



Pêches et Océans Fisheries and Oceans
Canada Canada

Sciences Science

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Document de recherche 2003/090

Research Document 2003/090

Ne pas citer sans
Autorisation des auteurs *

Not to be cited without
permission of the authors *

Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2002

Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2002

François Grégoire, Louise Lefebvre, Johanne Guérin, Jocelyne Hudon et / and Jerry Lavers¹

Direction des poissons et des mammifères marins / Marine Fish Mammals Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

¹Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
C.P. 112, Port Saunders, Terre-Neuve / P.O. Box 112, Port Saunders, Newfoundland
A0K 4H0

* 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.

* 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.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This document is available on the Internet at:

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

ISSN 1499-3848 (imprimé)

© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003

Canada

Résumé

En 2002, les débarquements de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve se sont chiffrés à 12 258 t, ce qui représente 82 % du Total Admissible des Captures (TAC). Les plus importants débarquements ont été réalisés dans la zone unitaire 4Rc avec 7 267 t. Les grands senneurs ont débarqué à eux seuls 8 391 t de hareng comparativement à 3 383 t pour les petits senneurs et 464 t pour les pêcheurs de filet maillant. La capture à l'âge des reproducteurs de printemps a été dominée par la classe d'âge de 1996 avec 28.3 % de toutes les captures, et celle des reproducteurs d'automne, par la classe d'âge de 1998 avec 40.0 % des captures. La condition (indice de Fulton) des reproducteurs de printemps et d'automne a continué de s'améliorer de sorte que les valeurs mesurées en 2002 sont les plus élevées de toute la série historique. Presque tous les harengs âgés de 4 ans et plus étaient matures et, par rapport aux années 1960 et 1970, la maturité sexuelle est maintenant atteinte à un plus jeune âge, en particulier chez les reproducteurs de printemps. Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par les relevés scientifiques annuels de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent. Lors de ces relevés, les plus importantes prises de hareng ont été retrouvées dans la région d'Anticosti, sur la Basse Côte Nord du Québec et sur la côte ouest de Terre-Neuve.

Abstract

The 2002 herring landings (*Clupea harengus harengus* L.) on the West coast of Newfoundland amounted to 12,258 t, representing 82% of the Total Allowable Catch (TAC). The most significant landings were recorded in unit area 4Rc, with 7,267 t. The large seiners alone unloaded 8,391 t of herring, compared to 3,383 t for the small seiners, and 464 t for fishermen using gillnet. The catch-at-age of spring spawners was dominated by the year-class of 1996, with 28,3% of all the catches, and that of the fall spawners, by the year-class of 1998, with 40,0% of the catches. The condition (index of Fulton) of the spring and fall spawners continued to improve so that the values measured in 2002 were the highest of the historical series. Almost all the herrings of 4 years old and more were mature and, compared to the 1960s and 1970s, sexual maturity is now reached earlier, in particular for the spring spawners. Herring is generally caught in the whole sampling area covered by the annual scientific surveys made to assess groundfish and shrimp (*Pandalus borealis*) abundance in the northern Gulf of St. Lawrence. During these surveys, the most significant herring catches were observed in the area of Anticosti, on the lower North Shore of Quebec, and on the West coast of Newfoundland.

INTRODUCTION

Contrairement à d'autres populations de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) fréquentant les eaux froides de l'Atlantique Nord, celles de la côte ouest de Terre-Neuve se caractérisent par la présence simultanée de deux stocks reproducteurs. Chez les reproducteurs de printemps, la ponte se déroule généralement au cours des mois d'avril et mai, et pour les reproducteurs d'automne, en août et septembre. Ces stocks sont le sujet d'une pêche commerciale à la senne bourse et au filet maillant. La pêche est gérée par un Total Admissible des Captures (TAC) qui est appliqué sur l'ensemble des deux stocks. Ce TAC est divisé en quotas entre les différents secteurs de la pêche de la façon suivante: 55 % pour les grands senneurs (>65' ou 19.9 m); 22 % pour les petits senneurs (<65'); et 23 % pour les filets maillants.

Les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont aussi l'objet d'un échantillonnage commercial. Des mesures de longueur et des échantillons biologiques sont prélevés sur une base annuelle de façon à suivre l'évolution des principaux paramètres biologiques des deux stocks reproducteurs.

