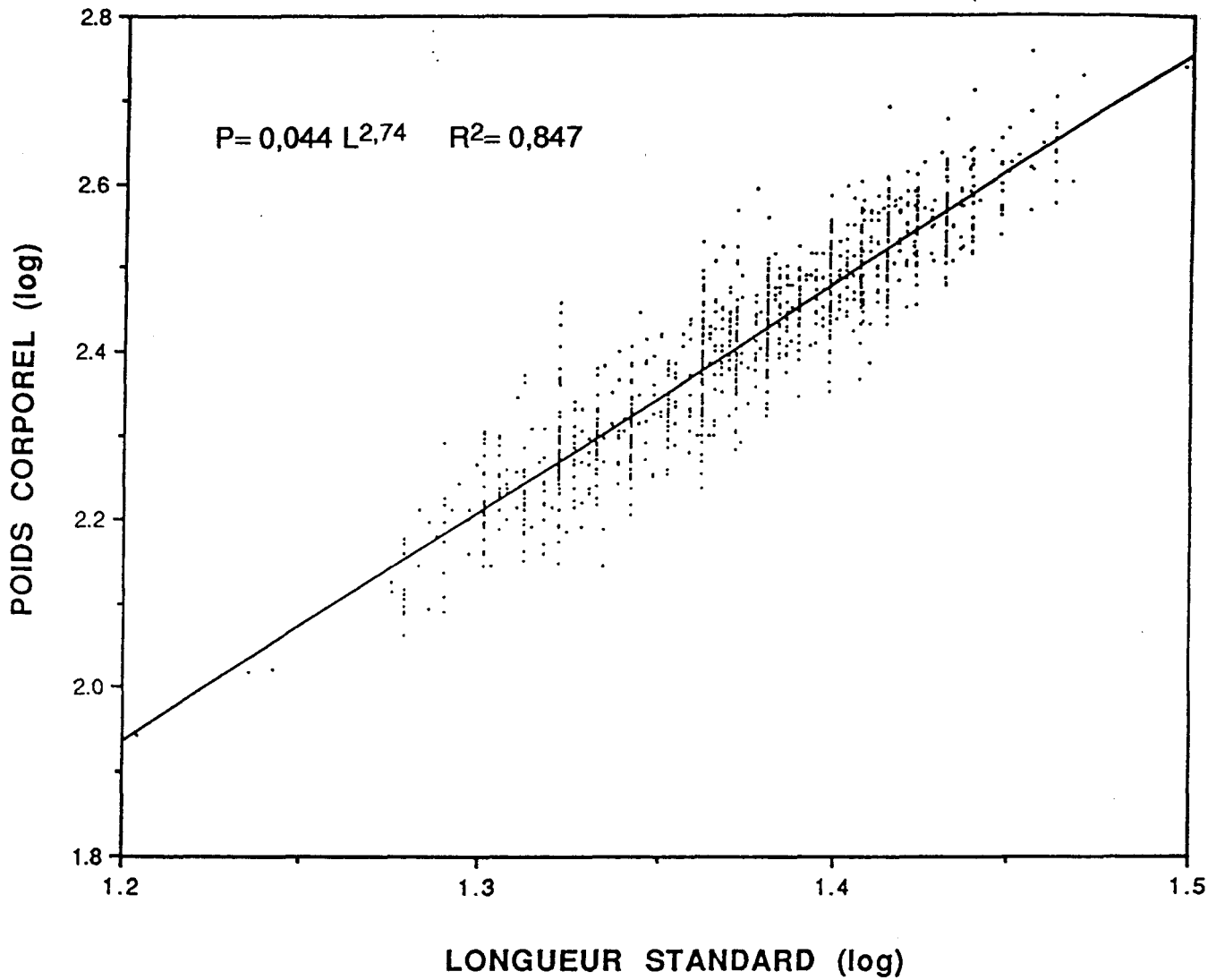


Figure 5: Régression linéaire de la relation poids-longueur des sébastes pour l'ensemble du Saguenay.

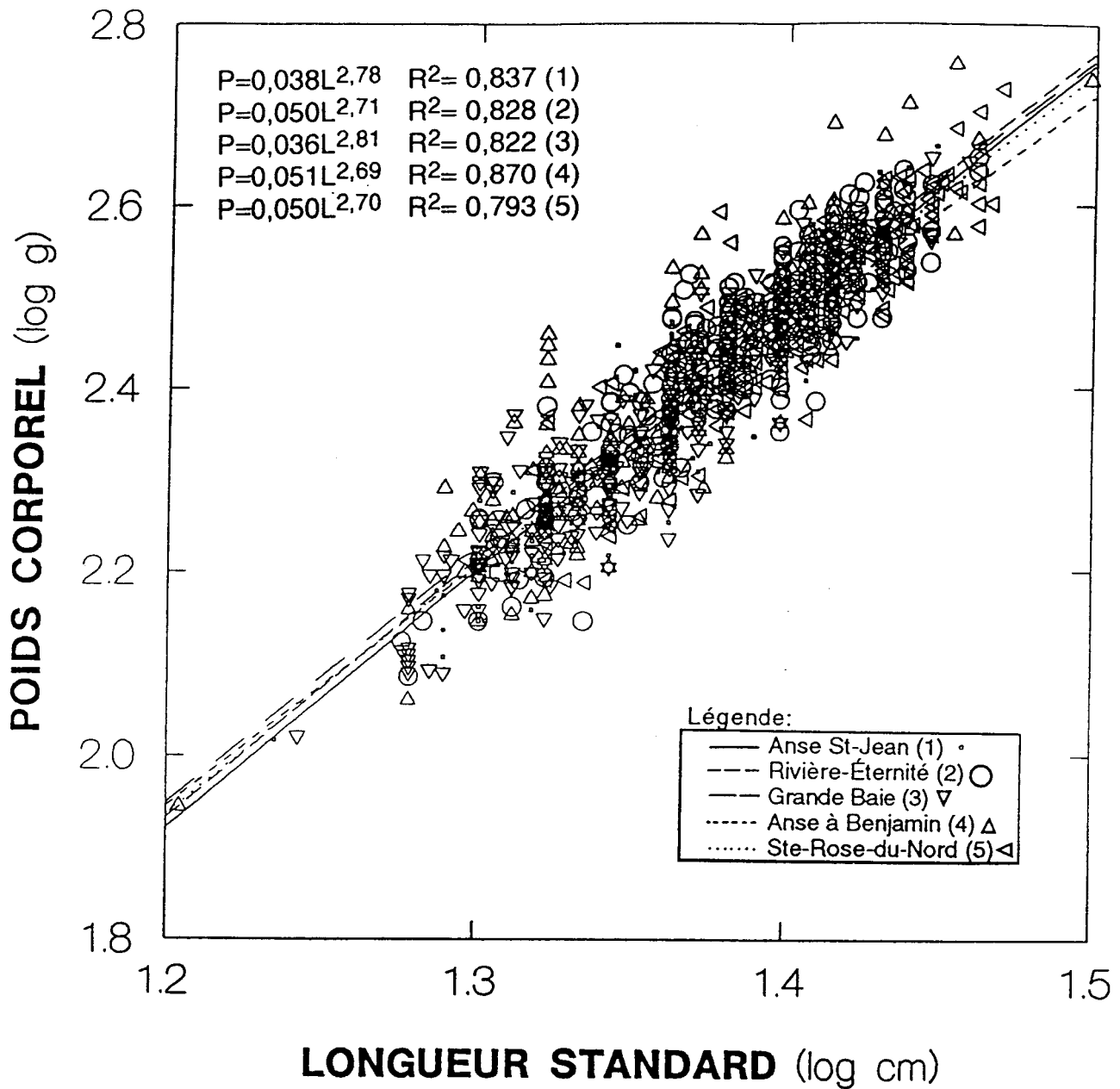


Figure 6: Régression linéaire de la relation poids-longueur des sébastes du Saguenay pour chacun des sites échantillonnés.

