

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

MPO Pêches de l'Atlantique
Document de recherche 96/112

**L'état du stock de sébaste de l'unité 1
(golfe du Saint-Laurent)**

par

B. Morin, B. Bernier, A. Fréchet et G.A.
Chouinard²

Direction des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

² Direction des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Région des maritimes
C.P. 5030
Moncton, Nouveau-Brunswick
E1C 9B6

¹La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques sur la côte atlantique du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

Not to be cited without
permission of the authors¹

DFO Atlantic Fisheries
Research Document 96/112

**The status of redfish in Unit1 (Gulf of St.
Lawrence)**

by

B. Morin, B. Bernier, A. Fréchet and G.A.
Chouinard²

Sciences Branch
Department of Fisheries and Oceans
Maurice Lamontagne Institute
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

² Sciences Branch
Department of Fisheries and Oceans
Maritime Region
P.O. Box 5030
Moncton New Brunswick
E1C 9B6

¹This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the secretariat.

Résumé

La pêche pour l'unité de gestion 1 [Divisions 4RST + 3Pn et 4Vn (jan.-mai)] a été fermée en 1995 et l'est demeurée en 1996. La pêche, avant la fermeture, était dominée par les poissons nés vers 1980 et ceux nés au début des années 70'. Les poissons de ces deux groupes sont principalement de l'espèce *Sebastes mentella*. La classe d'âge 1988 a vu son abondance diminuer rapidement depuis 1991 et Elle est constituée principalement par des poissons de l'espèce *S. fasciatus*. Les relevés de recherche montrent que l'abondance du sébaste a diminué légèrement en 1996 par rapport à 1995. La forte exploitation et l'absence de recrutement, expliquent la faible taille actuelle du stock. Grâce à la fermeture de la pêche en 1995, la décroissance du stock devrait ralentir. À l'heure actuelle, rien n'indique qu'un recrutement puisse se manifester.

Abstract

The fishery in management Unit 1 [Divisions 4RST + 3Pn and 4Vn (Jan. to May)] was closed in 1995 and remained closed in 1996. Commercial catches before the closing were dominated by fish born around 1980 and at the beginning of the 1970's and were mainly of the species *Sebastes mentella*. The abundance of the 1988 year-class has decreased rapidly since 1991 and those fish were identified as being *S. fasciatus*. Research surveys indicated that the redfish stock abundance has declined slightly in 1996 in comparison to 1995. The high rate of exploitation and the lack of recruitment have resulted in the current low stock size. With the closure of this fishery in 1995, the rate of decline of the abundance of the stock should be much slower. At this time, there is no sign of any significant incoming recruitment.

Introduction et description de la pêche

L'unité 1 représente une unité de gestion relativement nouvelle. Auparavant, le sébaste du golfe du Saint-Laurent était géré seulement dans le cadre des Divisions 4RST de l'OPANO. En 1991, après un examen détaillé des données disponibles, on a recommandé de modifier les unités de gestion pour tenir compte de la migration hivernale du sébaste vers la région du détroit de Cabot. On a donc rajouté aux Divisions 4RST la zone 3Pn4Vn de janvier à mai pour couvrir le stock de l'unité 1 (Atkinson et Power 1991). La nouvelle unité de gestion a été mise en place en 1993. Cette année-là, le quota de l'unité 1 était de 60 000 t.

Dans le golfe du Saint-Laurent, la pêche du sébaste a été marquée par trois périodes d'exploitation intense: La première entre 1954 et 1960, la deuxième au début des années '70 et la troisième dans les années '90 (Figure 1). Les deux dernières périodes étaient étroitement liées au recrutement de fortes classes d'âge. Après ces trois périodes, les débarquements ont rapidement chuté. Ces dernières années, ils sont passés de 77 000 t en 1992 à environ 17 500 t en 1994, la dernière année où la pêche a été ouverte (Tableau 1). Le TAC pour 1994 était de 30 000 t pour l'unité de gestion 1 [Divisions 4RST + 3Pn et 4Vn (jan-mai)] et la pêche a été fermée en 1995 et l'est demeuré en 1996.

Matériel et méthodes

Données de la pêche

Étant donné la fermeture de la pêche en 1995, il n'y a donc pas de nouvelle information mis à part les captures

Introduction and description of the fishery

Unit 1 represents a relatively new management unit. Redfish in the Gulf of St. Lawrence were previously managed as NAFO divisions 4RST only. In 1991, based on a detailed examination of available data, a recommendation was made to modify the management units in consideration of the winter migration of redfish to the Cabot Strait area. Thus, Divisions 3Pn4Vn (Jan. to May), were included with 4RST to constitute the Unit 1 stock (Atkinson and Power 1991). The new management unit took effect beginning in 1993. The quota for Unit 1 in that year was 60,000 t.

The redfish fishery in the Gulf of St. Lawrence has been characterized by three periods of high exploitation; the first one between 1954 and 1960, the second one at the beginning of the 1970s and the third one in the 1990s (Figure 1). The last two periods were closely linked to the recruitment of strong year-classes. Following these periods, landings dropped rapidly. For the most recent years, landings have decreased from 77,000 t in 1992 to about 17,500 t in 1994 (Table 1). The TAC in 1994 was 30,000 t for management Unit 1 [Divisions 4RST + 3Pn and 4Vn (Jan. to May)], then the fishery was closed in 1995 and remained closed in 1996.

Material and methods

Fishery data

With the closure of the direct fishery in 1995, there is no new information from the commercial fishery except for the by-catches

accessoires d'autres pêches. Ainsi, les figures (fréquences de longueur et PUE) présentées dans le présent document sont tirées de celui de l'année dernière (Morin *et al.* 1995).

Relevé de recherche d'été

Un relevé de recherche annuel sur le poisson de fond/crevette est effectué en été, dans le nord du golfe du Saint-Laurent, par le *Alfred Needler*, depuis 1990. Lors de ce relevé, un échantillonnage par chalutage de fond est réalisé selon un plan aléatoire stratifié. Les strates, basées sur la profondeur et les divisions de l'OPANO, sont présentées à la Figure 2. L'intensité d'échantillonnage dans les strates est optimisée en tenant compte des rendements historiques sans jamais être inférieure à trois stations par strate. Les rendements (ou poids) moyens par trait estimés par le logiciel STRAP (Smith et Somerton 1981) constituent un indice d'abondance relatif.

Un changement dans la définition du trait standard a amené, cette année, une révision des indices de 1990 à 1992. Ce changement a été occasionné par l'avènement d'appareils d'enregistrement de la profondeur en fonction du temps maintenant utilisables de façon routinière. Grâce à ces mesures, l'effet de la profondeur chalutée sur la durée de pêche et donc sur l'aire couverte par l'engin, a pu être estimé (Gagnon 1996). Depuis 1993, le temps d'arrêt des treuils entre la descente et la remontée du chalut est d'une durée fixe de 24 min. Lors des années antérieures, ce temps d'arrêt augmentait avec la profondeur. L'effet de ce changement de protocole sur la durée des traits impose les corrections suivantes:

1990 distance corrigée = distance originale + (profondeur-50) * 0.98

1991 distance corrigée = distance originale +

from other fisheries. Thus, the figures (length frequencies and CPUE) presented in this document are from last year report (Morin *et al.* 1995).

Summer research survey

A research survey targeting groundfish and shrimp has been conducted every summer in the Gulf of St. Lawrence since 1990 on the *Alfred Needler*. During this survey, a stratified random design is used for sampling by bottom trawling. The strata, based on depth and NAFO division are presented on Figure 2. The intensity of sampling in each strata is optimized to take into account historical catches, but is never lower than 3 stations by stratum. The mean yield (or weight) per tow estimated by the STRAP software (Smith and Somerton 1981) is a relative abundance index.

A change in the definition of a standard tow brought the revision of the 1990 to 1992 indices. This change is due to the use of depth recorders on a routine basis. Because of this, the effect of depth on the tow duration and thus the surface covered by the gear could be estimated (Gagnon 1996). Since 1993, the time during which the winch is stopped in a trawl tow was set to 24 minutes. In previous years, this time was proportional to depth. Because this change in the protocol effects the duration of the tow, the following corrections were done:

1990 corrected distance = original distance + (depth-50) * 0.98

1991 corrected distance = original distance + (depth-50) * 0.98

1992 corrected distance = original distance + (depth-50) * 0.75

$(\text{profondeur}-50) * 0.98$
1992 distance corrigée = distance originale +
 $(\text{profondeur}-50) * 0.75$

où la distance et la profondeur sont exprimées en mètre.

Cette correction est plus importante pour les poissons pêchés à plus grande profondeur comme le sébaste. Pour cette espèce, elle fait diminuer les indices d'abondance d'environ 10% en 1990, 1991 et 1992. Ceci n'est toutefois pas suffisant pour modifier l'allure des tendances inter-annuelles de cette population.

Les distributions des fréquences de taille de sébaste du relevé d'été ont été analysées à l'aide du logiciel MIX (Macdonald et Green 1988), selon la méthode développée par Macdonald et Pitcher (1979), afin de décomposer les distributions observées en leurs composantes (modes) normales. La proportion de chaque mode, leur moyenne et leur écart-type ont été estimés séparément selon la méthode directe de Nelder-Mead (Macdonald et Pitcher 1979) pour la période 1990-1996. Dans quelques cas, les estimations obtenus ne représentent pas le meilleur ajustement possible parce qu'elles tiennent compte du nombre présumé de cohortes dans la population. Les erreurs standards ont été estimées pour les proportions seulement.

Pêches sentinelles

Cinq relevés visant la morue de 4RS3Pn ont été effectués par des petits chalutiers à panneaux depuis décembre 1994. Deux de ces relevés ont été effectués vers la même période en 1995 et en 1996 (août et juillet, respectivement), période durant laquelle le sébaste de l'unité 1 est normalement distribué au sein des Divisions 4RST. Ces

where the distance and depth are in meter.

This correction is more significant for fish caught at greater depths like redfish. For this species, the abundance indices are reduced by around 10 % in 1990 to 1992. However, these changes are not sufficient to modify the pattern of the inter-annual trends of this population.

Length frequency distributions from summer research surveys were analyzed with the MIX software (Macdonald and Green 1988) using the Macdonald and Pitcher method (1979). The analyses were used to break down the distributions in their normal components (modes). The proportion of each of the modes, their mean lengths and standard deviations were estimated separately based on Nelder-Mead's method (Macdonald and Pitcher 1979) for the 1990 to 1996 period. In some cases, the estimates do not represent the best fit because they take into account the assumed number of cohorts in the population. Standard errors were estimated only for the proportions.

Sentinel fisheries

Five Sentinel surveys targeting 4RS3Pn cod have been conducted by small otter trawlers since December 1994. Two of these surveys were conducted at about the same time of year in 1995 and 1996 (August and July, respectively) when Unit 1 redfish should have been distributed within Divisions 4RST. These surveys are conducted using

relevés sont exécutés selon le même patron d'échantillonnage que les relevés de chalutage effectués par les bateaux du MPO: un échantillonnage stratifié aléatoire. Pour une description plus détaillée des Pêches sentinelles voir Fréchet *et al.* (1995).

