

Ministère des pêches et océans
Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
Document de recherche 97/112

Department of Fisheries and Oceans
Canadian Stock Assessment Secretariat
Research Document 97/112

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

Not to be cited without
permission of the authors¹

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

**The status of redfish in Unit 1 (Gulf of St.
Lawrence)**

par

by

B. Morin et B. Bernier

B. Morin and B. Bernier

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

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

¹ La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques 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.

¹ This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in 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.

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

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)] est fermée depuis 1995. Avant la fermeture, elle était dominée par les poissons nés vers 1980 et ceux nés au début des années 1970. 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 est stable depuis la fermeture de la pêche. La forte exploitation et l'absence de recrutement expliquent la faible taille actuelle du stock. À la suite de la fermeture de la pêche en 1995, l'abondance du stock semble s'être stabilisée. Pour le moment, rien n'indique qu'un recrutement important soit présent.

Abstract

The fishery in management Unit 1 [Divisions 4RST + 3Pn and 4Vn (Jan. to May)] has been closed since 1995. Commercial catches before the closing were dominated by fish born around 1980 and at the beginning of the 1970s and were mainly of the species *Sebastes mentella*. The abundance of the 1988 year-class has decreased rapidly since 1991 and these fish were identified as being *S. fasciatus*. Research surveys indicated that the redfish stock abundance has remained stable since 1996. 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 abundance of the stock seems to have stabilized. At this time, there is no sign of any significant incoming recruitment.

Introduction et description de la pêche

L'unité 1 est relativement nouvelle dans la gestion du sébaste. Auparavant, le sébaste du golfe du Saint-Laurent était géré dans le cadre des Divisions 4RST de l'OPANO. En 1991, après un examen détaillé des données sur la distribution de l'effort de pêche commercial et des relevés de recherche, 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 ajouté 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 et le TAC a été fixé à 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 1970 et la troisième dans les années 1990 (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 78 000 t en 1992 à environ 19 500 t en 1994, la dernière année où la pêche a été autorisée (Tableau 1). Le TAC en 1994 était de 30 000 t. La pêche dirigée au sébaste est fermée depuis 1995, en raison de la faible abondance du stock et de l'absence de recrutement important depuis le début des années 1980.

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 the distribution of commercial effort and research survey 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 were included with 4RST for the months of Jan. to May to constitute the Unit 1 stock (Atkinson and Power 1991). The new management unit took effect beginning in 1993. The TAC 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 early 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 78,000 t in 1992 to about 19,500 t in 1994, the last year of authorized fishery (Table 1). The TAC in 1994 was 30,000 t. The directed redfish fishery has been closed since 1995, due to low stock abundance and the absence of significant recruitment since the early 1980s.

Matériel et méthodes

Données de la pêche

Étant donné la fermeture de la pêche en 1995, il n'y a donc pas de nouvelles informations mis à part les prises accessoires effectuées par d'autres pêches.

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 sur le navire de recherche CSS *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'allocation des stations dans les strates est faite sur la base d'une allocation optimale avec contrainte (Gagnon 1991) qui alloue le nombre de stations dans chaque strate sur la base de la variance des années précédentes. Les rendements (ou poids) moyens par trait estimés par le logiciel STRAP (Smith et Somerton 1981) constituent un indice d'abondance relatif.

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 1990-1997. Dans quelques cas, les estimations obtenues ne représentent pas le meilleur ajustement possible parce qu'elles

Material and methods

Fishery data

With the closure of the direct fishery in 1995, there has been no new information from the commercial fishery except for the by-catches from other fisheries.

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 research vessel CSS *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 allocation of stations within the strata is done based on optimal allocation with constraint (Gagnon 1993), in which the number of stations in each stratum is based on the previous year's variance. The mean yield (or weight) per tow estimated by the STRAP software (Smith and Somerton 1981) is a relative abundance index.

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 analysis breaks down the distributions into 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 1997 period. In some cases, the estimates do not represent the best fit because they take into account the assumed number of cohorts in the

tiennent compte du nombre présumé de cohortes dans la population. Les erreurs standards ont été estimées pour les proportions seulement.

Pêches sentinelles

Cinq relevés sentinelles visant la morue de 4RS3Pn ont été effectués par des petits chalutiers à panneaux depuis août 1995. Trois de ces relevés ont été effectués au cours de l'été (juillet et août) lorsque le sébaste de l'unité 1 se trouve dans les divisions 4RST. Les deux autres relevés ont eu lieu à l'automne (novembre 1995 et octobre 1996), lorsque le sébaste de l'unité 1 a commencé sa migration vers l'entrée du Golfe.

Ces 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.* (1996).

Afin d'uniformiser les divers bateaux qui participent aux relevés, on a apporté plusieurs modifications aux engins utilisés pour les pêches sentinelles. Certains ajustements à la conception apportés dès le début du programme compliquent la comparaison entre les années.

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 August 1995, providing some information on Unit 1 redfish. Three of these surveys were conducted in the summer (July and August) when Unit 1 redfish are within Divisions 4RST. The other two surveys were conducted in the fall (November 1995 and October 1996) when the migration of Unit 1 redfish to the entrance of the Gulf usually starts.

These surveys are conducted following 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.* (1996).

In order to standardize the various vessels participating in the surveys, several modifications were made to the gear used in the Sentinel surveys. These early adjustments in the design of the surveys make the inter-year comparisons more difficult.

Résultats

Pêche commerciale

Les prises accessoires de sébaste provenant d'autres pêches se sont limitées à 53 t (données provisoires) en 1996 (Tableau 1).

Relevé de recherche d'été

L'indice de biomasse obtenu des relevés de recherche d'été a baissé constamment de 1990 à 1996 (Figure 3). En 1997, l'indice a augmenté légèrement, mais il est demeuré bas. Les meilleurs rendements ont été observés dans la Division 4R (Tableau 2).

Durant la période de déclin, la distribution géographique du sébaste est devenue plus restreinte et on retrouve les principales concentrations dans la région du détroit de Cabot (Figure 4). De plus, en 1997, on a observé la plus forte capture du relevé au nord de l'île Anticosti.

Les nombres à la longueur issus des relevés estivaux pour la période 1990 à 1997 révèlent la présence de deux modes importants seulement (Figure 5), correspondant respectivement aux classes d'âge de 1980 et de 1988. La classe d'âge de 1980 a dominé les captures à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Selon les relevés, la classe d'âge de 1988 a décliné rapidement à partir de 1991. Après 1994, elle avait pratiquement disparu des captures du relevé, pour des raisons qui ne sont pas encore claires. 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 par le programme MIX diminuent depuis 1990. Cette baisse a été très rapide pour la classe

Results

Commercial fishery

Redfish by-catches from other fisheries were only 53 t (preliminary landings) in 1996 (Table 1).

Summer research survey

The biomass index from the summer research surveys declined from 1990 to 1996 (Figure 3). In 1997, the index increased slightly but remained at a low level. The best yields were observed in the Division 4R (Table 2).

During the period of decline, the distribution of redfish became more restricted and concentrations are now mainly found in the Cabot Strait area (Figure 4). In 1997, however, the highest catch of the survey was observed north of Anticosti Island.