Tableau 8: Coefficients de condition de Fulton avec les individus de 20 à 25 cm pour les différents sites et pour l'ensemble du Saguenay, saison 1990-91.

Sites	Coefficient de condition	Effectif	Écart-type
Anse St-Jean	1,956	108	0,220
Rivière-Éternité	2,025	160	0,213
Grande Baie	2,004	175	0,276
Anse à Benjamin	1,949	209	0,228
Ste-Rose-du-Nord	1,943	137	0,228
Ensemble des sites	1,970	789	0,237

3.2.3 Paramètres de croissance et relation longueur-âge

Les paramètres de croissance de la représentation graphique de von Bertalanffy ont été calculés pour l'ensemble du Saguenay (figure 8). L'équation obtenue pour l'ensemble du Saguenay est:

$$L_t = 37,29 (1 - e^{-0,071(t - (-2,34))}), \quad \text{où } L_t = \text{longueur à l'âge}$$

$$t = \text{âge}$$

Les valeurs obtenues à chacun des sites échantillonnés sont présentées au tableau 9. La longueur asymptotique (L_∞) varie entre 32,96 et 35,96 et c'est au site de Ste-Rose-du-Nord que l'évaluation est maximale. Les valeurs de K (0,015 à 0,072) sont très faibles et elles sont caractéristiques de populations ayant une faible croissance et une longue vie.

L'évaluation de L_∞ pour le site d'Anse à Benjamin n'a pu être obtenue les données du site d'Anse à Benjamin. Il n'a pas été possible d'obtenir des résultats acceptables pour ce site. Pour cette raison, des régressions longueur-âge ont été calculées pour permettre la comparaison entre tous les sites. La figure 9 illustre les régressions rencontrées pour chacun des sites. Une analyse de covariance réalisée pour la comparaison entre les sites, révèle que les pentes sont différentes (N= 1188; DL= 4, 1 178; R^2 partiel= 0,001; F= 6,393; P<0,001). Toutefois, en excluant les données du site de Sainte-Rose du-Nord, la différence disparaît au niveau des pentes (N= 907; DL= 3, 899; R^2 partiel= 0,004; F= 1,854; P= 0,136). Il demeure toutefois une différence très hautement significative pour ce qui est des ordonnées à l'origine (N= 906; DL= 3, 903; R^2 partiel= 0,001; F= 18,907; P< 0,001). Ces résultats indiquent que le site de Sainte-Rose-du-Nord est différent des autres sites. Les autres sites montrent des relations linéaires

parallèles entre la longueur et l'âge mais avec des taux de croissance différents (ordonnée à l'origine).

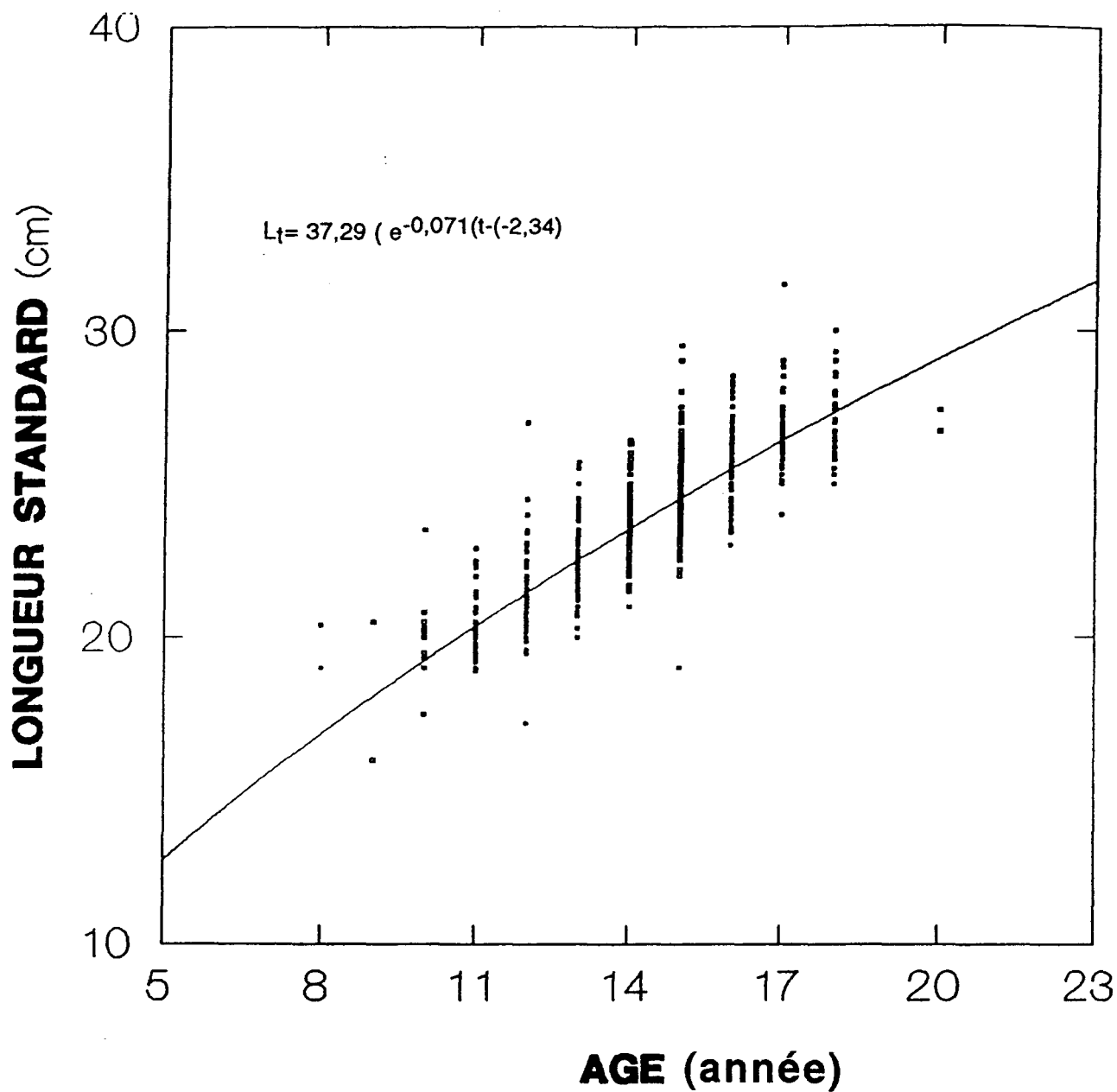


Figure 8: Relation longueur-âge et courbe de croissance de von Bertalanffy des sébastes du Saguenay à partir des prises provenant des pêcheurs-repères, saison 1990-91.

Tableau 9: Paramètres de croissance évalués pour les sites séparément et pour l'ensemble de Saguenay, saison 1990-91.