Relevé de recherche d'hiver

Depuis 1994, des relevés pour étudier la distribution des poissons de fonds (particulièrement la morue) en période hivernale ont été effectués dans le Déroit de Cabot par le personnel du MPO du Centre des pêches du Golfe à Moncton. Les relevés de 1994 et 1995 ont été effectués à la demande de l'industrie alors que le relevé de 1996 fait partie du projet « Haute priorité » sur l'identification des stocks de morue du golfe du Saint Laurent et de ses approches.

Le relevé de 1994 couvrait principalement la sous-division 4Vn de l'OPANO et ne fournit probablement que des informations partielles sur la distribution du sébaste dans cette zone (Chouinard 1994). Le relevé de 1995 était de plus grande envergure. Le navire *Alfred Needler* a été utilisé avec un chalut de type Western IIA et un trait standard de 30 minutes. Lors de ce relevé, comme celui de 1996, un patron d'échantillonnage en quadrillé a été utilisé. En 1996, le navire *Wilfred Templeman* a été utilisé avec un chalut de type Campelen 1800 et un trait standard de 15 minutes et la couverture du relevé a encore une fois été élargie. Dû à ces changements, ces relevés, qui avaient pour objectif principal d'étudier les changements de distribution ne peuvent donc pas être utilisés comme indice de l'abondance du stock.

the stratified random sampling pattern that is used in groundfish surveys conducted by DFO research vessels. For a more detailed description of the Sentinel fisheries, see Fréchet *et al.* (1995).

Winter research survey

Since 1994, DFO personnel at the Gulf Fisheries Centre in Moncton have carried out surveys in the winter in Cabot Strait to study the distribution of groundfish (particularly cod). The 1994 and 1995 surveys were done at the industry's request, while the 1996 survey is part of the "High Priority" project to identify cod stocks in the Gulf of St. Lawrence and its approaches.

The 1994 survey chiefly covered NAFO subdivision 4Vn, and probably provided only partial information on redfish distribution in this area (Chouinard 1994). The 1995 survey was broader in scope. The *Alfred Needler* was used, with a Western IIA trawl and a standard 30-minute tow. On this survey, as on that in 1996, a sampling grid was used. In 1996, the *Wilfred Templeman* was used, with a Campelen 1800 trawl and a standard 15-minute tow, and the survey's coverage was once again expanded. On account of these differences, the data from these surveys, whose main goal was to study changes in distribution, cannot be used in stock abundance indices.

Résultats

Pêche commerciale

Les prises accessoires de sébaste provenant d'autres pêches se sont limitées à 51 t (données provisoires) en 1995 (Tableau 1).

L'examen de la composition par taille des captures commerciales de la période 1981-1987 montre que les prises étaient composées principalement de poissons nés au début des années 1970 (surtout la classe d'âge de 1970) selon des lectures d'âge effectuées en 1986 (Laberge *et al.* 1987). Par la suite, les poissons nés au début des années 80 (principalement la classe d'âge de 1980) dominaient les prises (Figure 3). Suite à l'identification récente des espèces, lors des relevés de recherche, on note que *Sebastes mentella* dominait ces classes annuelles (Morin et Bernier 1993). La longueur modale des sébastes capturés en 1994 avant la fermeture était d'environ 30 cm.

Les PUE standardisées des chalutiers utilisant des OTB (chalut de fond) de mai à octobre ont baissé de 45 % depuis 1990, année où les meilleurs taux de capture ont été observés pour la période 1990-1994 (Figure 4).

Relevé de recherche d'été

L'indice de la biomasse (poids moyens par trait) obtenu à partir du relevé d'été a diminué légèrement entre 1995 et 1996, passant de 6,8 à 6,1 kg/trait. Il ne représente que 10 % du niveau de 1990 (Tableau 2 et Figure 5).

Le déclin de la population coïncide peut-être

Results

Commercial fishery

Redfish by-catches of other fisheries were only 51 t (preliminary landings) in 1995 (Table 1).

Size compositions from the commercial fishery for the 1981-1987 period showed that catches were mainly composed of fish born at the beginning of the 1970s (mainly 1970 year-class) based on age reading done in 1986 (Laberge *et al.* 1987). In later years, fish born at the beginning of the 1980s (mainly 1980 year-class) dominated the catches (Figure 3). Based on recent species identification from research surveys, *Sebastes mentella* dominated those year-classes (Morin and Bernier 1993). The modal length of redfish caught in 1994 before closing the fishery was around 30 cm.

Standardized CPUE of the trawlers using OTB from May to October has decreased by 45 % since 1990 when the best catch rates were observed for the 1990 to 1994 period (Figure 4).

Summer research survey

The biomass index (mean weights per tow) from the summer survey has declined slightly between 1995 and 1996, from 6.8 to 6.1 kg/tow, and represents only 10 % of the index level of 1990 (Table 2 and Figure 5).

The decline in the population may coincide

avec un changement dans la répartition des captures de sébaste, car les concentrations résiduelles de sébaste depuis 1994 se retrouvent principalement dans la région du détroit de Cabot (Figure 6).

Les nombres à la longueur issus des relevés estivaux pour la période de 1990 à 1996 révèlent la présence de seulement deux modes importants. Ces modes correspondent respectivement aux classes d'âge de 1980 et 1988 (Figure 7). La classe d'âge de 1980 a dominé les captures de poissons à la fin des années 80 et au début des années 90. Les relevés révèlent que la classe d'âge de 1988 a décliné rapidement après 1991. Après 1994, elle avait pratiquement disparu des captures du relevé de recherche, pour des raisons qui ne sont pas encore claires, avant de contribuer à la pêche commerciale. Ces poissons ont été identifiés comme étant principalement de l'espèce *Sebaste fasciatus* (Morin et Bernier 1993). Également, pour les quatre modes identifiés, les nombres estimés diminuent depuis 1990. Cette baisse a été très rapide pour la classe d'âge de 1988 (Tableaux 3 et 4).

Au cours des deux derniers relevés (1995 et 1996), deux nouvelles classes ont été échantillonnées (Tableau 4 et Figure 8). Ces poissons seraient nés probablement en 1993 et 1994. Leur abondance est très faible en comparaison de la classe d'âge 1988, avant sa disparition.

Pêches sentinelles

L'indice de la biomasse de 1996 correspondait approximativement au double de celui de 1995 (Tableau 5), contrairement à la légère diminution indiquée par les relevés de recherche. Bien que les données sur les fréquences de longueur relatives aux pêches sentinelles soient incomplètes, celles

with a change in the distribution of redfish catches, as the remaining concentrations of redfish were found in the Cabot Strait area since 1994 (Figure 6).

Numbers at length from the summer surveys for the period 1990 to 1996 indicate the presence of only two important modes, corresponding to the 1980 and 1988 year-classes (Figure 7). The 1980 year-class dominated the fishery catches in the late 1980s and at the beginning of the 1990s. Surveys indicate that the 1988 year-class declined rapidly after 1991. After 1994, it had almost disappeared from survey catches, for reasons that remain unclear, prior to contributing to the commercial catches. These fish were identified mainly as *Sebaste fasciatus* (Morin et Bernier 1993). Also, for the four modes identified, the numbers estimated have decreased since 1990. The drop is substantial for the 1988 year-class (Tables 3 and 4).

Two new year-classes were sampled in the 1995 and 1996 surveys (Table 4 et Figure 8). These fish were probably born in 1993 and 1994. Their abundances are very low in comparison to the 1988 year-class before it disappeared.

Sentinel fisheries

The 1996 biomass index from sentinel fisheries was about double that of 1995 (Table 5), in contrast to the slight decline indicated by research vessel surveys. Although length-frequency data for the 1996 sentinel survey are incomplete, those that are available imply that the increase in catch rate

qui sont disponibles suggèrent que l'augmentation du taux de capture est attribuable à une hausse du potentiel de capture des poissons de 30 à 40 cm (Figure 9), ce qui pourrait s'expliquer par les écarts interannuels des relevés. Toutefois, selon certains renseignements, des pêcheurs auraient modifié leurs engins en 1996 afin d'améliorer l'efficacité de la pêche en eau profonde, là où se trouve principalement le sébaste. À lui seul, ce facteur pourrait être suffisant pour expliquer l'augmentation du taux de prises d'une année à l'autre. Il faudra recueillir des données sur d'autres années, de façon constante, avant que les pêches sentinelles puissent être interprétées par rapport à la biomasse du stock de sébaste.

D'autres écarts sont apparus entre les résultats des pêches sentinelles et ceux des relevés de recherche. Par exemple, les petits poissons observés dans le cadre des relevés de recherche étaient faiblement représentés dans les pêches sentinelles (Figure 9) et les valeurs absolues des taux de captures étaient beaucoup plus faibles pour la série du relevé de recherche. La raison de ces écarts est inconnue actuellement, mais les taux de capture généralement plus bas résultent d'une combinaison de longueur de trait efficace plus courtes, ainsi que des différences de conceptions des engins et des relevés.

Finalement, la distribution des captures du relevé sentinelle en été (1995 et 1996) est similaire à celle observée lors du relevé de recherche (Figure 10). C'est à dire que les meilleures captures sont observées à l'entrée du golfe du Saint-Laurent. Toutefois, il faut noter les fortes captures observées près des Iles-de-la-Madeleine en 1996, ce qui n'est pas le cas pour le relevé de recherche.

resulted from an increase in catchability of fish in the 30-40 cm range (Figure 9). This could arise from inter-annual variation in estimates. However, some Sentinel fishermen have indicated that gear changes were made in 1996 to improve fishing efficiency for redfish. This could be sufficient to account for the increase in catch rate between years. More years of data, collected in a consistent manner, are required before the Sentinel surveys can be interpreted in terms of redfish stock biomass.

Other differences between sentinel and research vessel survey results exist. The small fish observed in the research vessel survey were poorly represented in the sentinel surveys (Figure 9) and the absolute values of catch rates were much lower in the research survey series. The reason for the former is as yet unexplained, but the lower overall catch rates result from a combination of shorter effective tow length as well as gear and survey design differences.

Finally, catch distribution from the summer sentinel surveys (1995 and 1996) is similar to that of the research survey (Figure 10): the best catches are found at the entrance of the Gulf of St. Lawrence. However, high catches were observed near the Madgellan Islands in 1996, which was not the case for the research survey.

Relevé de recherche d'hiver

En 1996, la distribution du sébaste semble être relativement semblable à celle de 1995 (Figures 11 et 12). L'aire du relevé élargie a permis de détecter une concentration dans le Chenal Hermitage au sud du Banc Burgeo (3Ps).