L'analyse des données biologiques recueillies à quai ainsi que des données de débarquements commerciaux réalisés en 2002 sur la côte ouest de Terre-Neuve constitue le principal objectif du présent document.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données de débarquements de hareng de la saison de pêche 2002 ont été tirées du fichier ZIFF (Zonal Interchange File Format) en date de janvier 2003. Les fichiers des années antérieures à 2002 sont à leurs versions intégrales et celui de l'année en cours

INTRODUCTION

Contrary to other herring (*Clupea harengus harengus* L.) populations living in the cold water of the North Atlantic, populations of the West coast of Newfoundland are characterized by the simultaneous presence of two spawning stocks. Spring spawners generally lay their eggs in May and April, while for fall spawners, egg laying occurs in August and September. These stocks are subjected to a commercial fishery with purse seine and gillnet. The fishery is managed by a Total Allowable Catch (TAC) which is applied to both stocks. This TAC is divided into quotas between the various fishery sectors in the following way: 55% for the large seiners (> 65' or 19.9 m); 22% for the small seiners (< 65'); and 23% for the gillnets.

The herring landings of the West coast of Newfoundland are also submitted to a commercial sampling. Length measurements and biological samples are collected on an annual basis in order to follow the evolution of the main biological parameters of the two spawning stocks.

The main objective of this document is to analyse the biological data collected at dockside as well as the data of commercial landings carried out in 2002 on the West coast of Newfoundland.

MATERIAL AND METHODS

The data on herring landings for the 2002 fishing season were drawn from the ZIFF (Zonal Interchange File Format) file (January 2003). The files of the years prior to 2002 are in their integral versions and that of the current year (2002) is only at a

(2002) n'est que préliminaire.

preliminary stage.

Afin de faciliter leur interprétation et pour permettre une continuité dans la présentation des résultats, les données de débarquements de hareng ont été regroupées par zone unitaire de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique du Nord-Ouest (OPANO) (Figure 1), par mois et par engin de pêche. Les débarquements réalisés en 2002 ont été comparés aux moyennes historiques des années 1965 à 2001 ou à d'autres périodes plus récentes selon la disponibilité des données. La proportion des deux groupes reproducteurs dans les débarquements a été calculée par zone unitaire, mois et engin de pêche.

In order to facilitate their interpretation, and to allow a continuity in the presentation of the results, the data on herring landings were grouped by unit area of the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) (Figure 1), by month and by fishing gear. The landings of 2002 were compared with historic averages of the years 1965 to 2001 or with other more recent periods, according to the availability of data. The proportion of both spawner groups in the landings was calculated by unit area, by month and by fishing gear.

Les données scientifiques sur la distribution du hareng proviennent des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette (*Pandalus borealis*) du *NGCC Alfred Needler* et des pêches sentinelles à la morue (*Gadus morhua*) réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Les prises (présence/absence) des relevés effectués avec le *NGCC Alfred Needler* ont aussi été utilisées pour calculer deux indices de dispersion à l'aide du krigeage d'indicatrice. Tous les calculs reliés à cette méthode sont présentés dans Grégoire *et al.* (2003) pour les prises de capelan (*Mallotus villosus*) qui ont été capturées lors des mêmes relevés.

The scientific data on the herring distribution come from the surveys made to assess the abundance of groundfish and shrimp (*Pandalus borealis*) by the *CCGS Alfred Needler* and from cod (*Gadus morhua*) sentinel fisheries carried out in the northern Gulf of St. Lawrence. The catches (presence/absence) of the surveys carried out by the *CCGS Alfred Needler* were also used to calculate two indices of dispersion using the indicator kriging. All the calculations related to this method are presented in Grégoire *et al.* (2003) for the capelin (*Mallotus villosus*) catches that occurred during these surveys.

L'échantillonnage commercial a été réalisé de façon à couvrir toutes les activités de pêche au hareng et à obtenir une description des caractéristiques biologiques des deux stocks reproducteurs. Pour chaque débarquement échantillonné, un total de 250 harengs ont été choisis au hasard puis mesurés au 0.5 cm près. De plus, 55 harengs additionnels ont été prélevés au hasard pour être analysés ultérieurement au laboratoire. Ces analyses ont porté sur les variables suivantes : longueur

The commercial sampling was carried out in a way to cover all herring fishing activities, and to obtain a description of the biological characteristics of the two spawning stocks. For each sampled landing, a total of 250 herrings were randomly selected and then measured to the nearest 0.5 cm. Moreover, 55 additional herrings were randomly collected to be analyzed later in laboratory. These analyses related to the following variables: total length (mm), total

totale (mm), poids total (g), sexe, stade de développement et poids des gonades (g). La détermination de l'âge a été réalisée par la lecture des otolithes et l'identification du groupe reproducteur selon la méthode mise au point par McQuinn (1987, 1989). Ces variables ont permis de calculer la proportion d'individus matures à l'âge et la condition (K) (indice de Fulton) des harengs appartenant à chacun des groupes reproducteurs. La condition a été calculée de la façon suivante :

$$K = \left[\frac{\text{Poids Somatique}}{\text{Longueur Totale}^3} \right] \times 100$$

où :

la longueur et le poids sont exprimés en centimètre et en gramme respectivement.