Site	Paramètres de croissance		
	K	L_{∞}	t_0
Anse St-Jean	0,015	32,96	-1,01
Rivière-Éternité	0,072	35,96	-0,58
Grande Baie	0,049	34,95	-0,80
Anse à benjamin	--	--	--
Ste-Rose-du-Nord	0,067	35,42	-2,73
Saguenay	0,071	37,29	-2,34

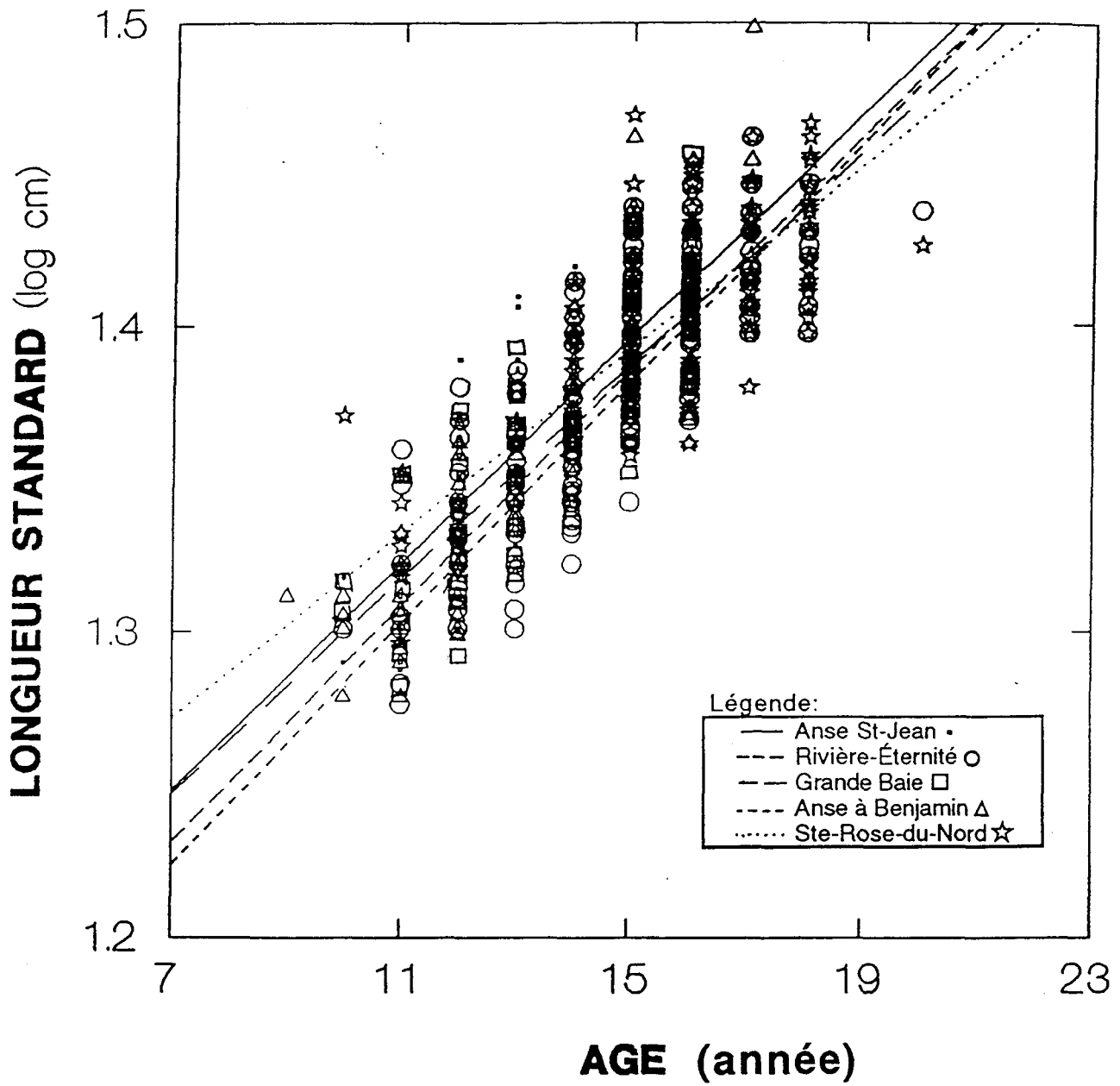


Figure 9: Régression linéaire de la relation longueur-âge des sébastes du Saguenay pour chacun des sites échantillonnés.

3.2.4 Le taux de mortalité

Les taux de mortalité obtenus pour chacun des sites ainsi que pour l'ensemble du Saguenay varient entre 0,24 et 0,30 (tableau 10). Ces valeurs sont probablement surévaluées car la probabilité de capture n'est pas constante pour toutes les classes d'âge (Ricker, 1980). La mortalité naturelle se situerait environ à 10% pour les sébastes atlantique (Mayo, 1980), ce qui correspondrait à un taux mortalité occasionné à la pêche à environ 18% pour l'ensemble du Saguenay.

La figure 10 illustre les courbes de capture réalisées pour chacun des sites. Les sites de Grande Baie et d'Anse à Benjamin ont été analysés séparément et ils ont aussi été regroupés car ils sont dans le même secteur et les taux de mortalité sont presque similaires. Les 4 courbes offrent un patron similaire n'ayant pas de classe d'âge manquante et elles ont une forme plutôt concave. Ce type de patron correspond à des populations qui ne souffrent habituellement pas d'une surexploitation (Ricker, 1980). Les sites de Sainte-Rose-du-Nord et de Rivière-Éternité ont le pourcentage maximal de capture à l'âge de 16 ans , alors que ce poucentage est de 12 et de 13 ans, respectivement pour les sites de La Baie (Grande Baie et Anse à Benjamin) et d'Anse Saint-Jean.

Tableau 10: Taux de mortalité estimés selon les courbes de capture pour les différents sites et pour l'ensemble du Saguenay, saison 1990-91.

Sites	Taux de mortalité (M)
Anse St-Jean	0,30
Rivière-Éternité	0,27
Grande Baie	0,27
Anse à Benjamin	0,28
Ste-Rose-du-Nord	0,30
Ensemble des sites	0,28

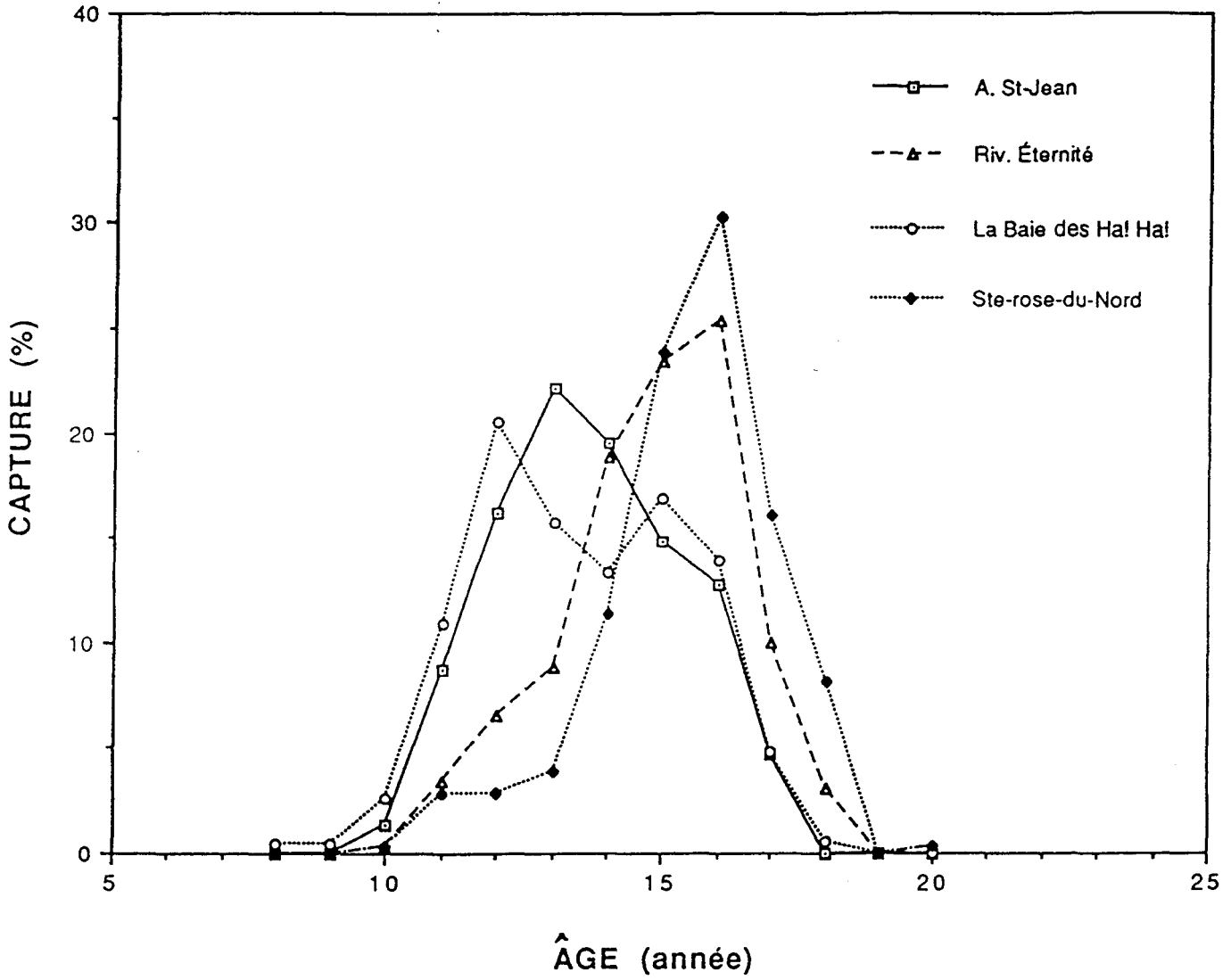


Figure 11: Courbes de capture à l'âge, des sébastes du Saguenay, établies pour chacun des sites échantillonnés.