Length frequencies from the summer surveys for the period 1990 to 1997 indicate the presence of only two important modes (Figure 5), corresponding to the 1980 and 1988 year-classes. The 1980 year-class dominated the fishery catches in the late 1980s and at the beginning of the 1990s. The surveys indicate that the 1988 year-class declined rapidly after 1991. After 1994, it almost disappeared from survey catches, for reasons that remain unclear. These fish were identified mainly as *Sebaste fasciatus* (Morin et Bernier 1993). Also, for the four modes identified by the MIX program, the numbers estimated have decreased since 1990. The drop is substantial for the 1988 year-class (Tables 3 and 4).

d'âge de 1988 (Tableaux 3 et 4).

Au cours des deux derniers relevés (1996 et 1997), deux nouvelles classes d'âge ont été échantillonnées (Tableau 4 et Figure 6). Ces poissons seraient nés probablement en 1993 et 1994. Leur abondance est très faible en comparaison à la classe d'âge 1988, avant sa disparition.

Pêches sentinelles

Les taux de capture des relevés d'automne ont été beaucoup plus faibles que ceux des relevés sentinelles d'été (Tableau 5). Les fréquences de longueur, dans toutes les pêches sentinelles, ont révélé que les poissons capturés au cours des relevés d'automne étaient de plus grande taille (Figure 7).

Une comparaison entre les pêches sentinelles et les relevés de recherche montre que la répartition des captures pendant les premières années des relevés de recherche (1990-92) était analogue à celles observées dans les relevés sentinelles de juillet à août ; toutefois, depuis 1993, la répartition ressemble davantage aux relevés sentinelles d'octobre-novembre. Au cours des relevés de recherche récents, les compositions par taille étaient également plus rapprochées de celles des pêches sentinelles d'octobre-novembre que de celles des relevés effectués en juillet-août.

Commentaires de l'industrie

Compte tenu de la fermeture de la pêche de l'unité 1 en 1995, les représentants de l'industrie ne disposent pas de renseignements directs sur l'état du stock. Cependant, ceux qui participent aux pêches sentinelles de la morue ont précisé que le

Two new year-classes were sampled in the 1996 and 1997 surveys (Table 4 and Figure 6). 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

Catch rate from the fall sentinel surveys were much lower than in the summer sentinel surveys (Table 5). Length frequencies from all the sentinel surveys showed that larger fish were caught in the fall (Figure 7).

A comparison of the sentinel and research surveys shows that the distribution of catches in the early years of the research surveys (1990-92) was similar to that seen in July-August sentinel surveys, but since 1993, the distributions have been more similar to October-November sentinel surveys. Size compositions in recent research surveys have also been more similar to those in the October-November sentinel surveys than those conducted in July-August.

Industry perspectives

Given that the Unit 1 fishery has been closed since 1995, industry representatives have had no direct information regarding the state of the stock. However, those involved in the cod sentinel surveys indicated that redfish were more wide spread in the Gulf in the

sébaste était plus dispersé dans le golfe à l'été 1997 qu'en 1996. En outre, certains participants ont mentionné que les relevés de 1997 ont capturé des poissons de plus grande taille qu'en 1996.

Ils étaient également préoccupés par le fait que les renseignements sur l'abondance et la répartition provenaient surtout d'un seul relevé (*A. Needler*). Cette situation pouvait limiter la possibilité de décrire les changements dans les mouvements et la répartition qui sont survenus ces dernières années.

Discussion

L'indice d'abondance fourni par le relevé estival se situe toujours à un niveau faible. À l'heure actuelle, on n'a observé aucun signe d'un recrutement important imminent ; par conséquent, le niveau du stock restera bas.

L'écart des taux de capture des relevés sentinelles d'été et d'automne peut être attribuable à l'effet combiné des déplacements du sébaste dans le secteur du détroit de Cabot et aux changements dans la disponibilité saisonnière du sébaste pour les chaluts de fond.

Les participants de l'industrie étaient d'avis que les migrations saisonnières à l'extérieur du Golfe se sont produites progressivement plus tôt au cours des années qui ont précédé la fermeture de la pêche. Ainsi, les relevés de recherche peuvent avoir mesuré une diminution de l'abondance et une migration plus hâtive. Néanmoins, au début des années 1990, la réduction de l'abondance a été clairement importante.

Remerciements

Nous tenons à remercier Diane Archambault

summer of 1997 than in 1996. Also, some participants indicated that larger fish were caught in 1997 surveys than in 1996.

They were also concerned that the abundance and distribution information is mainly coming from one survey (*A. Needler*). This could limit the possibility of describing changes in movements and distribution that may have occurred in recent years.

Discussion

The abundance index from the summer research survey is still at a low level. At this time there is no sign of any significant incoming recruitment and the stock will remain at a low level.

The difference between summer and fall sentinel surveys in catch rates could be accounted for by a combined effect of movement of redfish into the Cabot Strait area and changes in the seasonal availability of redfish to bottom trawls.

Industry participants indicated that, in their view, seasonal migration of redfish out of the Gulf occurred progressively earlier in the years immediately prior to fishery closure. Thus, the research survey may be measuring both reduced abundance and earlier migration. Nonetheless, the reduction in abundance in the early 1990s was clearly substantial.

Acknowledgements

We would like to thank Diane Archambault

et Jean Landry pour la préparation des données des relevés de recherche du MPO. De plus, nous remercions Alain Fréchet, Marthe Bérubé, Philippe Schwab et Guy Moreau pour les données provenant des relevés sentinelles. Enfin, nos remerciements sont exprimés à l'égard de François Grégoire, Dominique Gascon et Roberta Miller pour la révision du document.

and Jean Landry for the preparation of the DFO research surveys data. Also, we thank Alain Fréchet, Marthe Bérubé, Philippe Schwab and Guy Moreau for the sentinel surveys data. Finally, we express our thanks to François Grégoire, Dominique Gascon and Roberta Miller for reviewing the document.

Références/References

- Atkinson, D.B. et D. Power. 1991. The Redfish stock issue in 3P, 4RST and 4VWX. CSCPCA Doc. rech. 91/38: 1-47 .
- Fréchet, A., P. Schwab, M. Bérubé, C. Rollet, G. Moreau, Y. Lambert, D. Chabot. 1996. Évaluation du stock de morue du nord du Golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) 1996. MPO, Pêche de l'Atlantique Doc. Rech. 96/62.
- Gagnon, P. 1991. Optimisation des campagnes d'échantillonnage: les programmes REGROUPE et PARTS. Rapp. Tech. Can. Sci. Halieut. Aquat. 1818 : iii + 20 p.
- 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.
- 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, area 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	1	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		2			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				15518	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
1996**	28	-	1				29	-	-	3				3	-	-	19				19
1997**	4	-	-				4	-	-	1				1	-	-	3				3

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

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

TAC changed during year after consultation with fishing industry.

CAN-M : CANADA - MARITIMES

* : Données provisoires/Provisional data.

CAN-Q : CANADA - QUEBEC

** : Prises accessoires/Bycatch

FRAN : FRANCE

Tableau 1. (suite).