Les fréquences de taille du sébaste lors du relevé de 1995 indiquent un mode autour de 17-18 cm et un autre à 30 cm. En 1996, on détecte ces 2 modes autour de 18-19 cm et 31 cm respectivement (Figure 13). De plus, on observe un autre mode à 7 cm dans ce relevé. Il est impossible de déterminer si ces petits poissons représentent une forte classe d'âge. Il semble que les structures de tailles observées entre l'unité 1 (4RST, 4Vn et 3Pn) et l'unité 2 (3Ps, 4Vs) soient assez semblables.

Commentaires de l'industrie

Compte tenu de la fermeture des pêches de l'unité 1 en 1995, les pêcheurs concernés disposent de peu d'information pour exprimer leur point de vue sur l'état du stock. C'est pourquoi, certains d'entre eux jugent nécessaire que l'industrie fasse d'autres relevés afin d'obtenir des informations additionnelles sur le stock et sur la répartition du sébaste de l'unité 1. Des discussions sont en cours au sujet de ces propositions.

Winter research survey

Redfish distribution in 1996 seems to be about the same as in 1995 (Figures 11 and 12). The expanded survey area made it possible to detect a concentration in Hermitage Channel south of Burgeo Bank (3Ps).

The size frequencies of the redfish in the 1995 survey indicate one mode at around 17-18 cm and another at 30 cm. In 1996, these two modes are apparent at approximately 18-19 cm and 31 cm respectively (Figure 13). Another mode at 7 cm was also detected in this survey. It is impossible to determine whether these small fish represent a strong year-class. The size structures observed for Unit 1 (4RST, 4Vn and 3Pn) and Unit 2 (3Ps, 4Vs) appear to be quite similar.

Industry comments

With the closure of the Unit 1 fishery in 1995, fishermen involved in this fishery have little information to express their view on the status of the stock. That is why some mentioned the need to have more surveys conducted by the Industry to provide more information on the stock and the distribution patterns of Unit 1 redfish. Discussions are ongoing regarding these proposals.

Perspectives

L'indice d'abondance fourni par le relevé estival se situe toujours à un niveau peu élevé et a diminué légèrement entre 1995 et 1996. À l'heure actuelle, on n'a observé aucun signe d'un recrutement important imminent; par conséquent, le niveau du stock restera bas dans un avenir prévisible.

Outlook

The abundance index from the summer survey is still at a low level and even decreased slightly between 1995 and 1996. At this time there is no sign of any significant incoming recruitment and therefore the stock will remain at a low level for the foreseeable future.

Références/References

- Atkinson, D.B. et D. Power. 1991. The Redfish stock issue in 3P, 4RST and 4VWX. Doc. rech. du CSCPCA 91/38: 1-47.
- Chouinard, G.A. 1994. Distribution of groundfish and herring during the 1994 Cabot Strait survey. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 94/68, 24 p.
- Fréchet, A., P. Schwab, Y. Lambert, D. Chabot, D. Decker, G. Rowe, P. Nadeau et F. Collier. 1995. Les pêches sentinelles du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4Rs) en 1994. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 95/54: 1-30.
- Gagnon, P. 1996. Standardisation de l'aire balayée par les traits de la mission d'été du Alfred Needler. Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 96/38: 1-8.
- Laberge, E., P.J. Rubec et D. Gascon. 1987. Assessment of 4RST redfish (*Sebaste* spp.). CSCPCA Res. Doc. 87/64:1-45.
- Macdonald, P.D.M. et T.J. Pitcher. 1979. Age-groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. 36: 987-1001.
- Macdonald, P.D.M. et P.E.J. Green. 1988. User's guide to program MIX: an interactive program for fitting mixtures of distributions (version 2.3). Ichthus Data Systems, Hamilton (Ontario), Canada: 60 p.
- Morin, B. et B. Bernier. 1993. Le stock de sébaste (*Sebastes* spp.) du golfe du Saint-Laurent (4RST + 3Pn4Vn [jan.-mai]): Etat de la ressource en 1992. MPO Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique 93/42: 1-57.
- Morin, B., B. Bernier et A. Fréchet 1995. The status of redfish in Unit 1 (Gulf of St. Lawrence). DFO Atlantic Fisheries Research Document 95/109: 1-49.

Smith, S.J. et G.D. Somerton. 1981. STRAP: A user-oriented computer analysis system for groundfish research trawl survey data. Can. Tech. Rep. Fish. Aqua. Sci. No 1030.

Tableau 1. Prises nominales (t) de sébaste par division, pays, région et année dans le golfe du Saint-Laurent.
Table 1. Nominal catches (t) of redfish by Division, country, region and year in the Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE/ YEAR	4R						4S						4T								
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL
1953	1075	4906					5981	38	10					48	1250	1087					2337
1954		10207			2660		12867		1446			1602		3048		3887				12966	16853
1955	3580	4163			30777		38520	932	4277			3530		8739	263	1903				432	2598
1956	4645	4040			16990		25675	2202	7949			7749		17900	233	2940				86	3259
1957	1578	3858			12541		17977	1907	6538			4920		13365	342	2569				78	2989
1958	1208	3324			5184		9716	2671	6226			2179		11076	33	1744				1	1778
1959	1333	4066			4345		9744	442	4369			809		5620	4	1551				59	1614
1960	1439	3095		6	970	2	5512	153	4206			319		4678	250	1768				9	2028
1961	421	3444			62		3927	16	4328			138		4482	80	1883		19			1982
1962	120	1427			62		1609	4	3440					3444	269	1258				5	1532
1963	1361	2385			3162		6908	1171	6990			1513		9674	565	2443				204	3212
1964	1370	3243		88	5266		9967	1309	8696			6838		16843	359	2357				174	2890
1965	4843	3301		5	11966		20115	2138	16328			5051		23517	540	4573				82	5195
1966	13480	9177			10400		33057	825	21052			2256		24133	262	7653				110	8025
1967	8896	10393	CAN-M	388	11173	5	30855	733	25571	CAN-M		4408	1	30713	368	8100	CAN-M				8468
1968	16374	15110		729	11430		43643	759	34209		253	5007		40228	916	6092		84			7092
1969	15958	12473		838	7414		36683	4084	32418		142	4708		41352	192	10627		21			10840
1970	18524	13395		178	5322		37419	9430	29131		86	2270		40917	836	8416					9252
1971	12529	13295		33	2097		27954	3502	37456		17	2565		43540	593	7275				44	7912
1972	13753	11267		2	784	278	26084	4102	42359			327		46788	815	6640					7457
1973	25752	39703		772	1130	717	68074	6425	40189		437	497	46	47594	855	13542		81		18	14496
1974	9909	20110		148	329	400	30896	3165	21435		31	703	350	25684	876	5868		165			6909
1975	11256	18770		520	292	30838	7108	21223	49			119		28499	633	5295		71		65	6064
1976	8485	10986		192	300		19963	973	15370		31		20	16394	266	1326		34			1626
1977	672	4702		246			5620	14	7891		1			7906	3	2311					2314
1978	809	2170		105			3084	18	6334					6352		4155					4155
1979	717	1772	1197	127			3763	32	2408	5189				7629	74	1773	1795				3642
1980	709	2476	1567	57			4809	184	2444	5497				8125		668	1230				1898
1981	1207	3802	2660	16			7685	411	3618	6144				10173	270	1100	1321				2691
1982	1880	4028	3492	10			9410	358	6792	6674				13824	117	498	2607				3222
1983	2015	5049	3361	38			10463	36	6963	4496				11495	41	656	1850				2547
1984	2322	7386	2408	7			12123	81	5198	7421				12700	1	5938	4049				9988
1985	3202	6918	1357	2			11479	747	7196	5086				13029	2	766	2791				3559
1986	2024	8853	261				11151	1353	10681	6445				18479	5	1203	2755				3963
1987	1540	8457	1543	7			11547	1132	7129	8511				16772	7	1239	4746				5992
1988	1311	9126	5081				15318	759	6405	7316				14480	17	4374	4437				8828
1989	3268	8199	6338				17805	2057	7764	5598				15419	185	5404	4166				9755
1990	9352	12790	4843				26985	1757	10808	5175				17740	21	3134	2242				5397
1991	10974	21847	7840				40661	78	1484	2422				3984	14	2270	4210				6494
1992	10659	14527	4814				30000	1335	3422	6628				11385	588	5479	2084				8151
1993*	5296	6533	4657				16486	178	1725	2865				4768	569	1820	1753				4142
1994*	1082	1147	516				2745	193	1060	1126				2379	428	2413	2332				5173
1995	26	-	-				26	-	-	3				3	-	6	7				13

a : TPA modifié au cours de l'année suite à des consultations avec l'industrie/

TAC changed during year after consultation with fishing industry.

* : Données provisoires/Provisional data.

Note: CAN-N : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND

CAN-M : CANADA - MARITIMES

CAN-Q : CANADA - QUEBEC

FRAN : FRANCE

Tableau 1. (suite).
Table 1. (continued).

ANNEE/ YEAR	3Pn (jan-mai/Jan-May)						TOTAL	4Vn (jan-mai/Jan-May)						TOTAL	3Pn4RSTVn	4RST ou/ou 3Pn4RSTVn
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES		CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES		TOTAL	TOTAL
1953															8366	
1954															32768	
1955															49857	
1956															46834	
1957															34331	
1958															22570	
1959													135		17113	
1960													612		12830	
1961							2						669		11062	
1962							5						561		7151	
1963							443						580		20817	
1964							243						581		30524	
1965							3232						770		52829	
1966							1881						866		67962	
1967							995						874		71905	
1968							668						3633		95264	
1969							1912						1533		92320	
1970							1521						1394		90503	
1971							593						2190		82189	
1972							128						2135		82592	
1973	126				2		186	408	1622		32	11	22		2135	
1974	1254	81				186	1521	1098	3063		80		175		4416	136101
1975	914	410			76	105	1505	582	1485		20				2087	67081
1976	899	2299			130	50	3378	319	899		34		21		1273	70052
1977	2296	2104			123		4523	890	814		11		157		1872	44378
1978	182	442			148		772	124	307		29				460	17072
1979	961	105			1		1067	77	173		26				276	14934
1980	1114	10			61		1185	93	93		20				206	16425
1981	510	17					527	23	137		20				180	15539
1982	569	5	387		12		973	95	261	164	3				523	22045
1983	62				1		63	7	204		1				212	26704
																28000
																31000a
																31000
																33000a
																50600
																50600
																55600
																50000
																56000
																57000
																57000
																57000
																57000
																60000b
																30689b
																Formule/Cloued
1995**							7	2	-		-		2		51	

a : TPA modifié au cours de l'année suite à des consultations avec l'industrie/
TAC changed during year after consultation with fishing industry.

b : Unité/Unit 1: 3Pn4RSTVn

* : Données provisoires/Provisional data.

** : Prises accessoires/Bycatch

Notes:

CAN-N : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND

CAN-M : CANADA - MARITIMES

CAN-Q : CANADA - QUÉBEC

FRAN : FRANCE

Tableau 2. Poids moyen (kg) de sébaste obtenus lors des relevés de recherche d'été pour les divisions 4R, 4S et 4T.