3.2.5 Rapport mâle/femelle et indice gonadosomatique (IGS)

Bien que les rapports mâle/femelle observés dans le Saguenay soient très partagés, la différence favorise légèrement les mâles (tableau 11). Le rapport se situe entre 0,48 et 0,62 en faveur des mâles. Seul le site de Rivière-Éternité présente un rapport qui est dominé par les femelles. La moyenne pour l'ensemble du Saguenay est de 0,54.

Le tableau 12 présente les moyennes des indices gonadosomatiques, les écarts-types et les effectifs pour chaque sexe, selon le site. Les valeurs obtenues pour le site de Sainte-Rose-du-Nord (mâle: 0,154; femelle: 0,751) sont de beaucoup supérieures à celles des autres sites. Les sites de Grande Baie (mâle: 0,096; femelle: 0,332) et d'Anse à Benjamin (mâle: 0,094; femelle: 0,241) présentent pour leur part, les plus faibles IGS. L'analyse de variance effectuée sur les valeurs des IGS selon le sexe (tableau 13) révèle des différences significatives entre les sites qui ne sont toutefois signalées qu'en présence du site de Sainte-Rose-du-Nord.

Tableau 11: Rapport mâle/femelle pour chacun des sites ainsi que pour l'ensemble du Saguenay, durant la saison de pêche 1990-91.

Site	Mâle
Anse St-Jean	0,57
Rivière-Éternité	0,48
Grande Baie	0,62
Anse à Benjamin	0,54
Ste-Rose-du-Nord	0,51
Ensemble des sites	0,54

Tableau 12: Indice gonadosomatique (IGS) pour les sébastes mâles et femelles capturés par la pêche sportive hivernale, durant l'hiver 1990-91.

SITE		IGS	Effectif	Écart-type
Anse St-Jean	M	0,107	85	0,054
	F	0,435	64	0,715
Rivière-Eternité	M	0,113	128	0,081
	F	0,403	135	0,624
Grande Baie	M	0,096	137	0,075
	F	0,332	92	0,632
Anse à Benjamin	M	0,094	148	0,092
	F	0,241	125	0,285
Ste-Rose-du-Nord	M	0,154	141	0,090
	F	0,751	129	1,022

Tableau 13: Résultat des analyses de variance effectuées sur les IGS selon le site avec et sans celui de Sainte-Rose-du-Nord.

		N	DL	R ²	F	P
Tous les sites	M	628	4	0,077	17,281	<0,001
	F	535	4	0,065	12,252	<0,001
Tous les sites, sauf Ste-Rose-du-Nord	M	487	3	0,015	3,009	0,050
	F	406	3	0,012	2,845	0,059

M= mâle F= femelle

3.2.6 Analyse de similarité

Le tableau 14 présente la synthèse des principaux résultats obtenus pour chacun des sites. Les "résidus gonades" mâle et femelle représentent les valeurs résiduelles moyennes pour les sébastes de chacun des sites, obtenus à la suite d'une analyse de variance. L'analyse multidimensionnelle effectuée à partir de tous les résultats du tableau 14, illustre le niveau de rapprochement entre les sites. On constate une association entre les sites d'Anse à Benjamin et de Grande Baie (figure 11). Aucun autre lien ne peut être fait entre les sites car les distances qui les séparent suggèrent des différences entre-eux.

Tableau 14: Synthèse des résultats, établie pour chacun des sites échantillonnés.

Paramètres	Anse St-Jean	Rivière-Éternité	Grande Baie	Anse à Benjamin	Ste-Rose-du-Nord
Longueur	23,65	24,36	22,99	22,65	25,21
Poids	260,17	290,28	249,84	228,55	307,21
Age	13,69	14,85	13,65	13,51	15,48
Mortalité	0,30	0,27	0,27	0,28	0,30
Ratio mâle/femelle	0,57	0,48	0,60	0,54	0,51
Coef. de condition	1,956	2,025	2,009	1,929	1,943
Résidus gonades M	0,02	-0,043	-0,027	-0,024	0,077
Résidus gonades F	0,048	-0,052	-0,085	-0,053	0,137
Croiss. (pente) M	0,925	0,953	1,009	1,018	0,863
Croiss. (pente) F	1,093	0,894	1,027	1,100	0,807
IGS M	0,107	0,113	0,096	0,094	0,154
IGS F	0,435	0,403	0,332	0,241	0,751