Table 1. (continued).

ANNÉE/ YEAR	3Pn (jan-mai/Jan-May)						TOTAL	4Vn (jan-mai/Jan-May)						TOTAL	3Pn4RSTVn	4RST ou/or
	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	126				2		128	408	1622		32	11	22		82592	
1973	1254	81				186	1521	1098	3063		80		175		136101	
1974	914	410			76	105	1505	582	1485		20				67081	
1975	899	2299			130	50	3378	319	899		34		21		70052	
1976	2296	2104			123		4523	890	814		11		157		44378	30000
1977	182	442			148		772	124	307		29				17072	18000
1978	961	105			1		1067	77	173		26				14934	18000
1979	1114	10			61		1185	93	93		20				16425	16000
1980	510	17					527	23	137		20				15539	16000
1981	569	5	387	12			973	95	261	164	3				22045	20000
1982	62				1		63	7	204		1				26704	28000
1983	280	38			4		322	58	85		4				31000a	
1984														147	24974	31000
1984	141	795					936	11	67		2			80	25521	33000a
1985	135	66					201	36	22		5			65	50600	50600
1986	541	1920	75	4			2540	56	215	6	4		2	281	35077	50600
1987	720	2454	47	13			3234	543	5356		1		1	281	36414	55600
1988	3245	3616	56				6917	1277	4872					5901	43446	50000
1989	1453	3987					5440	746	3317					6149	51892	56000
1990	3841	1830					5671	2101	4040					4063	52482	57000
1991	6887	3163	299				10349	2590	2550	899				6141	61934	57000
1992	8643	4759	709				14111	5901	8205	0				6039	67527	57000
1993*	7438	8886	981				17305	2085	5573	732			14106	77753	57000	
1994*	4178	838	66				5082	1255	2642	117				8390	51091	60000b
1995**	-	7	-				7	2	-	-				4014	19392	30000b
1996**	1	-	-				1	-	1	-				2	51	Fermée/Closed
1997**	-	-	-				-	-	-	-				1	53	Fermée/Closed
														-	8	Fermée/Closed

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

Note:

CAN-N : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND

CAN-M : CANADA - MARITIMES

CAN-Q : CANADA - QUEBEC

Tableau 2. Poids moyens (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 fathom

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	1997
4R	801	151-200	21,2	4,5	11,9	3,2	12,8	11,8	5,8	8,5
	802	>201	66,5	17,7	3,5	21,8	5,2	30,8	17,5	15,8
	809	151-200	399,0	165,5	70,9	17,5	16,4	31,5	6,4	66,8
	810	151-200	284,6	85,1	62,8	42,2	34,6	34,7	69,3	47,2
	811	101-150	145,2	301,3	116,6	47,0	400,8	9,9	34,7	38,8
	812	101-150	101,9	77,5	65,8	18,2	11,3	18,5	2,9	4,9
	813	101-150	31,4	54,0	52,2	0,8	3,4	10,6	0,2	5,0
	820	51-100	24,1	43,9	6,5	0,2	13,8	1,2	1,5	0,0
	821	51-100	24,2	4,9	1,1	2,4	0,0	0,2	1,6	2,8
	822	51-100	5,6	19,5	0,4	0,1	0,6	0,3	0,0	0,0
	823	51-100	27,4	0,1	0,8	0,0	1,2	1,6	0,0	0,0
	824	51-100	3,1	-	0,7	-	3,9	0,0	0,7	0,6
	835	<50	-	0,8	0,5	0,5	0,0	0,3	0,0	1,0
	836	<50	-	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	837	<50	-	0,0	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	9,1
4S	803	>201	49,3	41,5	21,9	54,9	14,5	19,9	25,3	15,5
	804	>201	112,9	15,5	15,2	15,5	9,2	13,2	17,5	18,9
	805	151-200	10,4	11,1	3,6	1,5	3,1	1,1	1,4	1,3
	806	151-200	18,4	7,1	10,5	9,8	6,1	10,4	4,0	4,0
	807	151-200	17,5	14,3	15,8	5,5	3,4	3,6	7,4	4,1
	808	151-200	228,5	52,3	35,6	17,2	21,2	9,2	4,5	3,4
	814	101-150	164,8	51,6	72,0	6,8	11,7	-	2,3	1,0
	815	101-150	53,1	79,9	296,2	4,8	3,3	4,7	17,5	2,3
	816	101-150	13,5	100,8	2,9	30,9	3,4	0,8	2,6	26,7
	817	101-150	3,3	4,4	4,2	0,3	2,1	0,7	0,7	0,9
	818	101-150	31,0	41,6	3,1	14,2	2,2	1,6	2,2	0,9
	819	101-150	306,6	101,8	100,0	27,3	41,2	3,8	9,3	0,9
	827	51-100	-	-	-	-	0,6	2,9	-	0,0
	828	51-100	0,4	-	0,0	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	0,0
831	51-100	0,4	-	1,0	0,0	0,4	0,2	0,6	0,1	
832	51-100	0,1	38,7	0,6	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	
833	<50	1,5	-	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
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	6,4
4T	401	101-150	5,2	20,7	60,7	18,4	7,9	62,4	31,3	21,6
	402	101-150	229,6	50,6	43,6	3,7	3,2	-	2,1	2,2
	403	101-150	54,6	31,9	5,0	2,5	7,0	4,2	1,9	1,0
	404	151-200	75,5	68,1	32,6	11,3	4,3	17,8	19,2	17,1
	405	151-200	32,7	19,0	38,8	5,9	5,1	1,7	6,1	12,4
	406	151-200	35,7	114,7	28,6	18,7	9,9	4,5	7,1	4,9
	407	>200	23,6	66,2	24,8	8,1	8,4	25,6	11,5	7,7
	408	>200	591,5	30,0	25,9	7,3	5,5	22,8	7,7	21,6
	409	100-150	15,9	4,8	3,7	27,2	-	1,9	2,8	1,5
	410	150-200	8,9	11,3	5,5	399,4	2,7	9,7	0,7	1,6
	411	150-200	1,0	1,2	2,4	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2
	412	100-150	1,3	1,2	2,2	0,9	0,7	0,4	0,4	0,7
413	150-200	0,8	0,2	1,2	0,0	-	0,2	0,1	0,1	
414	100-150	1,3	0,1	0,1	0,0	-	0,2	0,0	0,0	
Poids moyen/Mean weight			111,7	37,8	19,8	44,7	5,3	25,5	6,0	7,3
Poids moyen/Mean weight 4RST :			68,2	38,9	28,7	17,1	10,6	6,8	6,1	7,4

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'estimation, 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)		
1995	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)
1997	p(e.s.)	0.200(0.019)	0.342(0.020)	-	0.131(0.012)	0.158(0.020)	0.168(0.018)
	x ± s	35.85(4.00)	32.25(2.17)	-	20.32(3.73)	13.72(1.89)	11.36(2.04)

Tableau 4. Nombre moyen / trait par mode du relevé de recherche d'été.

Table 4. Mean number / tow by mode of summer RV survey.