La capture et les poids moyens à l'âge ont été calculés à partir de la structure d'âge observée dans les échantillons commerciaux. Les résultats ont été pondérés par les débarquements correspondants selon le regroupement présenté à l'Annexe 1.

RÉSULTATS

Débarquements

En 2002, les données préliminaires des débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve se sont chiffrés à 12 258 t, ce qui représente une diminution de 966 t ou 7.3 % par rapport à 2001 (Tableau 1, Figure 2). Ces débarquements demeurent en deçà de la moyenne annuelle des 13 211 t calculée pour la période de 1965 à 2001 inclusivement, et du TAC qui est de 15 000 t par année depuis 2000. En 2002, le TAC n'a pas été atteint parce qu'une partie du quota attribué aux pêcheurs de filets maillants n'a pas été capturé en raison de la faible demande des marchés pour ce type de pêche (Don Ball, MPO, Corner Brook, Terre-Neuve, comm.

weight (g), sex, stage of development and gonad weight (g). Age determination was made by reading otoliths, and identification of the spawning group was made using the method developed by McQuinn (1987, 1989). With these variables, it was possible to calculate the proportion of mature individuals at age and the condition (K) (index of Fulton) of herrings for each spawning group. The condition was calculated in the following way:

$$K = \left[\frac{\text{Somatic Weight}}{\text{Total Length}^3} \right] \times 100$$

where:

the length and the weight are expressed in centimetres and grams, respectively.

The catch and weights at age were calculated based on the age structure observed in the commercial samples. The results were weighted following the corresponding landings and according with the grouping presented in Appendix 1.

RESULTS

Landings

In 2002, preliminary data of herring landings on the West coast of Newfoundland amounted to 12,258 t, for a reduction of 966 t, or 7.3%, compared to 2001 (Table 1, Figure 2). These landings remain below the annual average of 13,211 t calculated for 1965 to 2001 inclusively, and below the TAC, which is of 15,000 t per year since 2000. In 2002, the TAC was not reached because a part of the quota allotted to gillnet fishermen was not captured due to a weak market demand for this type of fishery (Don Ball, DFO, Corner Brook, Newfoundland, pers. comm.).

pers.).

Les plus importantes captures ont été réalisées dans la zone unitaire 4Rc avec un total de 7 267 t ou 59 % de tous les débarquements de 2002 (Tableau 1, Figure 3a). On retrouve par la suite les zones 4Rb, 4Rd et 4Ra avec des débarquements respectifs de 2 649 t, 1 467 t et 875 t. Les grands senneurs ont débarqué à eux seuls 8 391 t de hareng comparativement à 3 383 t pour les petits senneurs (Tableau 1). Ces valeurs sont légèrement inférieures aux débarquements moyens calculés pour les années 1965 à 2001 (Figure 3b). Les pêcheurs de filets maillants n'ont capturé que 464 t de hareng en 2002 pour un quota de 3 450 t.

The most important catches were recorded in unit area 4Rc, with a total of 7,267 t or 59% of all the landings of 2002 (Table 1, Figure 3a). Afterwards are areas 4Rb, 4Rd, and 4Ra, with landings of 2,649 t, 1,467 t and 875 t, respectively. The large seiners alone caught 8,391 t of herring, compared to 3,383 t for the small seiners (Table 1). These values are slightly lower than the average landings calculated for the years 1965 to 2001 (Figure 3b). The gillnet fishermen captured only 464 t of herring in 2002, on a quota of 3,450 t.

Les grands senneurs ont été actifs entre les mois de mai et novembre, et leurs plus importants débarquements ont été réalisés en juillet, octobre et novembre avec des valeurs respectives de 1 604 t, 3 042 t et 1 677 t (Tableau 2a). Les débarquements de juillet et octobre étaient supérieurs à la moyenne des années 1993 à 2001 inclusivement (Figure 4a). Contrairement aux années passées, il n'y a pas eu de débarquements au cours des mois suivants : (1) en avril, soit un résultat direct des mesures de gestion interdisant la pêche dans certaines baies au moment de la ponte, (2) en septembre, puisque les activités de pêche étaient alors concentrées sur le maquereau (*Scomber scombrus* L.), et (3) en décembre, puisque le quota des grands senneurs avait déjà été atteint.

Large seiners were active between November and May, and they made their most significant landings in July, October and November with respective values of 1,604 t, 3,042 t, and 1,677 t (Table 2a). The landings of July and October were higher than the average of the years 1993 to 2001 inclusively (Figure 4a). Contrary to the previous years, there were no landings during the following months: (1) in April, as a direct result of the management measures prohibiting fishing in some bays during the spawning period, (2) in September, since fishing activities were then concentrated on the mackerel (*Scomber scombrus* L.), and (3) in December, as the quota of large seiners had already been reached.