M= mâle; F= femelle

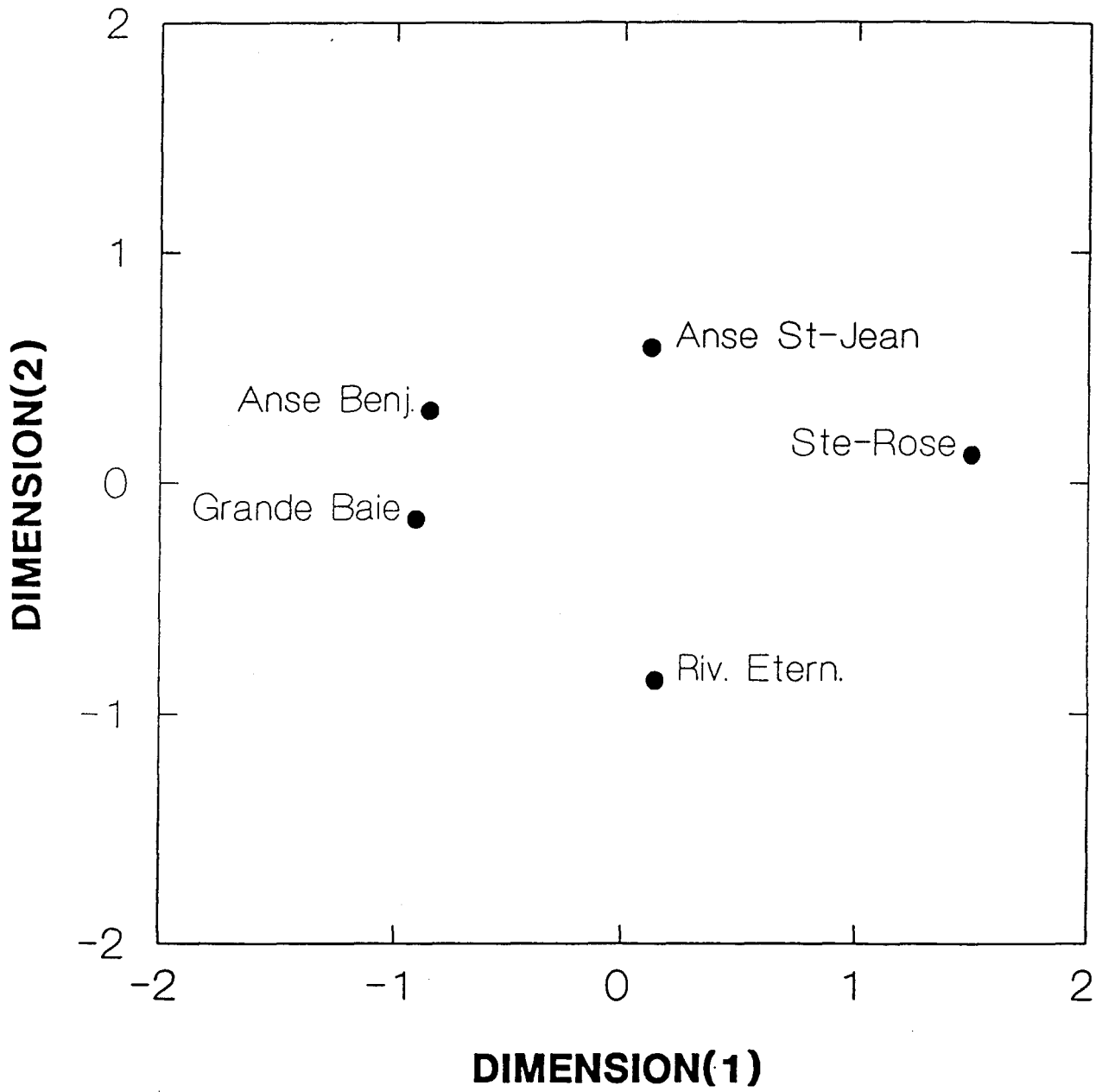


Figure 11: Analyse de similarité

3.3 EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE

Les résultats qui ont été obtenus dans cette section le sont à titre indicatif car la représentativité de l'échantillonnage n'est pas respectée. Au départ, dix pêcheurs-repères par site avaient été prévus. Ce nombre n'a pas été atteint pour plusieurs raisons: village trop petit, perte de contact avec les pêcheurs et difficulté de recruter des pêcheurs d'expérience voulant collaborer. Bien que les résultats de rendement et d'effort de pêche ne soient pas statistiquement valables, ils semblent dresser un portrait fidèle de l'activité de la pêche sportive hivernale sur le Saguenay.

Les différents résultats sur les taux de fréquentation et d'espèces ciblées, selon l'emplacement de la cabane établis à partir des recensements apparaissent au tableau 15. L'achalandage des sites est très influencé par la température; ainsi en février le taux d'occupation est habituellement plus élevé que celui de janvier. De plus, l'occupation sur semaine est beaucoup moins importante que celle durant la fin de semaine (Talbot, 1992). D'après nos informations, il se pêcherait plus de sébastes durant la fin de semaine (tableaux 16 et 17) que durant la semaine, bien que le nombre de jours d'activité soit 2 fois moins élevé.

Les tableaux 16 et 17 présentent une évaluation du nombre de prises pour chacun des sites, basée sur les données provenant des pêcheurs-repères et des calendriers des prises de Ville de La Baie. Le total de ces extrapolations, pour l'ensemble du Saguenay, donne un maximum de 184 036 prises avec les pêcheurs-repères et un minimum de 109 978 prises avec les pêcheurs de La Baie. La moyenne de capture sur la saison des pêcheurs-repères (335 sébastes)

est plus élevée que celle des pêcheurs qui ont contribué avec les calendriers fournis par la ville de La Baie (calendrier; 161 sébastes).

Durant la saison de pêche 1990-91, le rendement a été très irrégulier; à La Baie particulièrement, les captures en début de saison ont été très bonne pour ensuite être réduite considérablement et ce, jusqu'en fin de saison.

Le nombre de prise moyen de capture par jour par pêcheur-repère se situe environ à 9 sébastes pour la saison 1990-91. Les journées où la pêche est bonne, il peut se prendre 100 sébastes et plus par cabane.

**Tableau 15: Nombre de jours d'activité à chacun des sites et type de pêche pratiqué.
(Talbot, 1992)**

Site	Paramètres				
	1	2	3	4	5
Anse St-Jean	46	20	0,90	0,10	54
Rivière-Éternité	46	20	0,58	0,42	36
St-Félix	44	18	0,67	0,32	32
La Baie des Ha Ha!!	45	19	0,73	0,27	446
St-Fulgence	42	16	0,61	0,39	8
Ste-Rose-du-Nord	44	18	0,51	0,49	66

Taux d'occupation moyen:

semaine = 0,48
fin de semaine = 0,19

Paramètres:

- 1 = nb. de jours d'activité sur semaine (lundi au vendredi)
- 2 = nb. de jours d'activité durant la fin de semaine (samedi et dimanche)
- 3 = pourcentage de pêcheurs qui s'adonnent à un seul type de pêche
- 4 = pourcentage de pêcheurs qui s'adonnent à plus d'un type de pêche
- 5 = nb. de cabanes où il se pratique la pêche au sébaste

Tableau 16: Extrapolation du nombre total de captures par site, durant la semaine et durant la fin de semaine, basée sur les données des pêcheurs-repères.

Site	Rendement		Total
	en semaine	en fin de semaine	
Anse St-Jean	6 846	7 722	14 568
Rivière-Éternité	4 133	4 662	8 795
St-Félix	4 380	4 649	9 029
Grande Baie	26 781	29 338	56 119
Anse à Benjamin	28 195	37 176	65 371
St-Fulgence	1 008	996	2 004
Ste-Rose-du-Nord	13 656	14 495	28 151
	Extrapolation pour l'ensemble du Saguenay		184 037

Tableau 17: Extrapolation du nombre total de captures par site, durant la semaine et durant la fin de semaine, basée sur les calendriers distribués par Ville de La Baie (28 répondants).

Site	Rendement		Total
	en semaine	en fin de semaine	
Anse St-Jean	4 628	5 483	10 111
Rivière-Éternité	2 573	2 902	5 475
St-Félix	2 589	2 790	5 379
Grande Baie	17 642	21 716	39 358
Anse à Benjamin	16 478	21 619	38 097
St-Fulgence	532	653	1 185
Ste-Rose-du-Nord	4 312	6 032	10 344
	Extrapolation pour l'ensemble du Saguenay		109 949

CHAPITRE IV

DISCUSSION

Il est difficile de porter un diagnostic précis de la situation qui prévaut dans le Saguenay car la séquence de données se limite à une seule saison de pêche. Pour une meilleure compréhension des différences observées, il serait important de procéder à de nouveaux échantillonnages. Ainsi, la séquence temporelle des résultats porterait sur plusieurs saisons de pêche. Les résultats et leur interprétation sont spécifiques à l'étendue de l'échantillonnage et ne doivent pas être généralisés à l'ensemble de la population.

La connaissance sur la taxonomie des sébastes du Nord-Ouest de l'Atlantique et des techniques permettant une identification directe constitue un problème pour la gestion des pêches du sébaste (Kenchington, 1985). L'approche génétique a permis de surmonter une partie de ce problème. Les analyses électrophorétiques semblent être actuellement la meilleure méthode pour identifier les populations de sébaste (Kenchington, 1985; McGlade *et al.*, 1983; Nedreaas et Naevdal, 1989). De plus, la déshydrogénase malique (MDH) s'avère être un excellent marqueur pour différencier les populations car cette technique montre des patrons de fortes activités caractéristiques à chaque espèce (Nedreaas et Naevdal, 1989).

Il semble que les sébastes rencontrés dans le Saguenay forment une population homogène car l'équilibre de Hardy-Weinberg y est respecté. De ce fait, les secteurs échantillonnés seraient occupés par une même population composée du sébaste atlantique. Les proportions entre les allèles attendus et observés suivent le patron rencontré habituellement dans le golfe Saint-Laurent à l'Ouest de l'île d'Anticosti (Rubec *et al.*, 1991). Cette position diffère de l'identification faite par Drainville (1970) qui avait identifié *S. marinus* comme l'espèce présente dans le Saguenay. Cette identification ne portait que sur une

base morphologique et les critères pour différencier le *S. marinus* du *S. mentella* étaient probablement moins bien définis. Il a été possible de soustraire *S. marinus* des analyses car tous les sébastes récoltés et observés sur le terrain possédaient un bec prédominant qui est une caractéristique rencontrée que chez *S. mentella* et *S. fasciatus* (Scott et Scott, 1988).