Table 2. Mean weight (kg) of redfish from summer surveys for Divisions 4R, 4S and 4T.

NOTE: -: Strate non échantillonnée/Unsampled stratum

*: Profondeur en brasses/Depth in fathoms

Div.	Strate/ Stratum	Prof./ Depth	A NEEDLER						
			Capt.(kg)/Trait de 20 min. / Catch/Set of 20 min.						
			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
4R	801	151-200	21.2	4.5	11.9	3.2	12.8	11.8	5.8
	802	>201	66.5	17.7	3.5	21.8	5.2	30.8	17.5
	809	151-200	399.0	165.5	70.9	17.5	16.4	31.5	6.4
	810	151-200	284.6	85.1	62.8	42.2	34.6	34.7	69.3
	811	101-150	145.2	301.3	116.6	47.0	400.8	9.9	34.7
	812	101-150	101.9	77.5	65.8	18.2	11.3	18.5	2.9
	813	101-150	31.4	54.0	52.2	0.8	3.4	10.6	0.2
	820	51-100	24.1	43.9	6.5	0.2	13.8	1.2	1.5
	821	51-100	24.2	4.9	1.1	2.4	0.0	0.2	1.6
	822	51-100	5.6	19.5	0.4	0.1	0.6	0.3	0.0
	823	51-100	27.4	0.1	0.8	0.0	1.2	1.6	0.0
	824	51-100	3.1	-	0.7	-	3.9	0.0	0.7
	835	<50	-	0.8	0.5	0.5	0.0	0.3	0.0
	836	<50	-	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
837	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
838	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
840	51-100	-	0.0	0.0	-	-	-	-	
Poids moyen/Mean weight			83.9	44.4	25.2	7.7	22.6	8.2	5.4
4S	803	>201	49.3	41.5	21.9	54.9	14.5	19.9	25.3
	804	>201	112.9	15.5	15.2	15.5	9.2	13.2	17.5
	805	151-200	10.4	11.1	3.6	1.5	3.1	1.1	1.4
	806	151-200	18.4	7.1	10.5	9.8	6.1	10.4	4.0
	807	151-200	17.5	14.3	15.8	5.5	3.4	3.6	7.4
	808	151-200	228.5	52.3	35.6	17.2	21.2	9.2	4.5
	814	101-150	164.8	51.6	72.0	6.8	11.7	-	2.3
	815	101-150	53.1	79.9	296.2	4.8	3.3	4.7	17.5
	816	101-150	13.5	100.8	2.9	30.9	3.4	0.8	2.6
	817	101-150	3.3	4.4	4.2	0.3	2.1	0.7	0.7
	818	101-150	31.0	41.6	3.1	14.2	2.2	1.6	2.2
	819	101-150	306.6	101.8	100.0	27.3	41.2	3.8	9.3
	825	51-100	-	-	-	-	-	-	-
	827	51-100	-	-	-	-	0.6	2.9	-
	828	51-100	0.4	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	829	51-100	28.7	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0
830	51-100	0.7	2.1	2.9	0.0	0.3	0.4	0.1	
831	51-100	0.4	-	1.0	0.0	0.4	0.2	0.6	
832	51-100	0.1	38.7	0.6	0.1	0.2	0.1	0.0	
833	<50	1.5	-	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
839	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
841	<50	-	-	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
Poids moyen/Mean weight			45.5	35.8	33.8	13.2	5.5	4.6	6.6
4T	401	101-150	5.2	20.7	60.7	18.4	7.9	62.4	31.3
	402	101-150	229.6	50.6	43.6	3.7	3.2	-	2.1
	403	101-150	54.6	31.9	5.0	2.5	7.0	4.2	1.9
	404	151-200	75.5	68.1	32.6	11.3	4.3	17.8	19.2
	405	151-200	32.7	19.0	38.8	5.9	5.1	1.7	6.1
	406	151-200	35.7	114.7	28.6	18.7	9.9	4.5	7.1
	407	>200	23.6	66.2	24.8	8.1	8.4	25.6	11.5
	408	>200	591.5	30.0	25.9	7.3	5.5	22.8	7.7
	409	100-150	15.9	4.8	3.7	27.2	-	1.9	2.8
	410	150-200	8.9	11.3	5.5	399.4	2.7	9.7	0.7
	411	150-200	1.0	1.2	2.4	0.3	0.4	0.1	0.2
	412	100-150	1.3	1.2	2.2	0.9	0.7	0.4	0.4
	413	150-200	0.8	0.2	1.2	0.0	-	0.2	0.1
	414	100-150	1.3	0.1	0.1	0.0	-	0.2	0.0
Poids moyen/Mean weight			111.7	37.8	19.8	44.7	5.3	25.5	6.0
Poids moyen/Mean weight 4RST			68.2	38.9	28.7	17.1	10.6	6.8	6.1

Tableau 3. Résultats de l'analyse des fréquences de taille du relevé d'été à l'aide de la méthode de Macdonald et Pitcher (1979). (p=proportion de la capture, e.s.= erreur standard de l'estimé, x=longueur moyenne du mode et s=écart-type)

Table 3. Results of the length frequencies analysis of summer survey based on Macdonald and Pitcher (1979). (p=proportion of the catch, e.s.= standard error of the estimate, x=mean length of the mode et s= standard deviation)

Année/year		Groupes modaux/Modal groups					
		1970	1980	1985	1988	1993	1994
1990	p(e.s.)	0.088(0.009)	0.261(0.014)	0.079(0.009)	0.573(0.016)		
	x ± s	36.68(2.75)	28.56(2.03)	16.88(1.99)	9.14(0.57)		
1991*	p(e.s.)	0.052(0.008)	0.150(0.012)	0.080(0.009)	0.718(0.015)		
	x ± s	36.03(3.10)	29.45(1.87)	19.00(3.65)	11.72(0.99)		
1992	p(e.s.)	0.092(0.012)	0.340(0.019)	0.122(0.016)	0.445(0.017)		
	x ± s	35.16(3.26)	29.33(2.25)	22.00(7.13)	13.60(1.07)		
1993	p(e.s.)	0.112(0.015)	0.444(0.021)	0.228(0.016)	0.216(0.013)		
	x ± s	34.46(4.50)	30.03(2.22)	24.96(1.71)	16.16(2.29)		
1994	p(e.s.)	0.243(0.018)	0.437(0.021)	0.018(0.007)	0.302(0.015)		
	x ± s	36.04(3.41)	30.43(2.71)	24.14(1.40)	16.07(2.45)		
1955	p(e.s.)	0.225(0.016)	0.406(0.018)	0.034(0.009)	0.230(0.015)	0.105(0.010)	
	x ± s	37.24(3.14)	31.49(2.06)	23.06(2.31)	17.09(2.64)	9.19(0.93)	
1996	p(e.s.)	0.333(0.064)	0.220(0.059)	-	0.185(0.020)	0.112(0.023)	0.150(0.017)
	x ± s	35.11(4.08)	31.94(1.69)	-	20.00(2.76)	13.01(1.34)	9.32(0.95)

Tableau 4. Nombre (million) par mode du relevé de recherche d'été.

Table 4. Number (million) by mode of summer RV survey.

Année/year	1970	1980	1985	1988	1993	1994
1990*	186	559	171	1226		
1991*	79	284	94	2087		
1992*	64	239	86	313		
1993	36	144	74	70		
1994	39	71	3	49		
1995	23	41	3	23	11	
1996	32	21	0	18	11	15

* Nombres révisés / Revised numbers

Tableau 5. Poids moyens (kg) de sébaste obtenus lors des pêches sentinelles.

Table 5. Mean weight (kg) of redfish from sentinels fisheries.

NOTE: -: Strate non échantillonnée/Unsampled stratum

*: Profondeur en brasses/Depth in fathoms

			PECHES SENTINELLES / FISHERIES SENTINELS			
			Capture (kg)/Trait de 30 min. / Catch (kg)/Set of 30 min.			
Div.	Strate/ Stratum	Prof./ Depth	1995	1995	1995	1996
			Avr. /Apr	Aout/Aug.	Nov./Nov	Juil./July
4R	801	151-200	-	57,3	12,0	21,4
	802	>201	13,4	1,4	32,6	13,1
	809	151-200	10,4	126,5	29,5	170,4
	810	151-200	10,5	165,2	30,2	298,1
	811	101-150	2,3	149,8	8,2	74,5
	812	101-150	-	52,5	11,8	50,5
	813	101-150	-	3,0	3,6	34,9
	820	51-100	0,2	25,5	0,3	16,9
	821	51-100	0,0	3,1	0,6	0,3
	822	51-100	-	3,9	0,5	2,1
	823	51-100	-	0,1	0,7	1,0
	824	51-100	-	2,2	0,7	0,0
	835	<50	0,0	0,0	0,0	0,0
	836	<50	-	0,0	0,0	0,0
	837	<50	-	0,0	0,0	0,0
	838	<50	-	0,0	0,0	0,0
840	51-100	-	-	-	0,0	
Poids moyen/Mean weight			4,43	28.29	6,11	30,1
4S	803	>201		22,6	35,5	98,5
	804	>201		17,6	4,7	93,4
	805	151-200		0,6	0,0	2,8
	806	151-200		2,4	1,5	-
	807	151-200		28,0	5,7	67,4
	808	151-200		143,0	11,1	167,5
	814	101-150		54,6	0,0	3,0
	815	101-150		68,7	17,2	32,2
	816	101-150		9,9	11,4	2,1
	817	101-150		1,9	1,6	6,7
	818	101-150		5,2	3,4	26,6
	819	101-150		39,2	3,6	7,7
	825	51-100		-	-	-
	827	51-100		6,1	0,6	1,3
	828	51-100		0,4	-	-
	829	51-100		1,2	0,2	0,3
830	51-100		7,1	0,0	-	
831	51-100		9,1	0,1	1,2	
832	51-100		0,1	0,1	1,7	
833	<50		1,3	0,5	-	
839	<50		-	0,2	0,0	
841	<50		-	-	-	
Poids moyen/Mean weight			20.70	7.95	33,1	
4T	401	101-150		70,8	6,9	603,0
	402	101-150		126,1	1,5	60,7
	403	101-150		296,0	6,1	132,0
	404	151-200		81,8	52,8	1353,7
	405	151-200		173,2	4,2	91,0
	406	151-200		20,2	2,8	-
	407	>200		2,5	16,8	329,0
	408	>200		13,9	2,6	126,0
	409	100-150		3,1	4,9	1,1
	410	150-200		0,3	0,4	-
	411	150-200		-	-	-
	412	100-150		-	-	-
Poids moyen/Mean weight			60.56	7.81	262,7	
4RST			28,94	7.33	57,4	