Les pêcheurs de petits senneurs ont été actifs entre les mois de mai et novembre et c'est en octobre et novembre qu'ils ont réalisé leurs plus importants débarquements avec des valeurs respectives de 1 449 t et 802 t (Tableau 2b). Ces débarquements, comme ceux réalisés en juin et juillet, étaient supérieurs à la moyenne des années 1993 à 2001 (Figure 4b).

The small seiner fishermen were active between May and November, and it is in October and November that they made their more significant landings, totalling 1,449 t and 802 t, respectively (Table 2b). These landings, like those carried out in June and July, were higher than the average of the years 1993 to 2001 (Figure 4b).

La pêche au filet maillant a été pratiquée entre les mois de mai et septembre. Les plus importants débarquements ont été réalisés en juillet avec un total de 320 t (Tableau 2c), une valeur légèrement supérieure à la moyenne des années 1993 à 2001 (Figure 4c). La pêche d'automne, c'est-à-dire celle pratiquée au cours des mois de septembre à novembre, est beaucoup moins importante depuis 1999. En 2002, seulement 24 t ont été pêchées dans les zones 4Ra et 4Rb (Tableau 2c).

Dans la zone unitaire 4Ra, les plus importants débarquements de hareng ont été réalisés en juillet et août par rapport à octobre et novembre pour la zone 4Rb (Figures 5a et 5b). Tous ces débarquements sont supérieurs à la moyenne des années 1993 à 2001. Dans la zone 4Rc, les plus importants débarquements ont été réalisés en juin, juillet et octobre (Figure 5c) comparativement au mois d'octobre pour la zone 4Rd (Figure 5d).

Données biologiques

PROPORTION DES GROUPES REPRODUCTEURS DANS LES DÉBARQUEMENTS

L'analyse des échantillons biologiques recueillis en 2002 révèle que les débarquements des grands senneurs étaient constitués principalement de reproducteurs d'automne pour les zones unitaires 4Ra et 4Rb, et de reproducteurs de printemps pour les zones 4Rc et 4Rd (Tableau 3a). Les reproducteurs de printemps ont dominé les débarquements des petits senneurs réalisés en mai dans la zone 4Ra et en juin dans les zones 4Rb et 4Rc (Tableau 3b). Les captures réalisées au filet maillant ont généralement été dominées par des harengs de printemps (Tableau 3c).

Gillnet fishery was practised between May and September. The most important landings were made in July, with a total of 320 t (Table 2c), a value slightly higher than the average of the years 1993 to 2001 (Figure 4c). Fall fishery, which is practised from September to November, is much less significant since 1999. In 2002, only 24 t were fished in areas 4Ra and 4Rb (Table 2c).

In unit area 4Ra, the most significant herring landings were recorded in July and August, compared to October and November for area 4Rb (Figures 5a and 5b). All these landings are higher than the average for the years 1993 to 2001. In area 4Rc, the most significant landings occurred in June, July and October (Figure 5c), compared to October for area 4Rd (Figure 5d).

Biological data

PROPORTION OF SPAWNING GROUPS IN LANDINGS

The analysis of the biological samples collected in 2002 reveals that landings of large seiners were mainly made up of fall spawners for unit areas 4Ra and 4Rb, and of spring spawners for areas 4Rc and 4Rd (Table 3a). Spring spawners dominated landings made by small seiners in May in area 4Ra and in June in areas 4Rb and 4Rc (Table 3b). Gillnet catches were generally dominated by spring herrings (Table 3c).

CLASSES D'ÂGE

L'arrivée périodique d'une classe d'âge dominante caractérise la structure démographique des deux stocks reproducteurs de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. Chez les reproducteurs de printemps, les classes d'âge qui ont dominé la pêche depuis le début des années 1970 sont celles de 1959, 1968, 1974, 1980, 1982, 1987, 1990, 1994 et 1996 (Figure 6a).

Chez les reproducteurs d'automne, les captures réalisées depuis le début des années 1980 ont été dominées par les classes d'âge de 1979, 1988, 1990 et 1995 (Figure 6b). Pour ce même stock reproducteur, les années 1970 ont été caractérisées par la présence d'un très grand nombre de poissons âgés de 11 ans et plus. La présence de ces poissons s'expliquerait par les faibles niveaux d'exploitation qui étaient dirigés à l'époque sur ce stock reproducteur. De plus, des échantillons recueillis entre 1968 et 1972 auraient été prélevés sur du hareng de grande taille appartenant au stock de la division 4T et non à celui de la côte ouest de Terre-Neuve (Ian McQuinn, MPO, IML, comm. pers.). Pour cette raison, les informations biologiques reliées au stock d'automne de la côte ouest de Terre-Neuve ne sont plus présentées pour la période précédant 1973.