Année/year	1970	1980	1985	1988	1993	1994
1990	39	116	36	255		
1991	15	53	17	387		
1992	11	43	15	56		
1993	7	28	14	13		
1994	7	12	1	9		
1995	4	7	1	4	2	
1996	6	4	0	3	2	3
1997	4	8	0	3	4	4

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

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

NOTE: -: Strate non échantillonnée/Unsampled stratum

*: Profondeur en brasses/Depth in fathoms

Div,	Strate/ Stratum	Prof./ Depth	Relevés sentinelles / Sentinel Surveys				
			Capture (kg)/Trait de 30 min. / Catch (kg)/Set of 30 min.				
			1995 Aout/Aug.	1996 Juil./July	1997 Juil./July	1995 Nov./Nov	1996 Oct./Oct
4R	801	151-200	49,9	18,6	4,8	10,4	10,9
	802	>201	1,2	11,4	6,1	28,4	1,9
	809	151-200	110,1	148,3	198,2	25,7	4,6
	810	151-200	143,7	259,4	140,8	26,3	34,7
	811	101-150	130,3	64,8	53,1	7,1	8,4
	812	101-150	45,7	44,0	36,5	10,3	2,3
	813	101-150	2,6	30,4	4,5	3,1	3,3
	820	51-100	22,2	14,7	0,2	0,3	0,8
	821	51-100	2,7	0,3	3,1	0,5	3,7
	822	51-100	3,4	1,8	0,3	0,4	0,2
	823	51-100	0,1	0,9	0,0	0,6	0,0
	824	51-100	1,9	0,0	0,0	0,6	0,3
	835	<50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	836	<50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	837	<50	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	0,0	0,0	0,0
Poids moyen/Mean weight			24,6	26,2	20,1	5,3	2,6
4S	803	>201	19,7	85,7	65,1	30,9	15,1
	804	>201	15,3	81,3	55,8	4,1	2,9
	805	151-200	0,5	2,4	5,7	0,0	1,0
	806	151-200	2,1	0,0	18,4	1,3	5,2
	807	151-200	24,4	58,6	93,7	5,0	5,7
	808	151-200	124,4	145,7	57,0	9,7	7,4
	814	101-150	47,5	2,6	2,7	0,0	1,7
	815	101-150	59,8	28,0	5,0	15,0	4,8
	816	101-150	8,6	1,8	3,0	9,9	1,0
	817	101-150	1,7	5,8	1,5	1,4	0,9
	818	101-150	4,5	23,1	0,3	3,0	0,4
	819	101-150	34,1	6,7	8,5	3,1	10,7
	827	51-100	5,3	1,1	1,0	0,5	0,4
	828	51-100	0,3	0,0	-	0,0	0,0
	829	51-100	1,0	0,2	0,0	0,2	0,0
	830	51-100	6,2	0,0	1,1	0,0	2,4
	831	51-100	7,9	1,0	-	0,1	0,0
832	51-100	0,1	1,5	0,4	0,1	0,6	
833	<50	1,1	0,0	1,2	0,4	0,0	
839	<50	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	
841	<50	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	
Poids moyen/Mean weight			18,0	28,8	19,0	6,9	3,7
4T	401	101-150	61,6	524,6	160,3	6,0	1,5
	402	101-150	109,7	52,8	128,7	1,3	0,6
	403	101-150	257,5	114,8	119,9	5,3	4,4
	404	151-200	71,2	1177,7	751,0	45,9	13,1
	405	151-200	150,7	79,2	130,7	3,7	0,6
	406	151-200	17,6	0,0	9,4	2,4	2,9
	407	>200	2,2	286,2	283,5	14,6	7,8
	408	>200	12,1	109,6	47,8	2,3	3,5
	409	100-150	2,7	1,0	0,0	4,3	2,6
	410	150-200	0,3	0,0	2,3	0,3	2,2
Poids moyen/Mean weight			52,7	228,5	128,0	6,8	3,9
4RST			25,2	49,9	34,9	6,4	3,4

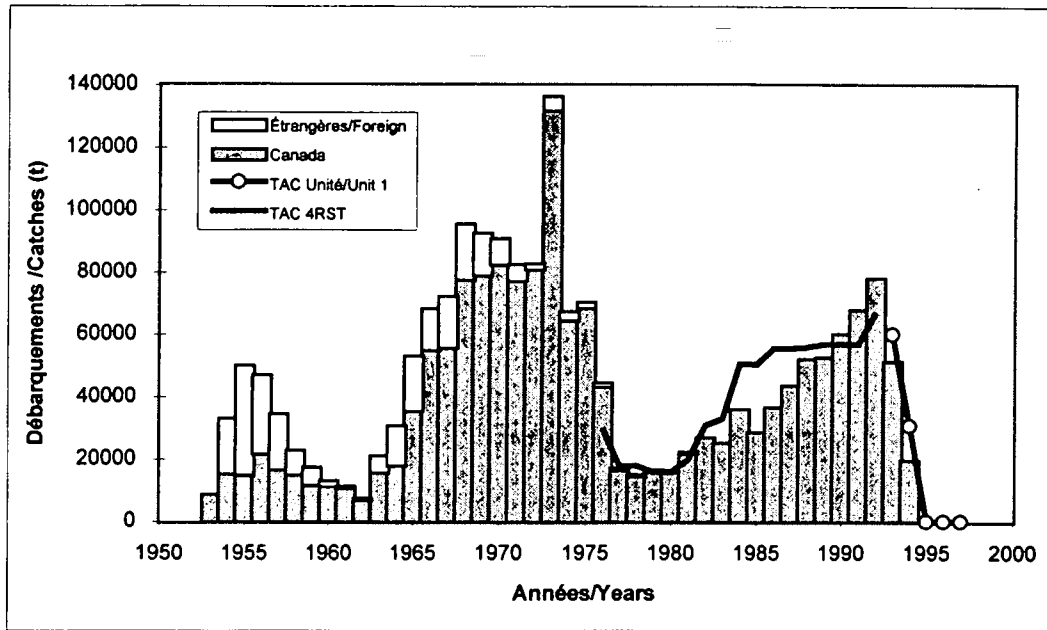


Figure 1 Série temporelle des débarquements de sébaste du golfe du Saint-Laurent (Unité 1). (TAC:Total Admissible des Captures).
 Historical commercial landings of redfish in the Gulf of St. Lawrence (Unit 1). (TAC:Total Allowable Catch).