Une absence de variabilité temporelle décelée par une analyse de variance nous a permis de fusionner les deux périodes d'échantillonnage pour en former une seule car aucune différence significative n'a été détectée. L'absence de différence entre les périodes peut s'expliquer par la courte durée de la saison de pêche à l'intérieur de laquelle il n'y a pas d'événement majeur dans le cycle annuel du sébaste. La saison hivernale est une période de faible activité qui suit la période de reproduction et où les femelles ont été fécondées mais dont le développement des oeufs n'est pas enclenché. Ce processus débute à la fin de l'hiver pour se poursuivre au printemps et à l'été par le rejet des larves (Hamon, 1972; Scott et Scott, 1988).

La raison majeure qui avait motivé la réalisation de deux échantillonnages distancés dans le temps, était de vérifier si la pêche pratiquée dans le Saguenay est trop intensive. Si tel avait été le cas, des différences dans les tailles moyennes des individus capturés auraient été remarquées puisqu'une surexploitation tend à faire disparaître les classes d'âge les plus vieilles, se traduisant ainsi par des captures de taille plus faible (SPOF, 1983). Il ne semble pas que ce phénomène se remarque durant une seule saison de pêche (périodes trop rapprochées).

L'analyse de similarité effectuée à partir des variables du tableau 14 a permis de confirmer les liens qui rapprochent les sites de Grande Baie et d'Anse à Benjamin. Il est d'ailleurs compréhensible que ces deux sites soient semblables car ils sont très peu distancés l'un de l'autre, étant situés dans la même baie (La Baie des Ha! Ha!). Mis à part ce regroupement, les autres sites semblent présenter des caractéristiques différentes, les uns des autres car l'analyse de similarité ne permet pas d'associer aucun de ces sites et cela se transpose par des distances prononcées entre les dimensions 1 et 2 (figure 15).

Au niveau de la taille moyenne et du poids moyen c'est au site Ste-Rose-du-Nord que l'on a enregistré les plus fortes moyennes suivi de Rivière-Éternité, d'Anse-St-Jean et des deux sites dans La Baie des Ha! Ha!. Il en est de même pour les âges moyens où le même ordre est respecté avec les sébastes d'âge moyen les plus élevés à Ste-Rose-du-Nord. Ces différences dans les captures pourraient être reliées à la profondeur où les sébastes sont pêchés car ces poissons se distribuent habituellement selon un profil vertical avec les poissons les plus âgés en profondeur (Atkinson, 1989; Doubleday *et al.*, 1984). Toutefois, selon l'information qui provenait des pêcheurs-repères, tous les sébastes étaient capturés à des profondeurs variant entre 30 et 50 mètres, indépendamment du site. Cet aspect n'aurait donc aucun lien avec la taille des prises. De l'avis de tous les pêcheurs questionnés, les prises de sébastes au delà de 50 mètres de profondeur, sont occasionnelles malgré de nombreuses tentatives qui aient été faites. Cette situation pourrait être due à une grande concentration de zooplancton sous l'épilimnion (5-20 m) (Shafer *et al.*, 1990), attirant les petits poissons tel que l'éperlan et d'autres planctivores qui sont des proies du sébaste.

La différence de taille que l'on a noté entre les sexes à l'avantage des femelles correspond à ce qui est rencontré habituellement dans le golfe et l'estuaire du St-Laurent pour cette espèce (Doubleday *et al.*, 1984). Il est très fréquent chez les populations de poissons d'observer une différence de grosseur à l'avantage des femelles (Ricker, 1980).

Les régressions poids-longueur avec l'indice de condition sont d'excellents moyens pour comparer les populations car ils sont obtenus avec des données directes. Ces résultats se traduisent par une évaluation des conditions de vie des populations (Ricker, 1980). La comparaison entre les sites, évaluée sur les poissons de 20 à 25 cm, sans distinction du sexe, permet de constater que le site de Rivière-Éternité se différencie des autres car l'analyse de covariance effectuée avec l'exclusion de ce dernier, montre qu'il n'y a pas de différence entre les autres sites. Cette différence rencontrée avec les sébastes du site de Rivière-Éternité indique que les sébastes de ce secteur auraient une morphométrie différente des sébastes des autres sites. Bien qu'une différence ait été notée avec le site de Rivière-Éternité, il est probable que l'allométrie des sébastes de ce site soit semblable à celle des autres sites car le coefficient de condition présente peu de différence avec les autres sites (tableau 8). L'absence de différence entre les sites d'Anse Saint-Jean, de Grande Baie, d'Anse à Benjamin et de Sainte-Rose-du-Nord indique que les sébastes ont un développement en poids et en longueur qui est équivalent entre les sites.

Les différences de taille en relation avec l'âge, notées entre le Saguenay et l'estuaire et le golfe du St-Laurent, correspondent à l'approche que le Saguenay soit un milieu quasi fermé, dans lequel la croissance y est réduite. La faible productivité, associée à des températures très froides, sont parmi les facteurs qui

pourraient être responsables de cette croissance lente. Selon la courbe de von Bertalanffy obtenu pour l'ensemble du Saguenay, il semble que les sébastes du Saguenay aient une longueur maximale semblable à ceux des autres régions habitées par l'espèce (Doubleday *et al.*, 1984; Sandeman, 1969). Toutefois, les sébastes du Saguenay mettraient plus de temps à l'atteindre. Le peu de variation environnementale qui se produit dans les zones du Saguenay, où les sébastes passent la majeure partie de l'année, augmente la difficulté à évaluer la croissance car les marques cycliques (changement de température) sont peu apparentes. Les paramètres de croissance de von Bertalanffy, montrent des longueurs asymptotiques peu élevées pour des poissons qui ont une longue vie. Les petites valeurs de courbure (K), représente un bon indice de la faible croissance que les sébastes subissent au cours de leur vie.

Les relations longueur-âge obtenues montrent une différence entre les sites, au niveau des pentes, et qui disparaît lorsque le site de Sainte-Rose-du-Nord est retiré. Les ordonnées à l'origine sont toutefois différentes pour tous les sites. Ces résultats semble indiquer que les sébastes seraient résidents des secteurs où ils ont été capturés et que le niveau de communication entre les sites serait réduit. Bien que les sébastes n'effectuent pas de grande migration, les distances séparant les différents sites ne sont pas suffisamment grande pour que chacun des secteurs soit complètement isolé les uns des autres. La nourriture disponible et la densité de la population pourraient être des facteurs limitant qui expliqueraient les différences de croissance entre les sites.

Les plus haut taux de mortalité sont observés au site de Rivière-Éternité, où la pêche est la moins intense alors qu'à Grande Baie et à l'Anse à Benjamin, les taux de mortalité sont plus faibles. Basés sur les âges moyens rencontrés à

chacun des sites (figure 11), il semble que les sites dans La Baie des Ha! Ha! subissent une exploitation plus intense que les autres sites. Les taux de mortalité obtenus, représentent des valeurs maximales en raison du type d'échantillonnage qui a été réalisé. Malgré ce fait, ils demeurent tous à des niveaux non dangereux pour une surexploitation à court terme. L'exploitation augmente la mortalité totale de façon directe et immédiate, laquelle exerce un impact marqué sur la structure d'âge puisqu'elle accélère l'extinction des cohortes (SPOF, 1983). Ceci se traduit par la réduction du nombre et de l'étendue des âges de la population et abaisse son âge moyen. L'allure des courbes de capture est le reflet de populations peu affectées par une forte intensité de pêche car il n'y a pas de classe d'âge manquante et le patron des courbes est d'allure concave ce qui est caractéristique d'une population en bon état (Ricker, 1980).