FRÉQUENCES DE LONGUEUR

Les classes d'âge dominantes peuvent aussi être suivies par l'examen des distributions des fréquences de longueur. Ces dernières sont alors caractérisées par la présence d'un mode principal qui se déplace au cours des ans vers de plus grandes tailles. Dans le passé, il était possible d'observer pendant plus d'une décennie le mode associé à une classe d'âge dominante. Cependant, depuis le milieu des années 1980, les classes d'âge dominantes ne sont observées que sur une période de quatre

YEAR-CLASSES

The demographic structure of the two herring spawning stocks of the West coast of Newfoundland is characterized by the periodic arrival of a dominant year-class. For the spring spawners, the dominant year-classes in the fishery since the early 1970s are those of 1959, 1968, 1974, 1980, 1982, 1987, 1990, 1994, and 1996 (Figure 6a).

For the fall spawners, the catches that have been made since the early 1980s were dominated by the year-classes of 1979, 1988, 1990, and 1995 (Figure 6b). For the same spawning stock, the 1970s were characterized by the presence of a very great number of fish of 11 years old and more. The presence of these fish could be explained by the low levels of exploitation directed at that time on this spawning stock. Moreover, between 1968 and 1972, some samples would have been collected on large herring belonging to the stock of division 4T, and not to that of the West coast of Newfoundland (Ian McQuinn, DFO, MLI, pers. comm.). For this reason, the biological information on the Newfoundland West coast fall stock is not presented any more for the period preceding 1973.

LENGTH FREQUENCIES

The dominant year-classes can also be followed by the examination of the length frequency distributions. The length frequencies can be characterized by the presence of a main mode moving towards bigger sizes over the years. In the past, it was possible to observe the mode associated with a dominant year-class during more than one decade. However, since the middle of the 1980s, the dominant year-classes are only observed over a four or five-year

ou cinq ans. De plus, les poissons de grande taille sont de moins en moins nombreux ce qui suggère un taux d'exploitation élevé.

period. Moreover, large fish are less and less abundant, suggesting a high exploitation rate.

Les distributions des fréquences de longueur associées aux reproducteurs de printemps qui sont capturés à la senne ou au filet maillant présentent des patrons similaires quelque soit la zone unitaire échantillonnée (Figures 7a, 7b et 8a). La seule différence concerne l'arrivée plus tardive des classes d'âge dans la pêche au filet maillant en raison de la plus grande sélectivité de cet engin de pêche. L'examen des fréquences de longueur des filets maillants suggère aussi des différences de croissance pour les classes d'âge de 1990 et 1994 qui ont été échantillonnées dans les zones unitaires 4Ra et 4Rd (Figures 8b et 8c).

The length frequency distributions associated with spring spawners caught by seines or gillnets show similar patterns, whatever the unit area sampled (Figures 7a, 7b, and 8a). The only difference is the later arrival of year-classes in the gillnet fishery because of the greater selectivity of this fishing gear. The examination of the length frequencies for gillnets also suggests differences in growth for the 1990 and 1994 year-classes, which were sampled in unit areas 4Ra and 4Rd (Figures 8b and 8c).

Le patron des structures de taille des reproducteurs d'automne démontre également la présence de classes d'âge dominantes qu'il est possible d'observer pendant quelques années (Figure 9). Ces classes d'âge ne sont pas nécessairement les mêmes que celles observées chez les reproducteurs de printemps.

The size structure pattern of the fall spawners also reveals the presence of dominant year-classes, which can be observed over a few years (Figure 9). These year-classes are not necessarily the same ones as those observed in the spring spawner stock.

CAPTURE ET POIDS À L'ÂGE

CATCH AND WEIGHT AT AGE

En 2002, la capture à l'âge des reproducteurs de printemps a été dominée par les poissons nés en 1996 (Tableau 4a). Cette classe d'âge qui représente 28.3 % des captures réalisées en 2002 (Tableau 5a), est suivie par ordre d'importance de celles de 1997 et 1999. Dans l'ensemble, ces 3 classes d'âge totalisent à elles seules pour 71.4 % de toutes les captures.

In 2002, the catch-at-age of spring spawners was dominated by fish born in 1996 (Table 4a). This year-class represented 28.3% of the catches made during that year (Table 5a), and was followed by order of importance by those of 1997 and 1999. As a whole, these 3 year-classes alone account for 71.4% of the total catches.