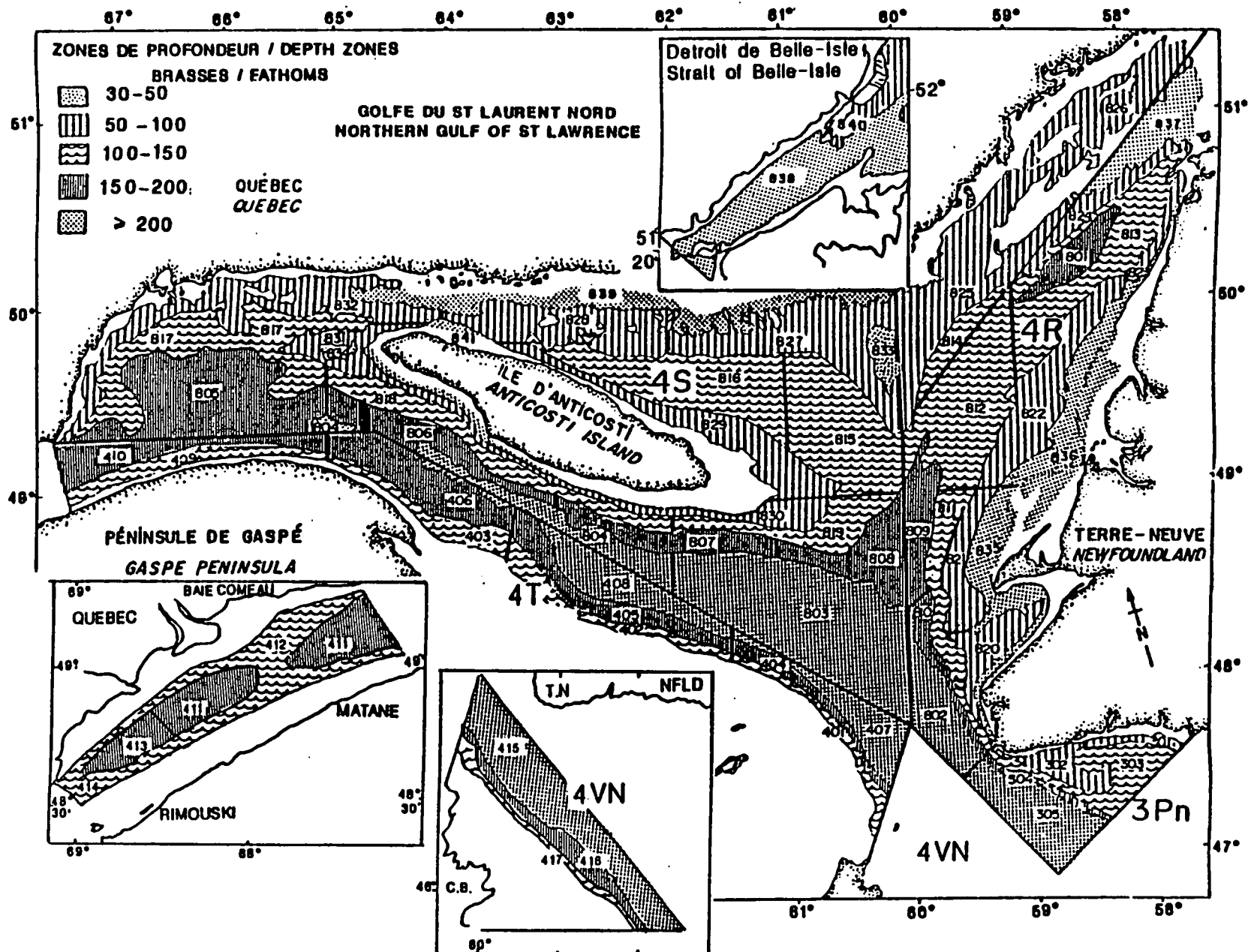


Figure 2. Schéma de stratification utilisé pour les relevés de poissons de fond dans les divisions 4RST et sous-divisions 4Vn et 3Pn.
 Stratification scheme used for the groundfish research surveys in Divisions 4RST and Subdivisions 4Vn and 3Pn.

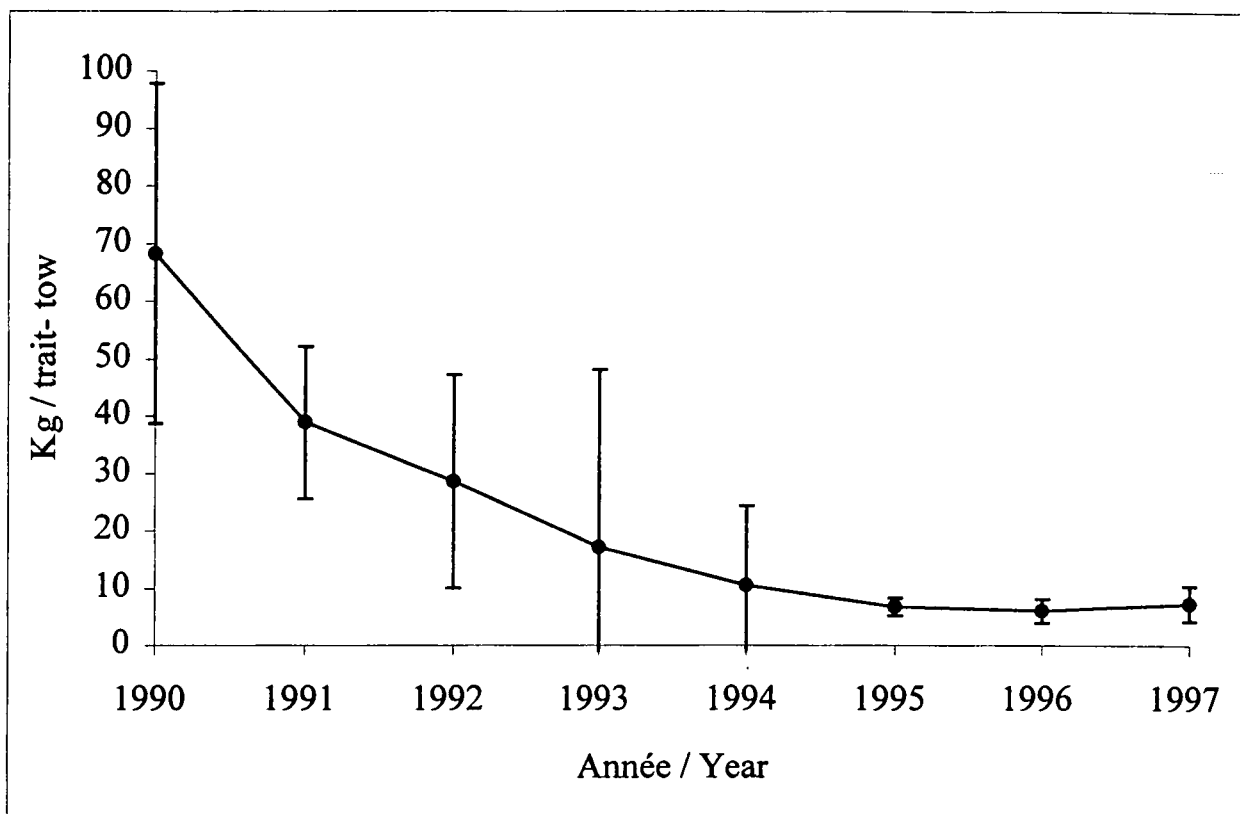
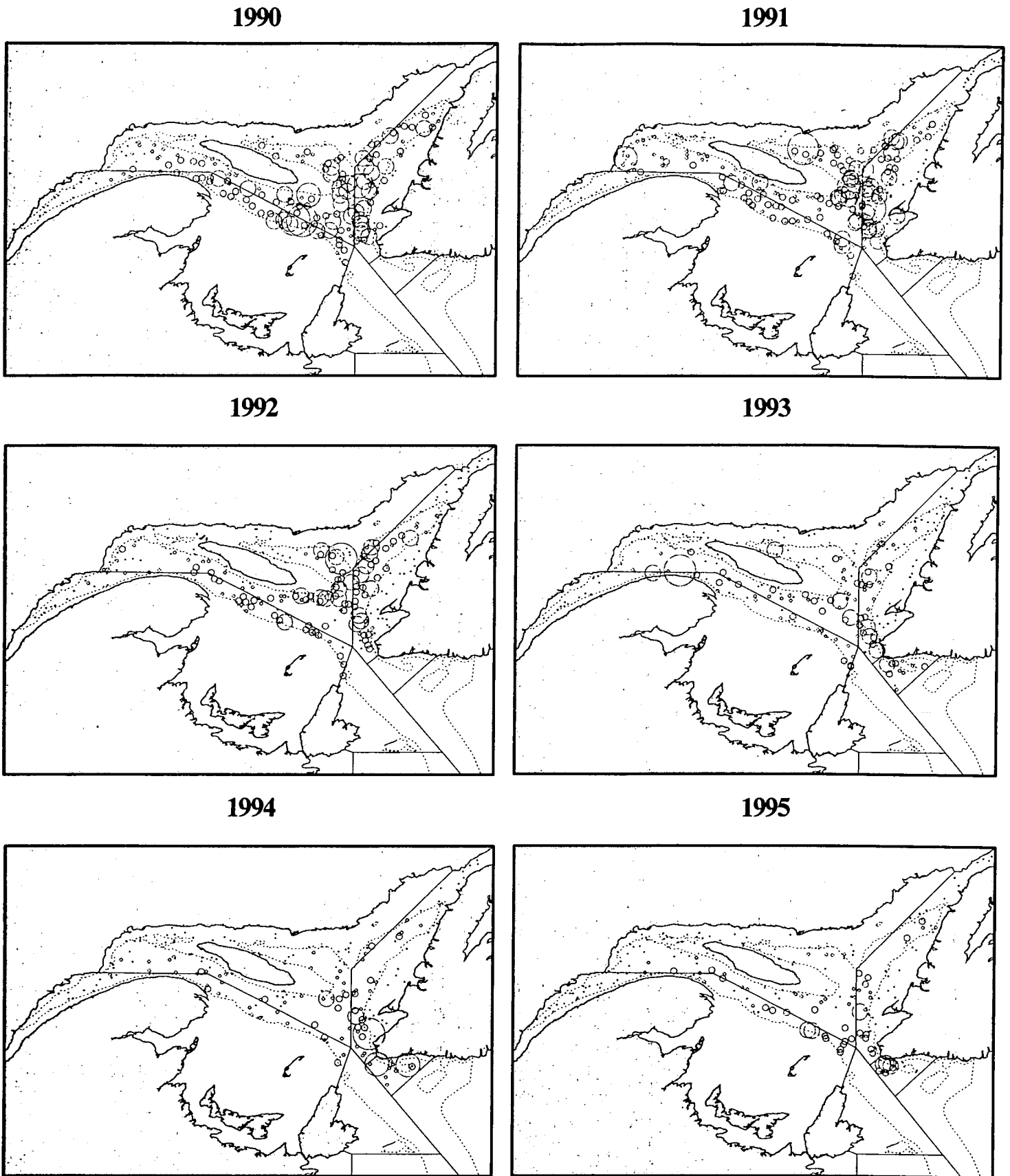