Habituellement, c'est durant la période de reproduction qu'un bon mélange entre les sexes est rencontré. Cette période peut s'étirer selon les secteurs, dépendant des conditions du milieu. Dès la fin de la reproduction, il y a séparation des sexes et formation de bancs unisexués (Ni et Sandeman, 1984). Il est possible que la saison de pêche blanche coïncide avec la fin de cette période, ce qui expliquerait le rapport partagé des sexes.

C'est au site de Saint-Rose-du-Nord que les indices gonadosomatiques sont les plus élevés et c'est d'ailleurs à cet endroit que les moyennes de taille et du poids corporel étaient les plus élevées. Il en est de même pour les autres sites où les IGS moyens offrent le même profil que celui de la taille et du poids moyen, avec les sites de La Baie des Ha! Ha! qui ont les plus faibles valeurs. Il n'y a que le site de Saint-Rose-du-Nord qui diffère des autres avec des IGS

beaucoup plus élevés, tant chez les mâles que chez les femelles. Malgré le fait que le degré de maturité des sébastes échantillonnés ne soit pas clairement identifié, les sites avec de fort IGS sont représentés par des individus dont la maturité est atteinte par un plus grand pourcentage de la population. Dans ce contexte, l'intensité de la pêche devrait tenir compte de ce facteur. Des sites comme Grande Baie et Anse à Benjamin devraient être beaucoup plus surveillés car le pourcentage de poissons matures capturés, serait beaucoup moins élevé qu'à Sainte-Rose-du-Nord et des autres sites. Le secteur de La Baie des Ha! Ha! est probablement plus sensible à la surexploitation en raison d'une population plus jeune.

La sélectivité de l'engin de pêche (ligne légère) semble se limiter aux prises supérieures à 16 cm où la majorité des captures se situe entre 20 et 27 cm. Il est dit que la maturité sexuelle des sébastes du golfe Saint-Laurent est d'environ 20 cm pour les mâles et d'environ 26 cm pour les femelles (Ni et Sandeman, 1984). La maturité sexuelle suivrait un gradient Nord-Sud avec une maturité retardée dans les régions plus nordiques (Ni et Sandeman, 1984). Le caractère arctique des eaux de fond du Saguenay (Drainville, 1968) favoriserait une croissance plus lente pour les sébastes et se traduirait probablement par un âge à maturité retardé.

Il est fort probable que les sébastes qui vivent dans le Saguenay, s'y reproduisent car au moment de l'échantillonnage, les grosses femelles étaient matures. Un échantillonnage établi sur une année permettrait de confirmer cet hypothèse et apporterait des éléments supplémentaires sur la dynamique des sébastes du Saguenay. Le sébaste est reconnu pour être une espèce de profondeur qui n'effectue pas de grande migration. Toutefois, il est possible

qu'un échange avec les populations du Saint-Laurent ait lieu et ce, principalement au stade larvaire. À ce stade, le sébaste vit en milieu pélagique et il peut être transporté par les courants et les marées. Lorsque les sébastes passeraient au stade juvénile (migration en profondeur), les échanges deviendraient moins fréquents. Les différences de croissance observées entre les populations du Saguenay, avec celles de l'estuaire et du golfe St-Laurent (Doubleday *et al.*, 1984), vont dans ce sens.

L'effort de pêche appliqué spécifiquement au sébaste est impossible à déterminer précisément car la presque totalité des pêcheurs pratique une pêche sur plusieurs espèces ce qui a pour effet de réduire l'effort directement relié à la pêche au sébaste. Toutefois les facteurs de correction qui sont intégrés dans les calculs, atténuent considérablement cet aspect.

L'évaluation qui a été faite à partir des données, provenant des pêcheurs-repères, montre que pour cette pêche établie sur l'ensemble du Saguenay, environ 184 000 sébastes auraient été capturés durant la saison. Cette extrapolation pour l'ensemble du Saguenay représente probablement un maximum puisque le rendement des pêcheurs-repères est souvent supérieur à celui des pêcheurs occasionnels. La moyenne des prises sur la saison entre les pêcheurs-repères (335 sébastes) et les pêcheurs qui ont collaboré en remettant le calendrier des pêcheurs à Ville de La Baie (195 sébastes) témoigne dans ce sens. L'extrapolation sur l'ensemble du Saguenay, établie avec les calendriers des pêcheurs de Ville de La Baie, se situerait à environ 110 000 captures de sébastes et correspondrait à un minimum atteint sur toute la saison.

En utilisant l'estimation minimale, il se pêcherait environ 77 000 sébastes pour le seul secteur de Grande Baie comprenant Grande Baie et Anse à

Benjamin. Selon les estimations obtenues, c'est à ce site que l'effort de pêche est le plus susceptible d'avoir des répercussions sur la population. Lorsque les tailles et les âges moyens des captures sont mis en parallèle, c'est dans ce secteur que l'on obtient les valeurs les plus faibles. Cela pourrait être indicateur d'une surexploitation. En utilisant les mêmes chiffres, les autres sites ne semblent pas subir de pression de pêche qui soient présentement trop élevé.

La pression de pêche qui est exercée à un secteur comme La Baie des Ha! Ha! n'est pas négligeable avec un achalandage moyen de 222 personnes sur semaine et de 1 171 personnes durant les fins de semaine pour un total de 85 075 visiteurs pour toute la saison. (Sylvain, 1988).

Dans la poursuite de cette étude, il serait important de maximiser l'effort à 2 sites; l'un subissant une très forte pression de pêche (La Baie des Ha! Ha!) et un second, où l'intensité de pêche y est beaucoup moins importante (Sainte-Rose-du-Nord). La mise en place d'un contrôle à court terme est très complexe et des campagnes de sensibilisation devraient être faite régulièrement pour mettre en garde les pêcheurs contre les conséquences d'une pêche abusive sur la population.

CHAPITRE V
CONCLUSION

Le niveau de connaissance sur la population de sébastes du Saguenay étant presque nul, mérite qu'on s'y intéresse car cette espèce subit une certaine pression de pêche qu'il est important de contrôler pour éviter tout risque de déséquilibre pour cette population. Ces premiers résultats, sur la dynamique de cette population, sont d'un intérêt fondamental pour une gestion devenue obligatoire en raison de la pêche sportive qui y est pratiquée.

À la lumière des analyses qui ont été effectuées, il a été possible d'identifier à l'espèce les sébastes présents dans le Saguenay par la génétique. La région couverte par l'étude serait occupée par une population de sébaste atlantique. Le rapport obtenu entre les allèles A¹ et A², correspondrait à ce qui est rencontré habituellement à l'Ouest de l'île d'Anticosti.

Il semble que les sites échantillonnés soient occupés par des groupes de sébastes distincts. Toutefois les sites de Grande Baie et d'Anse à Benjamin montrent des rapprochements qui nous permet de les considérer comme un seul site. Ce résultat n'est pas surprenant en raison de la proximité de ces 2 sites.

La croissance des sébastes du Saguenay est très lente. Ces poissons qui ont une longue durée de vie, n'atteindraient les 20 cm de longueur moyenne qu'à l'âge de 11,4 ans. Cette longueur est atteinte vers l'âge de 7-8 ans dans le Saint-Laurent. La faible productivité du milieu, associée à des eaux très froides durant toute l'année, sont probablement les facteurs limitants les plus influents de cette faible croissance. Les régressions poids-longueur nous indique que l'allométrie des sébastes échantillonnés par secteurs est semblable entre les sites. À l'inverse, la croissance évaluée à partir des relations longueur-âge

montre des différences entre les sites. Ces différences pourraient être dues à la densité de la population entre les secteurs et à la disponibilité de la nourriture.