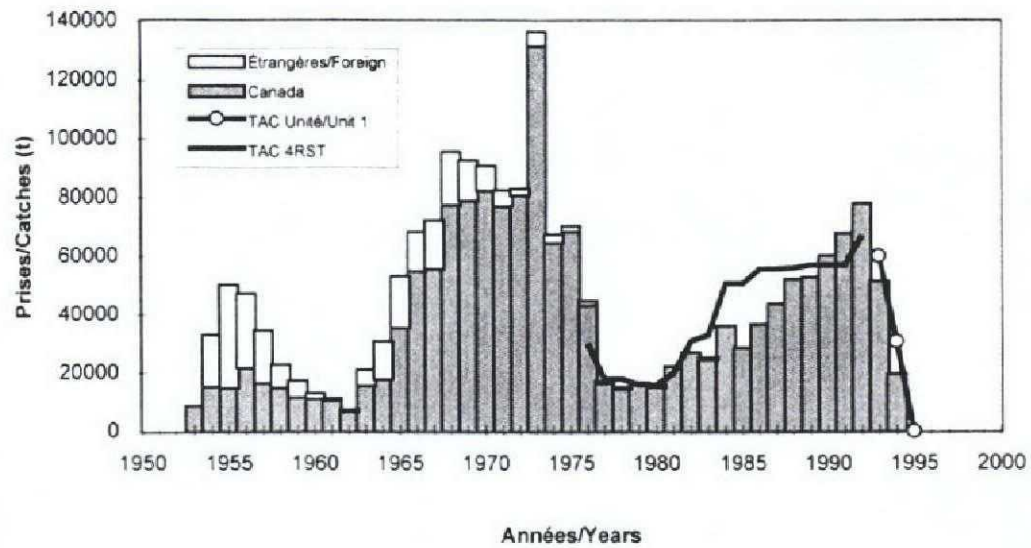


Figure 1 Série temporelle des débarquements de sébaste du golfe du Saint-Laurent (Unité 1).(TAC:Total Admissible des Captures).
 Historical commercial landings of redfish in the Gulf of St. Lawrence (Unit 1).(TAC:Total Allowable Catch).

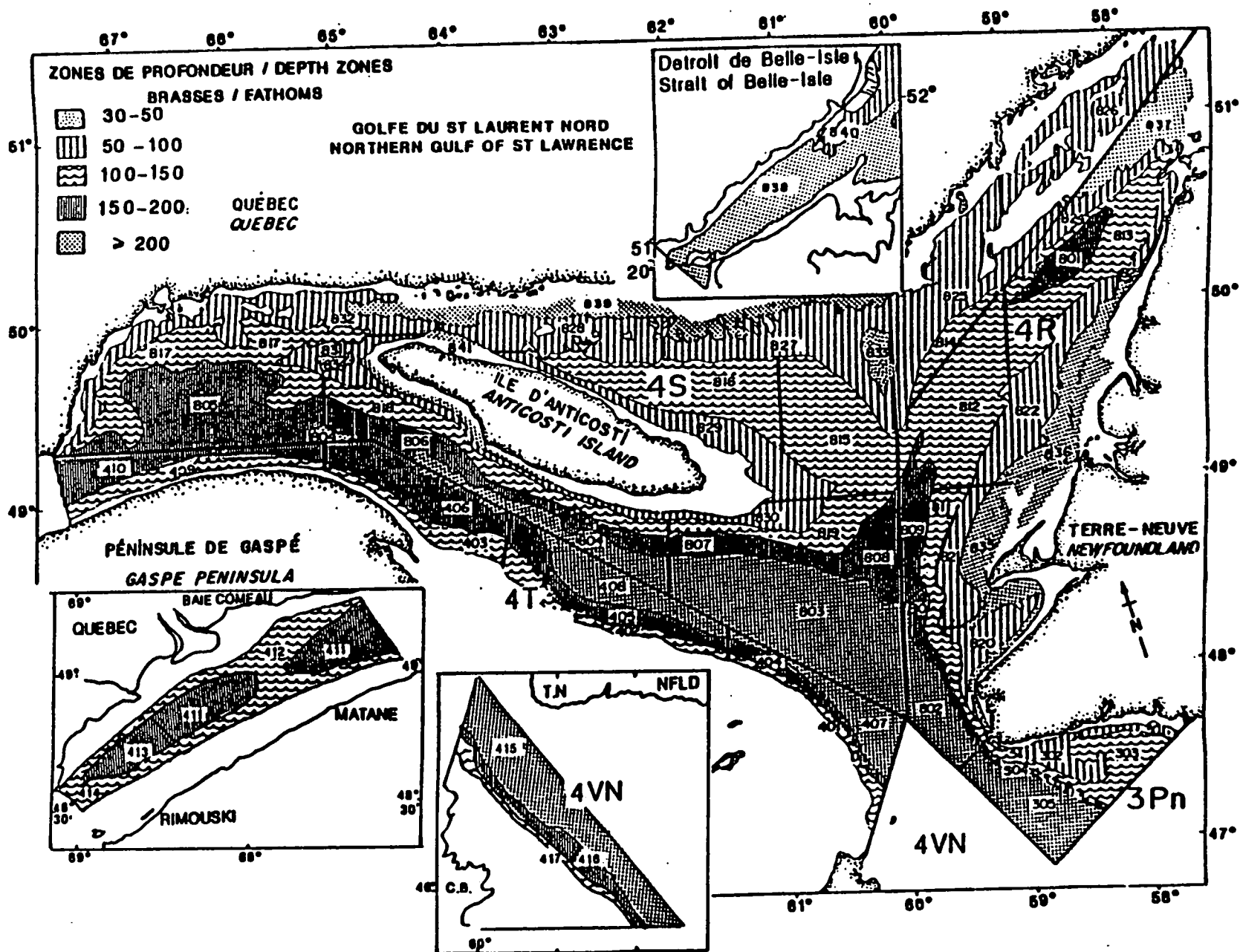


Figure 2. Schéma de stratification utilisé pour les relevés de poissons de fond dans les divisions 4RST et sous-divisions 4Vn et 3Pn.
 Stratification scheme used for the groundfish research surveys in Divisions 4RST and Subdivisions 4Vn and 3Pn.

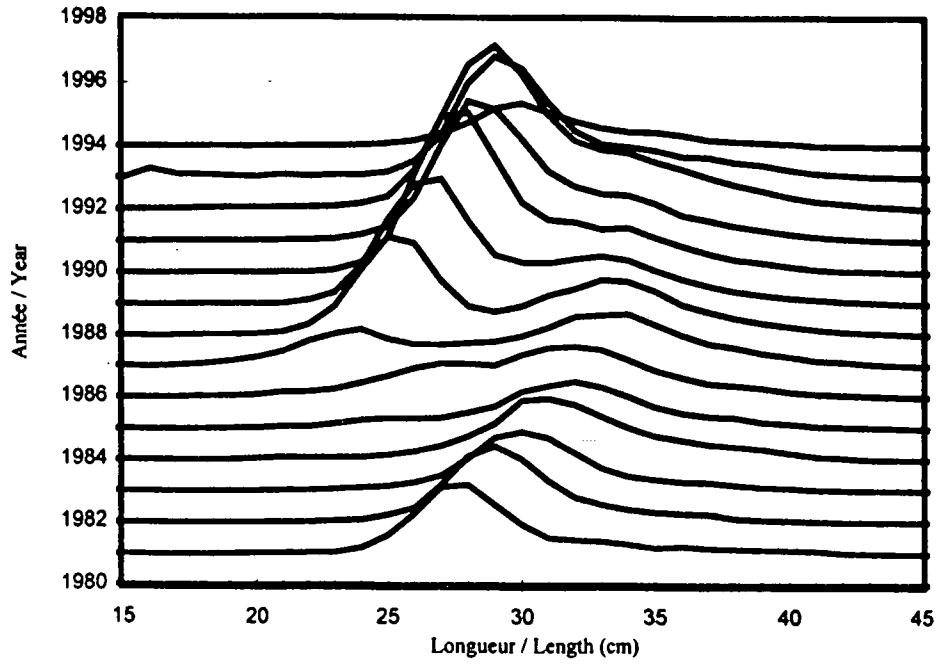


Figure 3. Captures à la longueur du sébaste de l'unité 1 dans la pêche commerciale / Commercial fishery length frequencies for Unit 1 redfish.

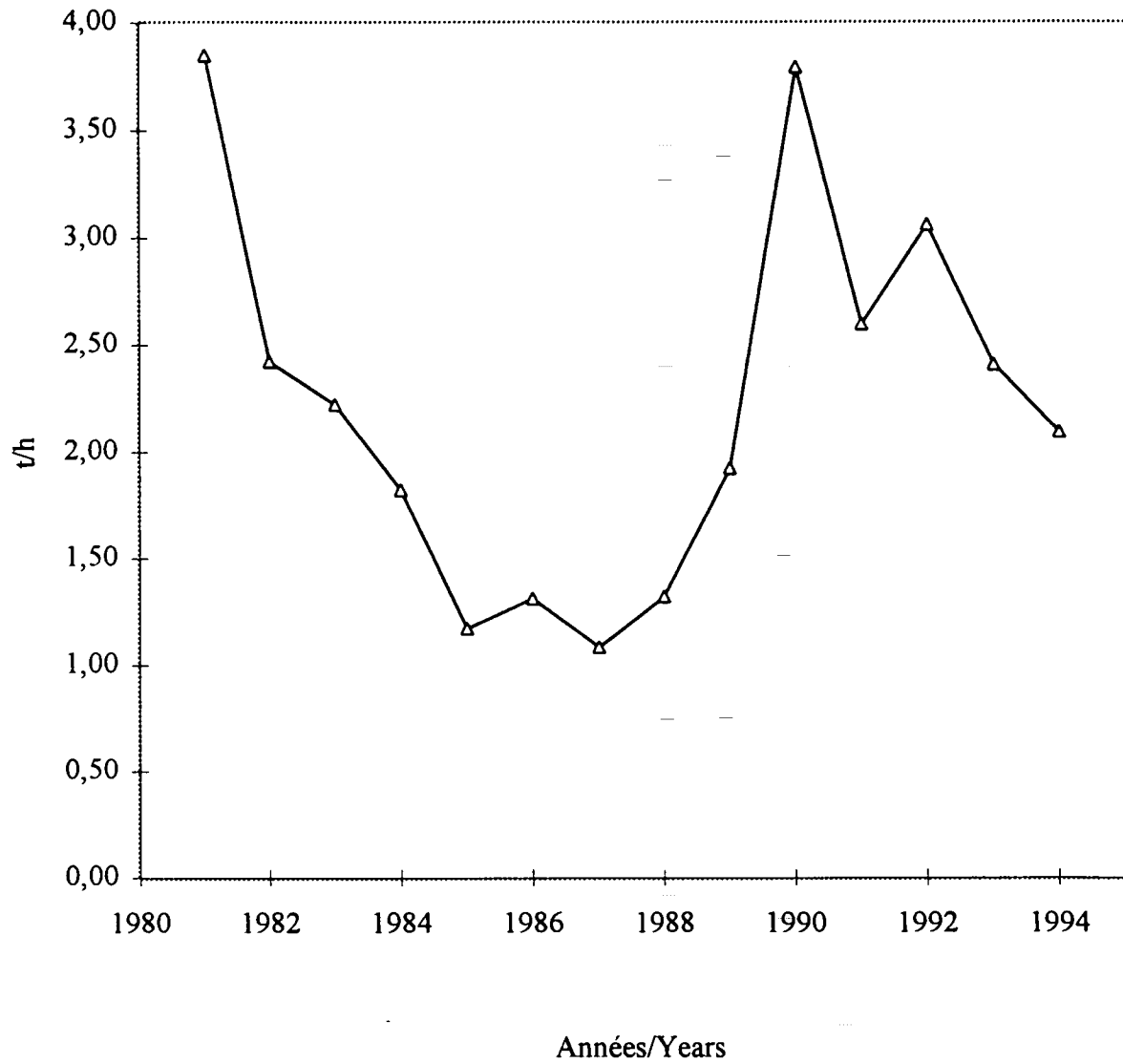


Figure 4. Taux de captures (Chalutiers de fond [Mai-Octobre]) / Catch Rates (Bottom Trawl [May-Oct.]). (Doc.Rech/Res. Doc. 95/109)