Les classes d'âge des reproducteurs d'automne de 1998, 1995 et 1996 représentent respectivement 40.0 %, 22.6 % et 13.2 % des captures réalisées en 2002 (Tableaux 4b et 5b). La proportion des reproducteurs de printemps dans la capture à l'âge était de

The year-classes of the fall spawners of 1998, 1995 and 1996 represented 40.0%, 22.6%, and 13.2%, respectively, of the 2002 catches (Tables 4b and 5b). The proportion of spring spawners in the catch at age was 65% in 2002, the highest value since 1993 (Table 4b).

65 % en 2002, soit la valeur la plus élevée depuis 1993 (Tableau 4b).

Dans la plupart des cas, les poids moyens à l'âge des reproducteurs de printemps sont plus élevés que ceux des reproducteurs d'automne (Tableaux 6a et 6b).

In the majority of cases, the average weights at age of spring spawners are higher than those of fall spawners (Tables 6a and 6b).

CONDITION

L'indice de condition est à la hausse depuis 1999 chez les deux groupes reproducteurs. En 2002, la condition des reproducteurs de printemps et d'automne a atteint un sommet historique (Figure 10).

CONDITION

The index of condition has shown an upward trend since 1999 in both spawning groups. In 2002, the condition of spring and fall spawners reached an historical peak (Figure 10).

MATURITÉ

Entre 2000 et 2002, les pourcentages moyens d'individus matures à l'âge 3 étaient d'environ 80 % pour les reproducteurs de printemps et de 70 % pour les reproducteurs d'automne comparativement à près de 100 % et 95 % pour les harengs de 4 ans (Figures 11a et 11b). Au cours des dernières années, la maturité sexuelle des deux groupes reproducteurs a été atteinte à un plus jeune âge par rapport aux années 1960 et 1970. Cette tendance est plus accentuée chez les reproducteurs de printemps.

MATURITY

Between 2000 and 2002, the average percentages of mature individuals at age 3 were approximately 80% for the spring spawners and 70% for the fall spawners, compared to nearly 100% and 95% for the 4 years old herrings (Figures 11a and 11b). Over the last years, the sexual maturity of these two spawning groups was reached at an earlier age, compared to the 1960s and 1970s. This trend is accentuated in the spring spawner group.

Commentaires de l'Industrie

Les principaux commentaires tirés des questionnaires qui sont remis annuellement aux pêcheurs de filets maillants se résument, pour la saison 2002, de la façon suivante: (1) la taille des harengs est à la hausse. (2) La pêche au filet ou à la senne ne devrait pas être permise lors de la ponte ou sur les sites de ponte. (3) Un déclin du hareng dans les zones 4Ra et 4Rd. (4) Des problèmes de marché pour les pêcheurs de filets maillants. (5) Des problèmes associés à la présence en abondance de mammifères marins (phoques). (6) Inquiétudes concernant la sur-pêche.

Industry comments

The main comments, for the 2002 season, collected on the questionnaires that are completed each year by the gillnet fishermen are summarized as follows: (1) the size of herrings is rising. (2) Gillnet or seine fishery should not be allowed during the spawning period, or on spawning grounds. (3) Herring is declining in areas 4Ra and 4Rd. (4) Gillnet fishermen are facing marketing problems. (5) Problems associated with the abundant presence of marine mammals (seals). (6) Concerns concerning the over fishery.

Lors d'une rencontre, des membres de l'industrie ont mentionné que le hareng avait été très abondant en octobre et novembre 2002. La pêche des grands senneurs s'est très bien déroulée et leur quota a été atteint très rapidement.

During a meeting, members of the industry mentioned that herring was very abundant in October and November of 2002. The large seiner fishery progressed very well, and they reached their quota very quickly.

Relevés scientifiques

Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par le relevé scientifique du *NGCC Alfred Needler*, ce qui inclut la côte ouest de Terre-Neuve et la sous-division 3Pn (Figures 1 et 12).

Scientific surveys

Herring is generally caught in all the sampling area covered by the scientific survey of the *CCGS Alfred Needler*, which includes the West coast of Newfoundland and subdivision 3Pn (Figures 1 and 12).

Du hareng a aussi été capturé lors des relevés des pêches sentinelles à la morue réalisées entre 1994 et 2001 (Figure 13). Les plus importantes prises ont eu lieu lors des relevés de juillet 2000 et 2001. Comparativement aux relevés du *NGCC Alfred Needler*, ceux des pêches sentinelles de juillet capturent moins de hareng près de la côte. Par contre, des prises importantes ont été réalisées dans la sous-division 3Pn, dans le chenal d'Esquiman et près de la côte, en eaux profondes, dans la partie nord de la zone 4Rb (Figures 1 et 13).