Figure 3. Indice de biomasse (kg / trait) de sébaste sur le relevé de recherche d'été dans le golfe du Saint-Laurent. Les intervalles de confiance à 95 % sont indiquées.

Biomass index (kg / tow) for redfish from the summer research survey conducted in the Gulf of St. Lawrence. 95 % confidence intervals are indicated.



Légende
Legend

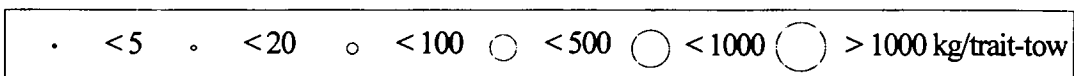
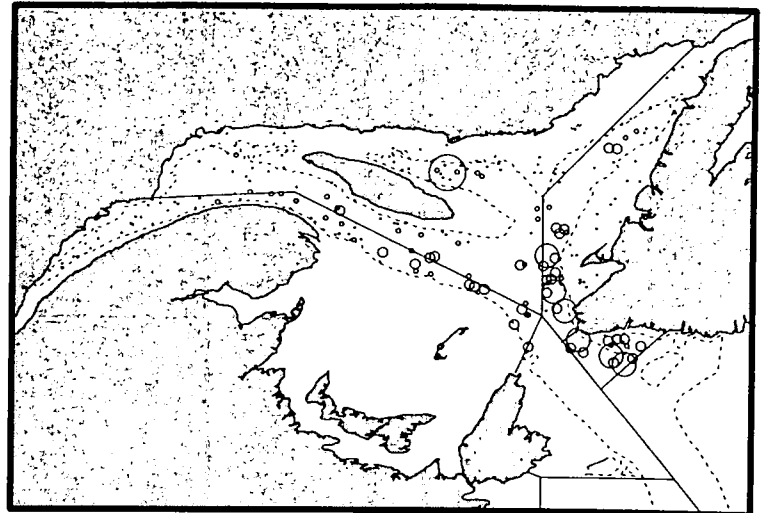
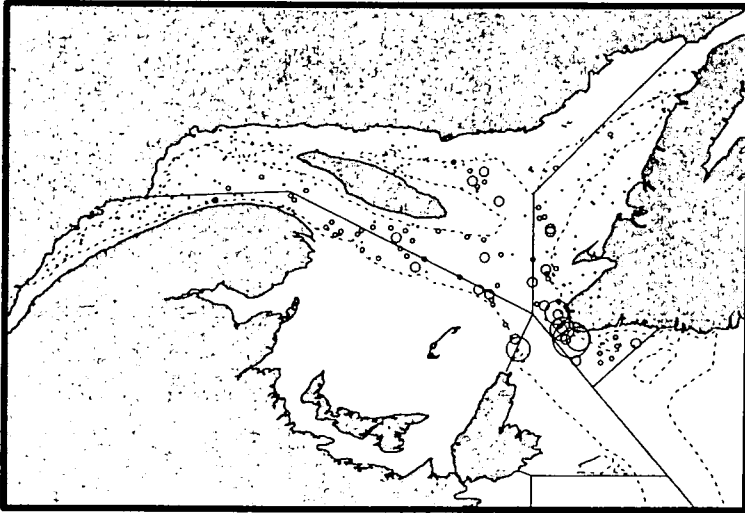


Figure 4. Distributions des taux de captures (kg/trait) de sébaste observées lors du relevé de recherche d'été de 1990 à 1997.
Redfish catch rates (kg/set) distributions from the summer RV survey for the 1990 to 1997 period.