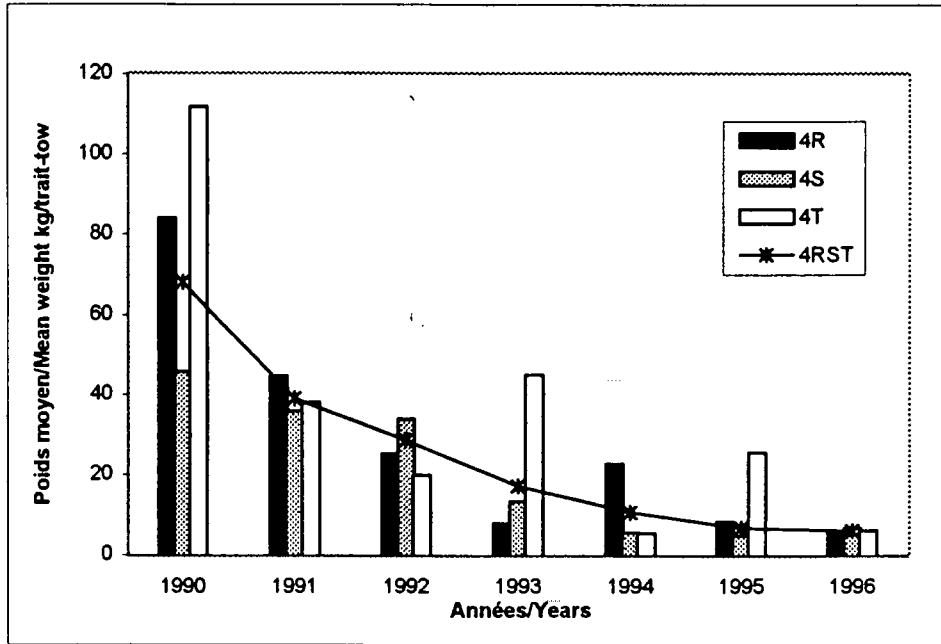


Figure 5. Poids moyens (kg/trait) de sébaste par division et total observés lors du relevé de recherche d'été.
 Mean weight (kg/set) of redfish by Division and total observed on the summer research survey.

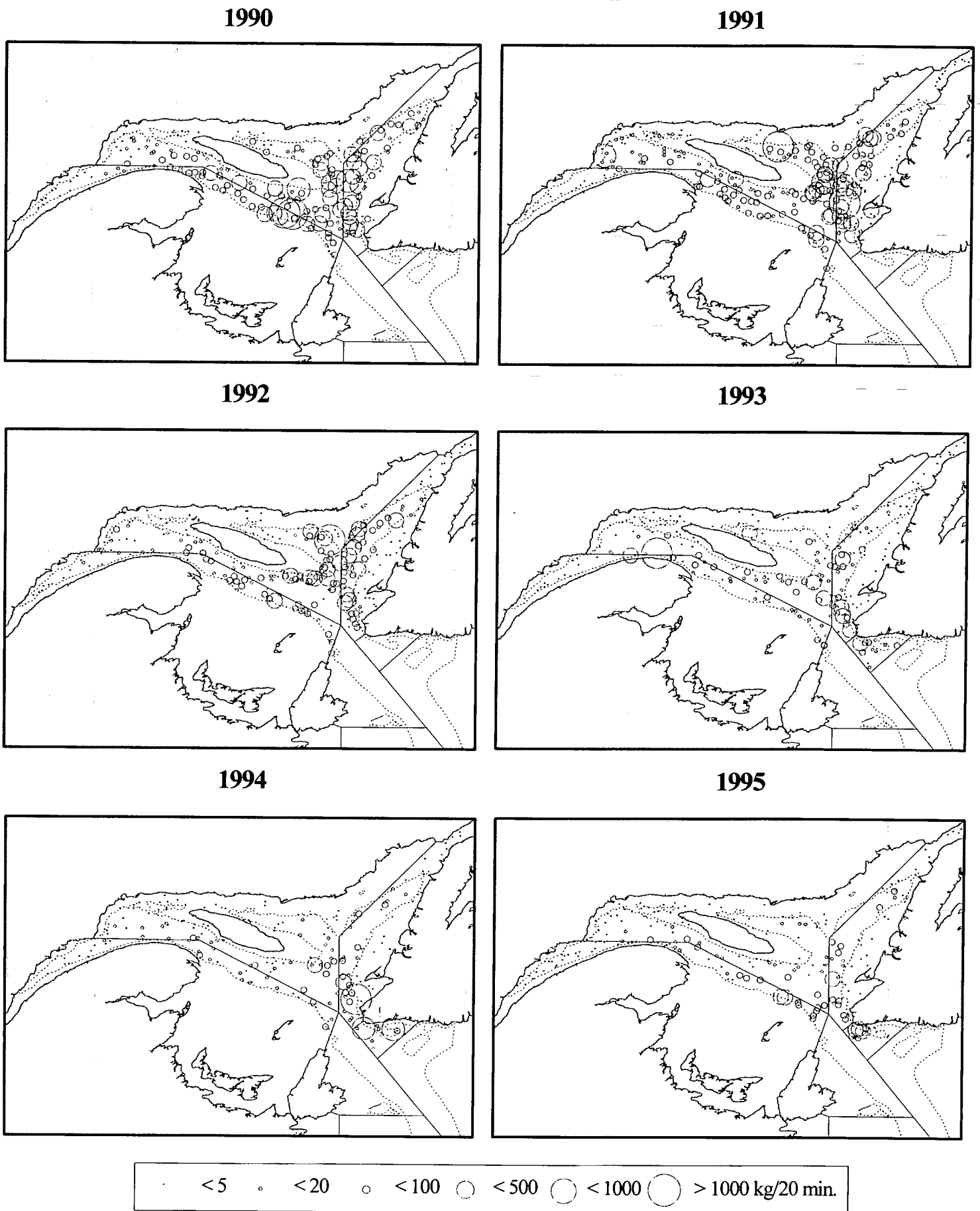


Figure 6. Distribution des taux de captures (kg/20 min.) de sébaste observés lors du relevé de recherche d'été de 1990 à 1996 / Redfish catch rates (kg/20 min.) distributions from the summer RV survey for the 1990 to 1995 period.

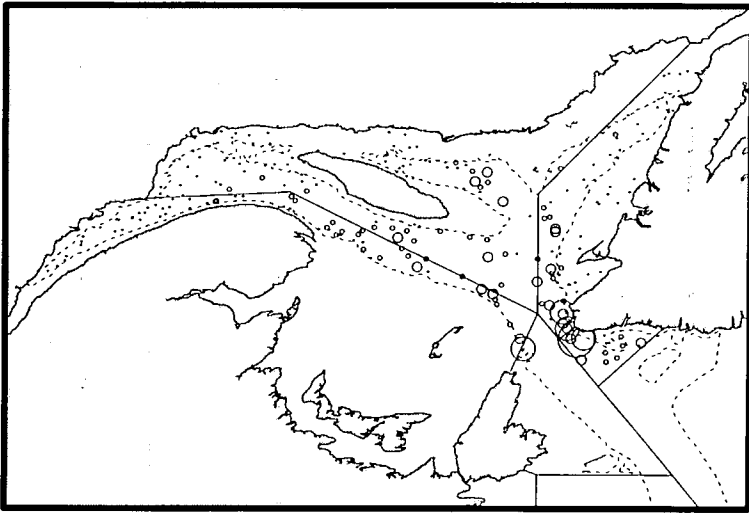


Figure 6. Suite / Continued

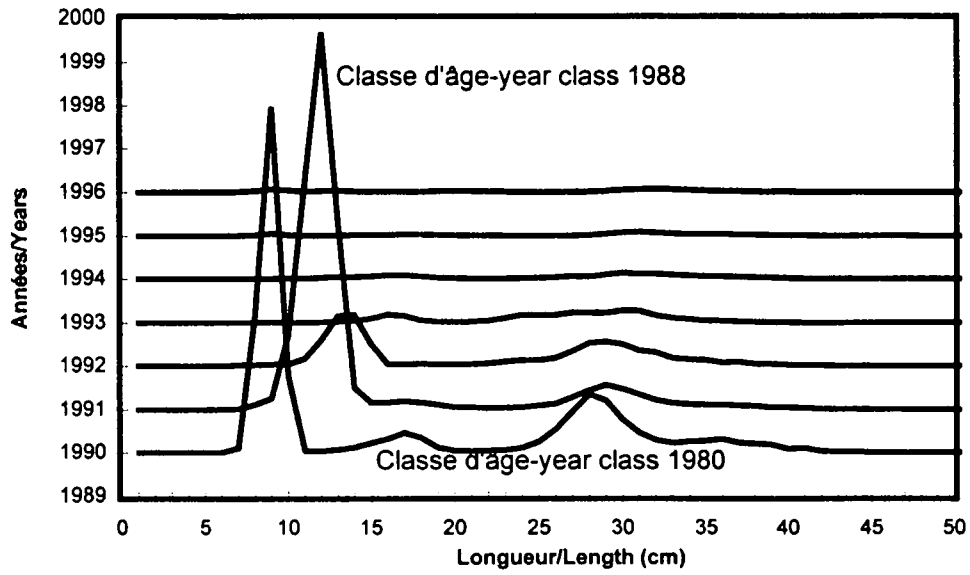


Figure 7. Nombres à la longueur du relevé d'été (1990-1996)/Number at length on Summer Surveys (1990-1996).