Les taux de mortalité obtenus, combinés aux courbes de capture ne montrent pas de signe de surexploitation car il n'y a pas de cohorte manquante et le patron des courbes de capture est d'allure concave. De plus, les taux de mortalité sont probablement surévalués car la probabilité de capture n'est pas la même pour toutes les classes d'âge.

Ce sont les sites de Grande Baie et d'Anse à Benjamin où le risque de surexploitation est le plus grand. Ces 2 sites ne montrent pas des taux de mortalité plus élevés, mais les sébastes qui occupent ce secteur, sont les plus jeunes. Les indices gonadosomatiques étaient bas, ce qui pourrait être associé à une population qui compte un grand nombre de sébastes immatures. Une trop forte pression de pêche, pourrait conduire à une détérioration de la population de La Baie des Ha! Ha!. Les sébastes capturés aux sites de Sainte-Rose-du-Nord, de Rivière-Éternité et d'Anse St-Jean avaient pour leur part une plus grande proportion de poissons matures, avec des IGS très grands.

Les calculs concernant l'effort et le rendement de pêche montrent que la quantité de prises pour la saison 1990-91, n'a pas été négligeable, considérant que l'activité de la pêche blanche ne dure que deux mois. Il se serait pêché entre 110 000 et 184 000 sébastes durant cette courte période. C'est aux sites de La Baie des Ha! Ha! que l'effort de pêche est le plus fort et c'est aussi à ce site que les rendements sont les moins élevés.

En définitive, cette étude a ouvert une porte sur la connaissance de la dynamique de la distribution des sébastes dans le Saguenay et de l'impact de la pêche sur la population. De nombreux inconnus demeurent et la poursuite d'études sur la population de sébastes du Saguenay est devenu nécessaire sachant que le Saguenay est sur le point de devenir un parc naturel.

BIBLIOGRAPHIE

- Atkinson, D. B., 1989. Diel movements of beaked redfish and the implications of these for stratified random bottom trawl estimates of biomass and abundance. North American Journal of Fisheries Management, 9: 163-170.
- Bel'skiy, Yu. I., E. M. Gerber, A. A. Demenin et A. M. Safronov, 1988. On the vertical distribution redfish, *Sebastes mentella*, in the oceanic pelagic zone of the North Atlantic. Scripta Technica, Inc., Originally published in Voprosy Ikhtologii, no. 4, 1987, p. 682-686.
- Chassé, R., 1988. Aspect de la production primaire et secondaire dans les eaux hivernale de la partie amont du fjord du Saguenay, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, 54 p.
- Côté, R. 1977. Aspects dynamiques de la production primaire dans le Saguenay, fjord subarctique du Québec. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, 194 p.
- Doubleday, W.G., D. Rivard, W.D. McKone, 1984. Estimation of partial recruitment and yield per recruit for an otter trawl fishery for deepwater redfish. North American Journal of fisheries Management, 4: 15-31
- Drainville, G., 1968. Le fjord: 1. contribution à l'océanographie. Naturaliste canadien, 95: 809-855.
- Drainville G., 1970. Le fjord: 2. la faune ichthyologique et les conditions écologiques. Naturaliste canadien, 97: 623-666.
- Ferguson, A., 1980. Biochemical systematics and evolution. John Wiley and sons, New York, 193 p.
- Hamon, P.-Y., 1972. Le sébaste, *Sebastes marinus* sp.: lieu de pêche, biologie, exploitation. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 36 (3), p. 337-352.
- Hebert, P. and M. Beaton, 1986. Cellulose acetate gel electrophoresis. Biological sciences, University of Windsor, Windsor, Ontario, 34 p.
- Kenchington, T.J., 1984. Population structures and management of the redfishes (*Sebastes* sp.). Thèse de doctorat, Dalhousie, Halifax, 491 p.
- Kenchington, T.J., 1985. Morphological comparison of two Northeast Atlantic redfishes, *Sebastes fasciatus* and *S. mentella*, and techniques for their identification. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 43: 781-787.

- Mayo, R.K., 1980. Exploitation of redfish, *Sebastes marinus* (L.) in the Gulf of Maine-Georges Bank region, with particular reference to the 1971 year-class. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 1: 21-37
- McGlade J.-M., M.C. Annand et T.J. Kenchington, 1983. Electrophoretic identification of *Sebastes* and *Helicolenus* in the Northwestern Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 40: 1861-1870.
- Nedreaas, K. et G. Naevdal, 1989. Studies on Northeast Atlantic species of redfish (genus *sebastes*) by protein polymorphism. J. Cons. int. Explor. Mer, 46: 76-93.
- Ni,I.-H., 1981. Numerical classification of sharp-beaked redfishes, *Sebastes mentella* and *S. fasciatus*, from Northeastern Grand Bank. Can. Jour. Fish. Aquat. Sci., 38: 873-879
- Ni,I.-H. et E. J. Sandeman, 1984. Size at maturity for Northwest Atlantic redfishes (*Sebastes*). Can. Jour. Fish. Aquat. Sci., 41: 1753-1762.
- Ricker, W.E., 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologique des populations de poissons. Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa, Bulletin de l'office des recherches sur les pêcheries du Canada, 409 p.
- Rubec, P.J., J.M. McGlade, B.L. Trottier et A. Ferron, 1991. Evaluation of methods for separation of Gulf of St-Lawrence beaked redfishes, *Sebastes fasciatus* and *S. mentella*: malate dehydrogenase mobility pattern compared with extrinsic gasbladder muscle passage and anal fin ray counts. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 48: 640-660.
- Sandeman, E. J., 1969. Age determination and growth rate of redfish, *Sebastes sp.*, from selected areas around New Foundland. International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF), res. bull., 6: 79-106
- Scott ,W.B. et M.G. Scott, 1988. Atlantic fishes of Canada. Canadian Bulletin of fisheries and Aquatic Sciences, No 219, 731 p.
- Schafer, C.T., J.N. Smith et R. Côté, 1990. The Saguenay fjord: A major tributary to the St-Lawrence Estuary. p. 378-420 in El-Sabh et N. Silverberg (eds). Oceanography of a large-scale estuarine system: The St-Lawrence. Coastal and estuary system studies, vol. 39, 434 p.
- Shaklee, J.B., F.W. Allendorf, D.C. Morizot et G.S. Whitt, 1990. Gene nomenclature for protein-coding loci in fish. Translation of American Fisheries Society, 119: 2-15.
- Sherrer, B., 1984. Biostatistique. Édition Gaétan Morin, Boucherville, 850 p.

- Sokal, R.R. et F.J. Rohlf, 1981. Biometry, 2^e édition, Freeman and éco., San Francisco.
- SPOF Woring Group, 1983. The identification of overexploitation. Ontario Ministry of Natural Ressources, Report of no. 15, 84 p.
- Sylvain, G., 1988. La pêche blanche à Ville de La Baie: étude du milieu environnemental et rétrospective de l'année 1987-88. Action baieriveraine, Ville de La Baie, 129 p.
- Talbot, A.J., 1992. Description de la pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay et de ses effets potentiels sur la ressource. Groupe de Recherche en Productivité Aquatique, Université du Québec à Chicoutimi, 123 p.
- Templeman, W., 1959. Redfish distribution in the North Atlantic. Fisheries Research Board of Canada, Biological Station, St-John, Nfld, Bulletin No 120, 173 p.
- Thiam, D., 1990. Estimation du taux de croissance. Chapitre 13 p. 279 à 328 dans Brêthes, J.-C. et R. N. O'Boyle (éd.) 1990. Méthodes d'évaluation des stocks halieutiques. Projet CIEO-8600-60, Centre international d'exploitation des océans, Halifax (Nouvelle-Écosse, Canada), 963p.
- Vandal, R., 1988. La pêche sur le Saguenay, un élément du produit touristique. Société touristique du fjord, La Baie, 8 p.
- Ville de La Baie, 1990. La pêche blanche: rétrospective de la saison 1989-90. Service des loisirs, Ville de La Baie, 77 p.

ANNEXE

Feuille de terrain: recensement