1996

1997



Légende
Legend

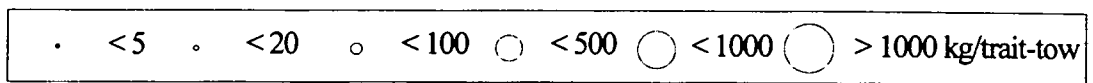


Figure 4. (suite / continued)

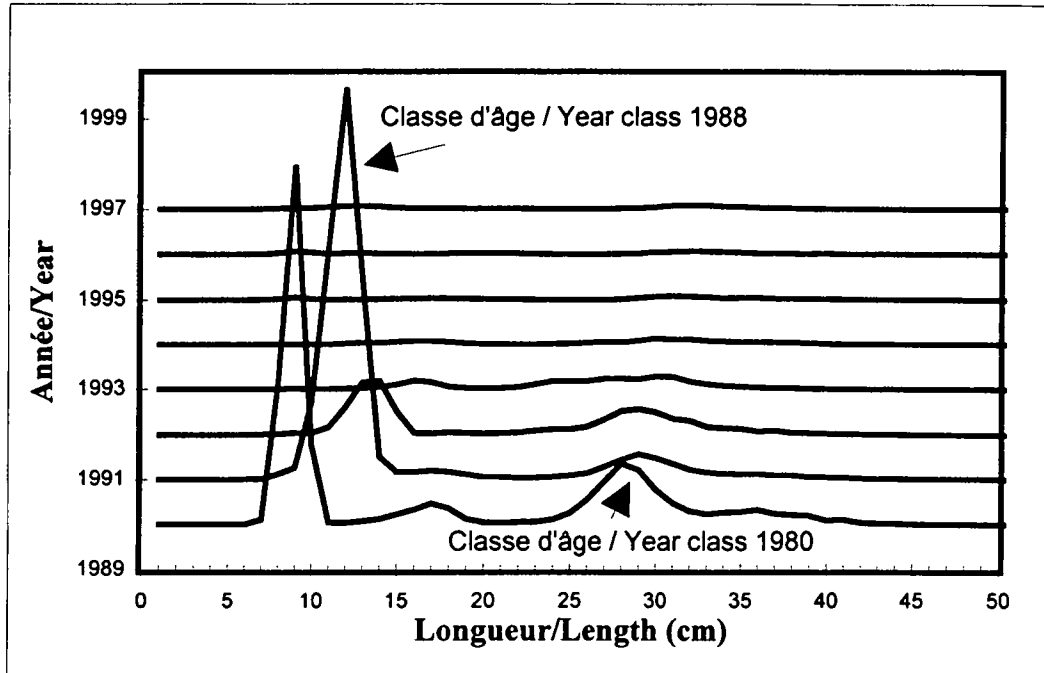


Figure 5. Fréquences de longueur (nombre moyen/trait) de sébaste des relevés de recherche d'été dans 4RST (*A. Needler*) de 1990 à 1997.
 Length frequencies (mean number/tow) of redfish from summer surveys in 4RST (*A. Needler*) from 1990 to 1997.

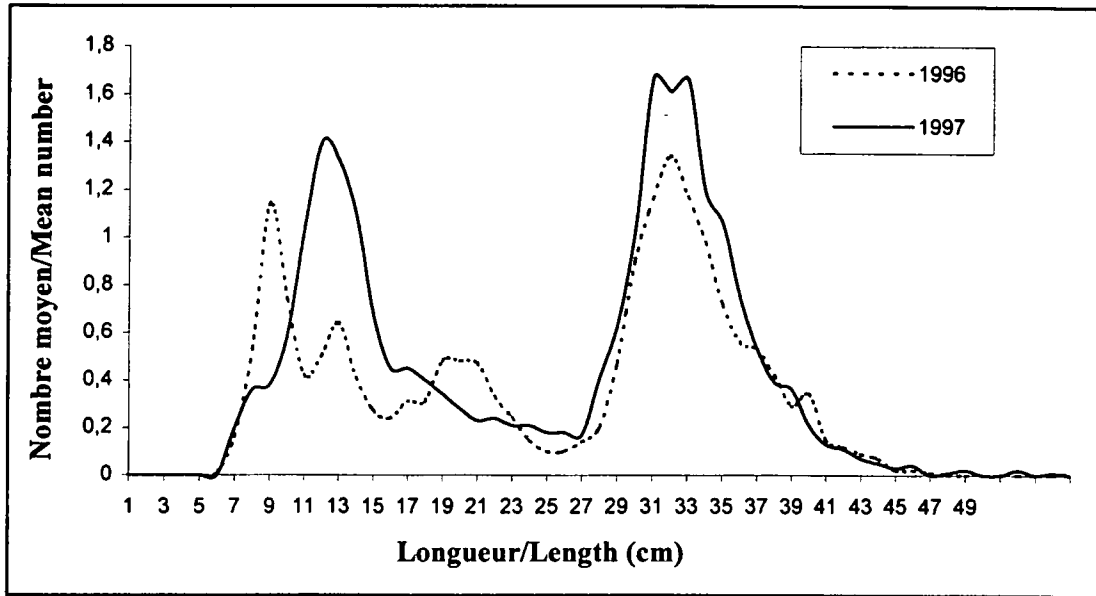


Figure 6. Fréquences de taille (nombre moyen/trait) de sébaste observées lors du relevé d' été (*A.Needler*) en 1996 et 1997.
 Redfish length frequencies (mean number/tow) observed from summer survey (*A.Needler*) in 1996 and 1997.