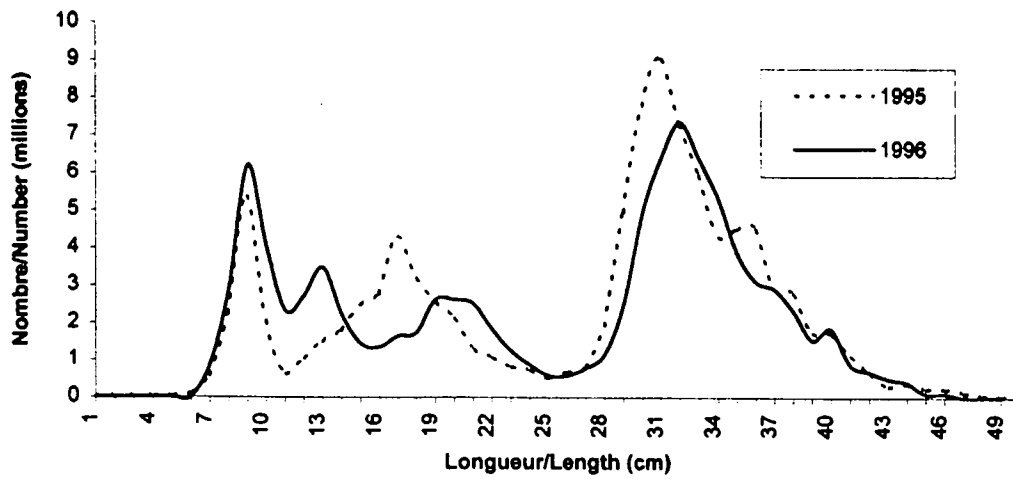


Figure 8. Fréquences de taille de sébaste observées lors du relevé d'été de 1995 et de 1996 / Redfish length frequencies observed from summer survey in 1995 and 1996.

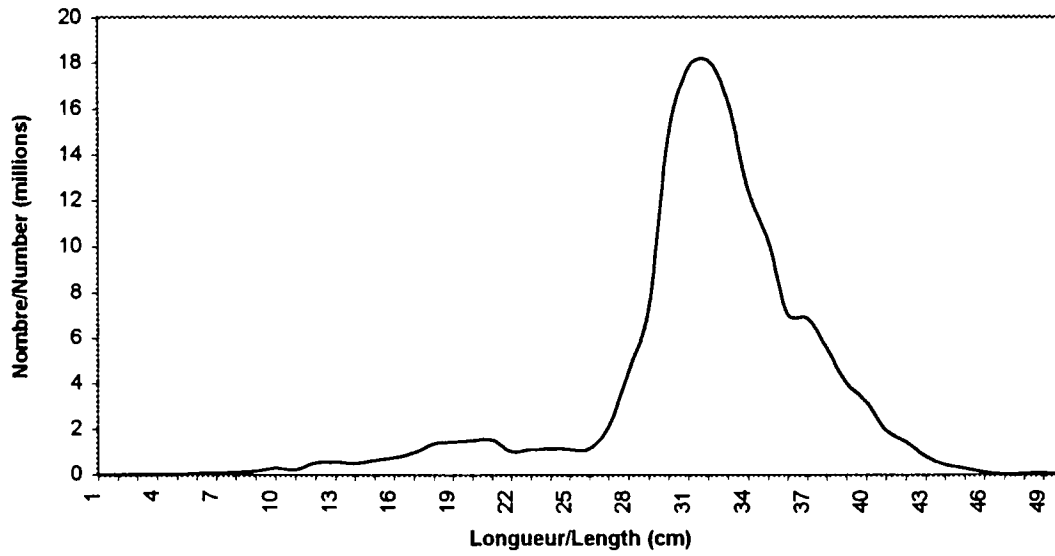


Figure 9. Fréquences de taille de sébaste provenant des pêches sentinelles en 1996 /Redfish length frequencies from sentinel fisheries in1996.

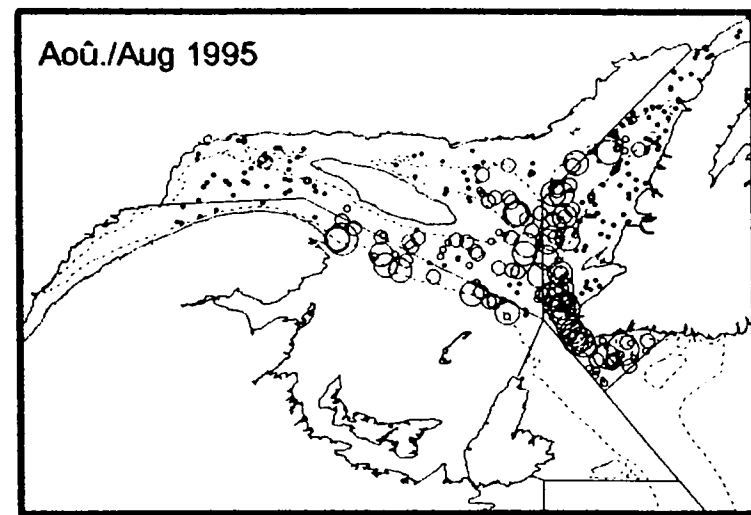
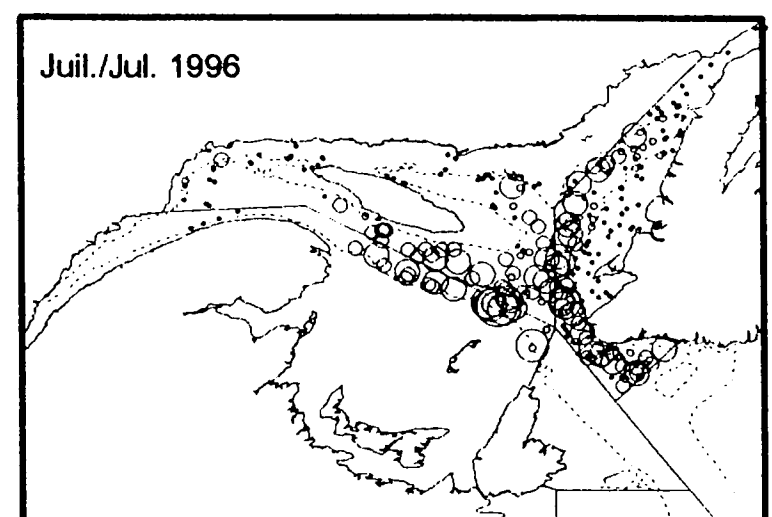
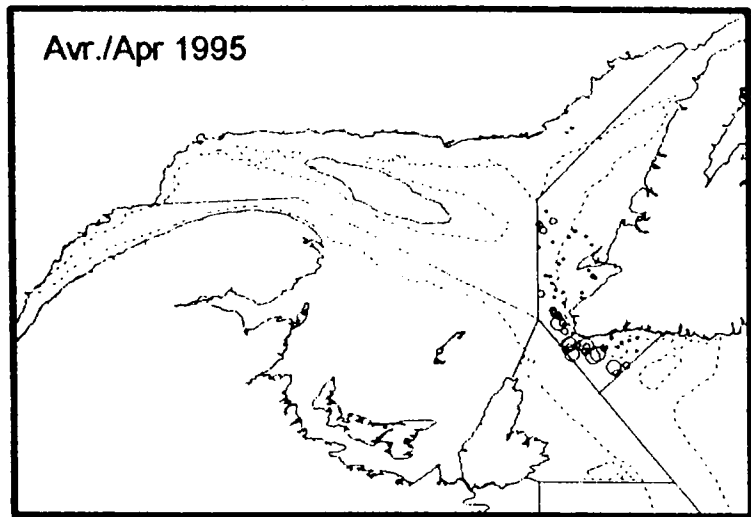
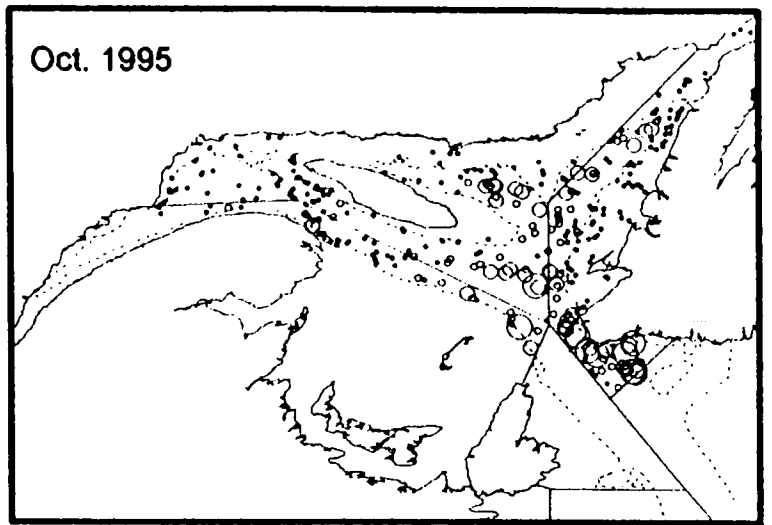
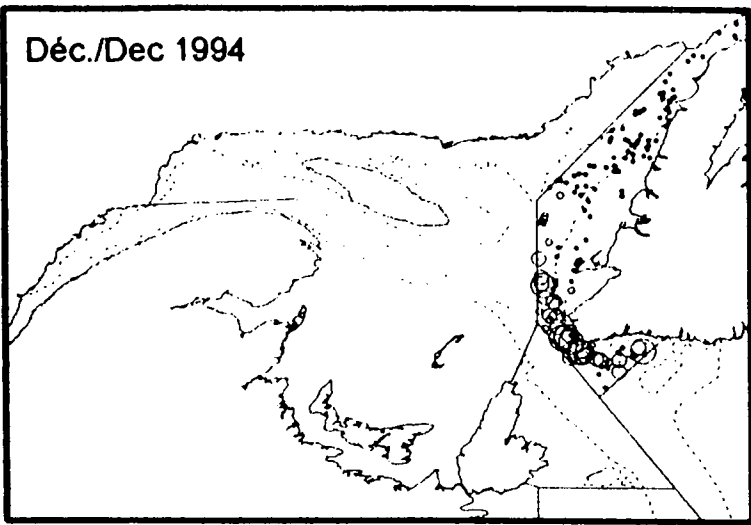


Figure 10. Taux de captures (kg/30 min.) de sébaste observés lors des pêches sentinelles de 1994 à 1996 / Redfish catch rates (kg/30 min.) from the sentinel fisheries from 1994 to 1996.

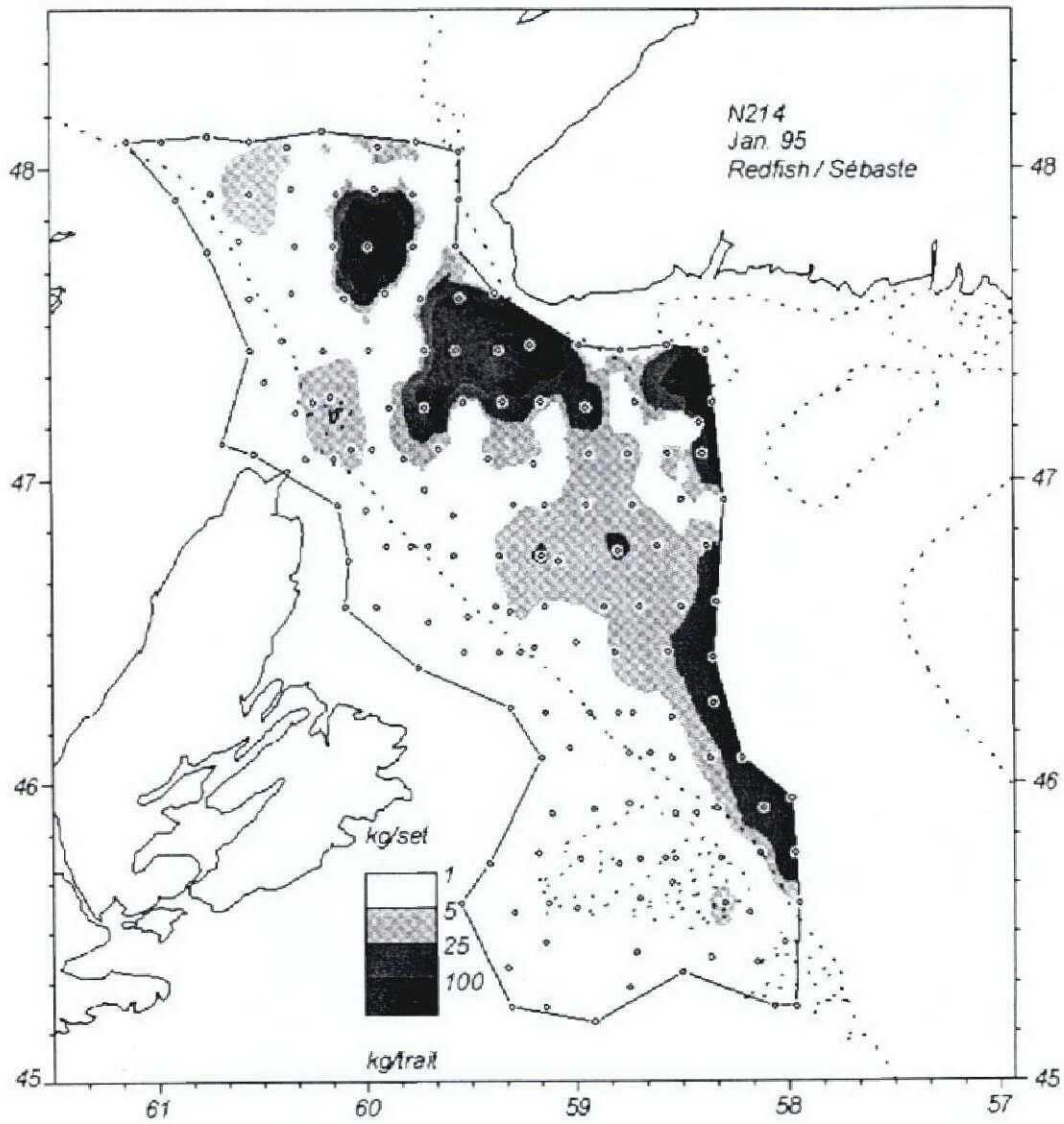


Figure 11. Prises de sébaste (kg/trait standard) pendant le relevé sur les poissons de fond de 1995 dans le Détroit de Cabot (Les cercles indiquent les stations et la ligne pointillée, l'isobathe de 200 m).
 Catches of redfish (kg/standard tow) during the 1995 Cabot Strait groundfish survey (Circles indicate the fishing stations and the dotted line is the 200 m contour).

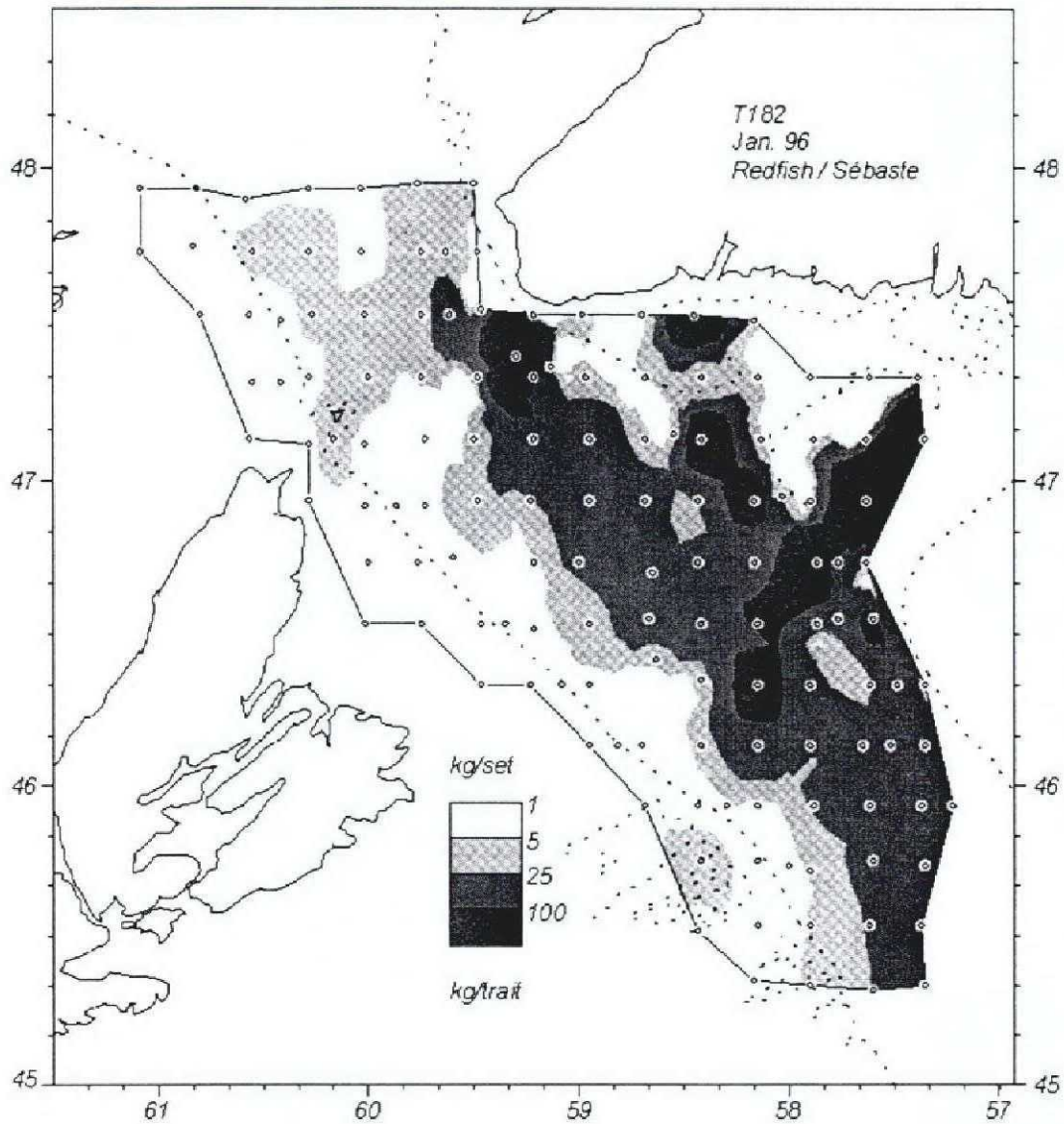


Figure 12. Prises de sébaste (kg/trait standard) pendant le relevé sur les poissons de fond de 1996 dans le Déroit de Cabot (Les cercles indiquent les stations et la ligne pointillée, l'isobathe de 200 m).
Catches of redfish (kg/standard tow) during the 1996 Cabot Strait groundfish survey (Circles indicate the fishing stations and the dotted line is the 200 m contour).

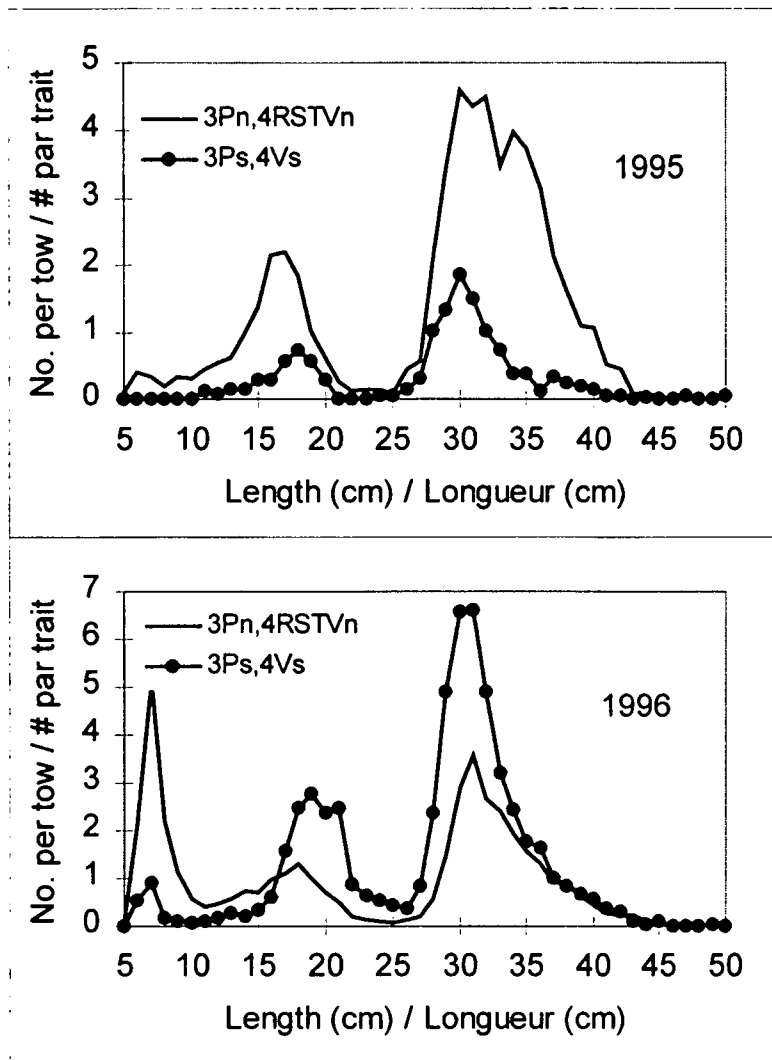


Figure 13. Fréquences de tailles pour 3Pn, 4RSTVn et 3Ps, 4Vs lors des relevés sur les poissons de fond de 1995 et 1996 dans le Déroit de Cabot. Length frequencies for 3Pn, 4RSTVn and 3Ps, 4Vs during the 1995 and 1996 groundfish surveys in Cabot Strait.