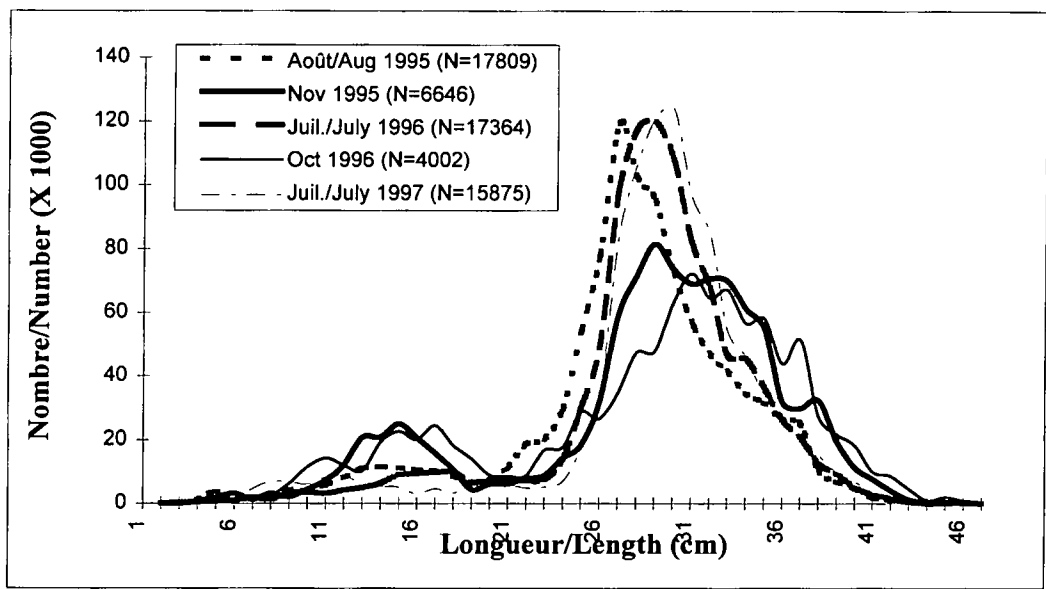
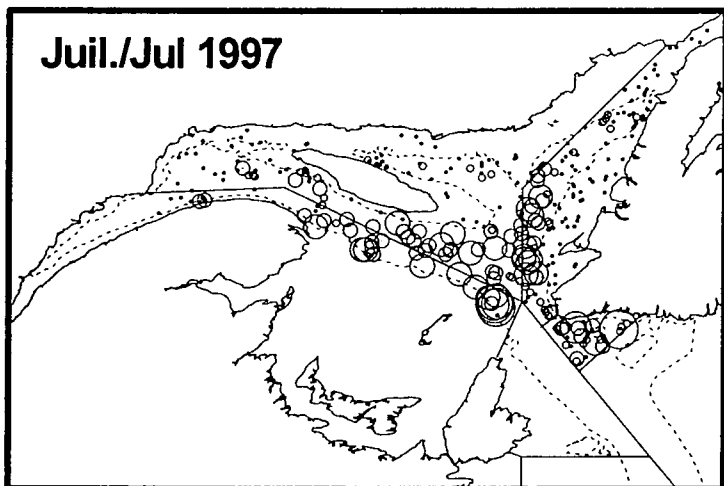
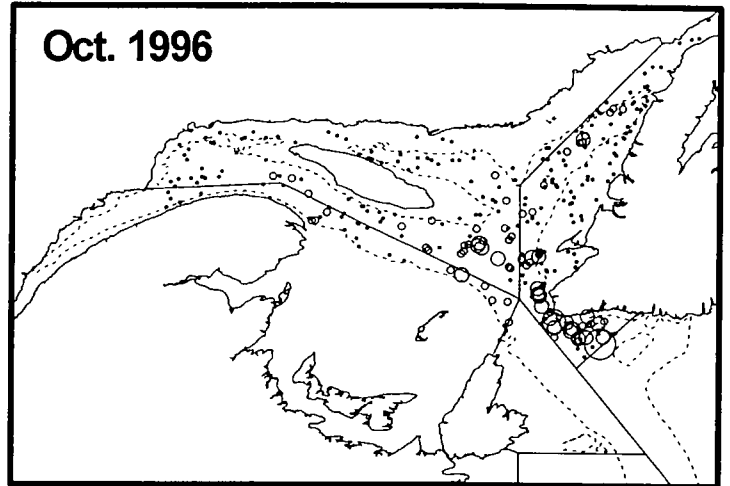
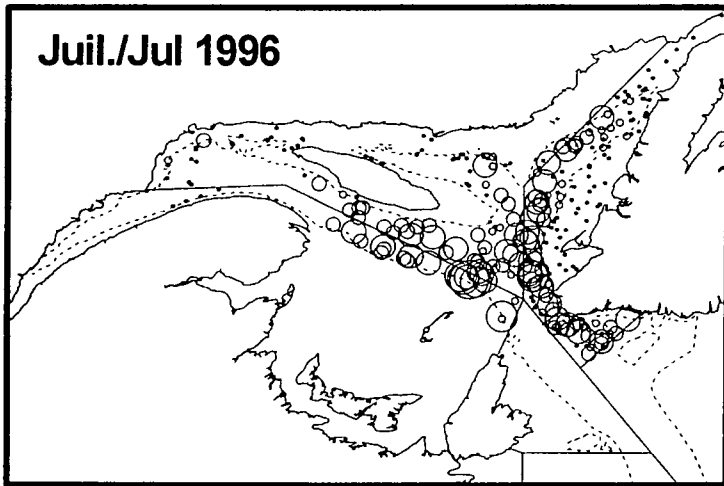
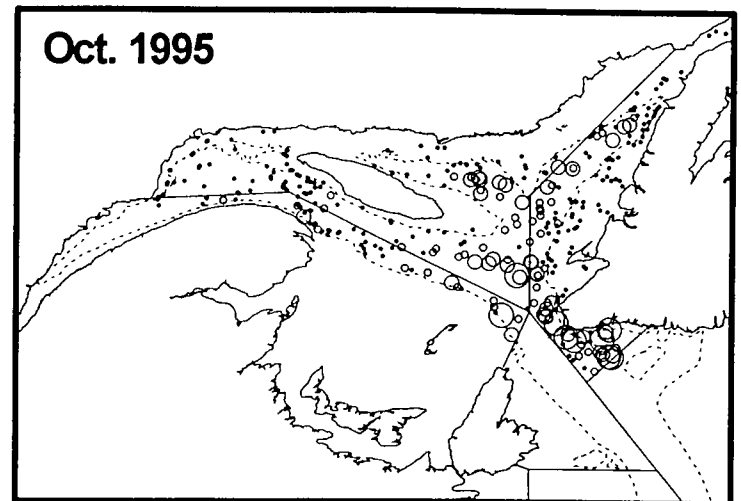
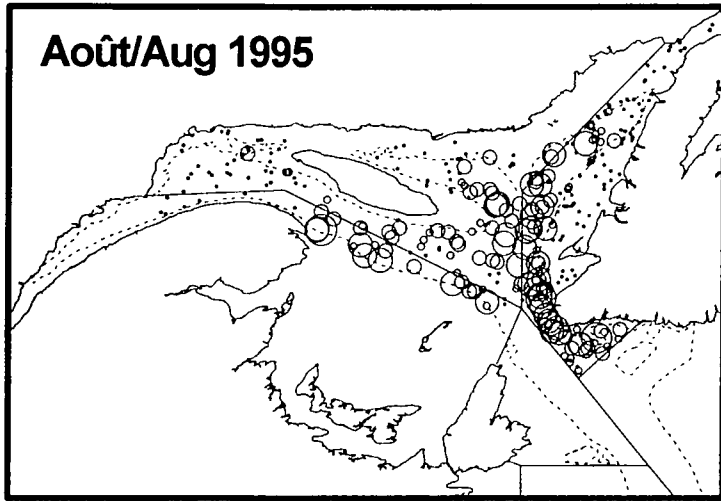


Figure 7. Fréquences de taille (nombre par mille) de sébaste provenant des pêches sentinelles dans 4RST.
 Redfish length frequencies (number per thousand) from sentinel fisheries in 4RST.

ÉTÉ/SUMMER

AUTOMNE/FALL



Légende
Legend

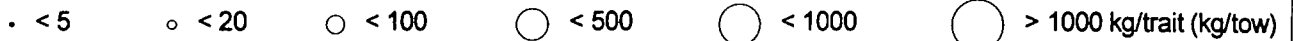


Figure 8. Distributions des taux de captures (kg/trait) de sébaste observées lors des relevés sentinelles d'été et d'automne.

Redfish catch rates (kg/tow) distribution from the sentinel surveys in summer and fall.