Herring was also caught in the surveys of cod sentinel fisheries realised between 1994 and 2001 (Figure 13). The most significant catches were recorded during the surveys of July 2000 and 2001. Compared to the *CCGS Alfred Needler* surveys, those of the sentinel fisheries of July captured less herring close to the coast. However, significant catches were made in subdivision 3Pn, in the Esquiman Channel and close to the coast, in deep waters, in the northern part of area 4Rb (Figures 1 and 13).

Indice de dispersion

Les données de présence/absence de hareng (Figure 14) ont permis de construire des variogrammes (Figure 15) pour la majorité des relevés du *NGCC Alfred Needler*. Le meilleur ajustement aux données a été obtenu à l'aide du modèle exponentiel sauf en 1994 où un modèle sphérique a été employé (Tableau 7). Pour tous les relevés, aucune anisométrie n'a été détectée au niveau de la structure spatiale.

Dispersion index

Data on the presence/absence of herring (Figure 14) made it possible to build variograms (Figure 15) for the majority of the *CCGS Alfred Needler* surveys. The best data adjustment was obtained using the exponential model, except in 1994 for which a spherical model was employed (Table 7). For all the surveys, no anisometry was detected in the spatial structure.

Les probabilités de retrouver du hareng ont généralement été très élevées (80-100%) dans la région d'Anticosti, sur la Basse Côte Nord de Québec et sur la côte ouest de Terre-

The probabilities of finding herring were generally very high (80-100%) in the area of Anticosti, on the lower North Shore of Quebec, and on the West coast of Newfoundland, in unit areas 4Ra and 4Rb,

Neuve, dans les zones unitaires 4Ra et 4Rb, et à la tête du Chenal d'Esquiman (Figures 1 et 16). Les deux indices de dispersion présentent une tendance à la hausse entre 1990 et 1994, une diminution entre 1994 et 1998 et à nouveau une augmentation en 1999 (Figure 17). Il n'a pas été possible de construire des variogrammes et de calculer un indice pour les relevés réalisés en 1991 et 1997 et depuis 2000 (Tableau 7).

DISCUSSION

Les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve ont grandement varié au cours des ans. Ces variations sont le reflet d'ajustements des TAC qui ont été réalisés sur une base régulière afin de répondre le mieux possible aux changements rapide de la dynamique de ces stocks. Ces derniers sont aussi très vulnérables à la pression de la pêche commerciale. Une forte pression de pêche pourrait expliquer la diminution de l'âge à la maturité sexuelle qui a été observée au cours des dernières années. L'effort de pêche a d'ailleurs été plus important sur le stock de printemps (Grégoire et Lefebvre 2002), et c'est aussi pour ce stock que la diminution de l'âge à la maturité sexuelle est plus importante.

Malgré les restrictions imposées sur le stock de printemps (en particulier) et décrites dans le plan de pêche, l'âge moyen des captures est relativement bas depuis 4 ans, et il faut retourner en 1985 pour observer des valeurs plus faibles (Tableau 5a). La proportion des reproducteurs de printemps dans les captures a aussi diminué entre 1993 et 2001 (Tableau 4b) en raison des mesures de gestion) utilisées pour favoriser la reconstruction de ce stock. Ces mêmes mesures sont aussi responsables du retard dans le début des activités de la pêche printanière et du transfert graduel de l'effort de pêche sur les reproducteurs d'automne. Cette augmentation de l'effort de

and at the head of the Esquiman Channel (Figures 1 and 16). The two dispersion indices show an upward trend between 1990 and 1994, a decline between 1994 and 1998, and again an increase in 1999 (Figure 17). It was not possible to build variograms and calculate an index for the surveys carried out in 1991 and 1997 and since 2000 (Table 7).

DISCUSSION

The herring landings of the West coast of Newfoundland largely varied over the years. These variations are the reflection of TAC adjustments made on a regular basis in order to react in the best possible way to the rapid changes occurring in the dynamics of these stocks. These stocks are also very vulnerable to the commercial fishery pressure. A strong pressure of fishery could explain the reduction in the age at sexual maturity observed over the last years. The fishing effort was more significant on the spring stock (Grégoire and Lefebvre, 2002), and it is also for this stock that the reduction in the age at sexual maturity is more significant.

In spite of the restrictions imposed on spring stock (in particular), which are described in the fishery plan, the mean age of catches has been relatively low for the last 4 years, and it is necessary to go back to 1985 to observe lower values (Table 5a). The proportion of spring spawners in the catches also decreased between 1993 and 2001 (Table 4b) because of management measures implemented to support the rebuilding of this stock. These same measures are also responsible for the delay in the beginning of the spring fishery activities and for the gradual transfer of the fishing effort on the fall spawners. This increase in the fishing

pêche pourrait expliquer la diminution de effort could explain the mean age reduction
l'âge moyen des reproducteurs d'automne qui of the fall spawners observed over the last
a été observée depuis quelques années years (Table 5b).
(Tableau 5b).

REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés
à l'égard de Michel Giguère et Jean Lambert
pour la révision du document.

ACKNOWLEDGEMENTS

Very sincere thanks are expressed to Michel
Giguère and Jean Lambert for the revision of
this document.

RÉFÉRENCES / REFERENCES

- Grégoire, F., and L. Lefebvre. 2002. Analytical assessment and risk analyses for the stock of spring-spawning herring (*Clupea harengus harengus* L.) of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2001. CSAS Res. Doc. 2002/059. 60p.
- Grégoire, F., D. Chabot, C. Savenkoff, C. Lévesque, J. Guérin and J. Hudon. 2003. Capelin (*Mallotus villosus*) fishery, biology and distribution in NAFO Divisions 4RST in 2002. CSAS Res. Doc. 2003/83. 71p.
- McQuinn, I. H. 1987. New maturity cycle charts for the herring stocks along the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) and the North Shore of Quebec (NAFO Division 4S). CAFSAC Res. Doc. 87/66. 11p.
- McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn- spawning herring (*Clupea harengus harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. sci. 46(6): 969-980.

Tableau 1. Captures (t) de hareng par engin de pêche et zone unitaire et Total Admissible des Captures (TAC) pour la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2002.

Table 1. Herring catches (t) by gear type and unit area and Total Allowable Catches (TAC) for NAFO Division 4R from 1965 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | 4Rd | | | | 4Rc | | | | 4Rb | | | | 4Ra | | | | TOTAL | | | | TAC | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------|--------------------|-------------------|-------|-------------------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|-------------------------------|------|--------------------|-------------------|-------|-------------------------------|-------|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|------|--------------------|-----|-------|
| | Senne Bourse / Purse Seine | | Filet / Gillnet | Autre / Other* | Total | Senne Bourse / Purse Seine | | Filet / Gillnet | Autre / Other* | Total | Senne Bourse / Purse Seine | | Filet / Gillnet | Autre / Other* | Total | Senne Bourse / Purse Seine | | Filet / Gillnet | Autre / Other* | Total | | | | | | |
| | >65' (19.9m) | <65' | | | >65' | <65' | | | | | >65' | <65' | | | | | >65' | <65' | | | | | | | | |
| 1965 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 3125 | | 0 | 0 | 3125 | | 0 | 0 | 0 | 3125 | | 0 | 0 | 3125 | | | |
| 1966 | 0 | | 216 | 0 | 216 | | 0 | 103 | 0 | 103 | 5491 | | 39 | 0 | 5530 | | 0 | 45 | 0 | 45 | 5491 | 403 | 0 | 5894 | | |
| 1967 | 0 | | 215 | 0 | 215 | | 0 | 66 | 0 | 66 | 5464 | | 76 | 0 | 5540 | | 0 | 40 | 0 | 40 | 5464 | 397 | 0 | 5861 | | |
| 1968 | 0 | | 156 | 789 | 945 | | 0 | 59 | 0 | 59 | 3776 | | 67 | 136 | 3979 | | 0 | 11 | 0 | 11 | 3776 | 293 | 925 | 4994 | | |
| 1969 | 241 | | 36 | 6 | 283 | | 0 | 46 | 0 | 46 | 2344 | | 201 | 4 | 2549 | | 0 | 68 | 1 | 69 | 2585 | 351 | 11 | 2947 | | |
| 1970 | 28 | | 51 | 3 | 82 | | 12 | 15 | 17 | 44 | 2939 | | 534 | 4 | 3477 | | 0 | 407 | 92 | 499 | 2979 | 1007 | 116 | 4102 | | |
| 1971 | 3287 | | 543 | 427 | 4257 | | 2239 | 185 | 24 | 2448 | 725 | | 338 | 21 | 1084 | | 356 | 1598 | 11 | 1965 | 6607 | 2664 | 483 | 9754 | | |
| 1972 | 4743 | | 178 | 866 | 5787 | | 727 | 135 | 64 | 926 | 1330 | | 214 | 0 | 1544 | | 0 | 3628 | 146 | 3774 | 6800 | 4155 | 1076 | 12031 | | |
| 1973 | 12112 | | 429 | 0 | 12541 | | 2740 | 122 | 0 | 2862 | 1763 | | 305 | 2 | 2070 | | 3453 | 5760 | 15 | 9228 | 20068 | 6616 | 17 | 26701 | | |
| 1974 | 2465 | | 159 | 0 | 2624 | | 756 | 101 | 4 | 861 | 439 | | 479 | 47 | 965 | | 1071 | 1972 | 5 | 3048 | 4731 | 2711 | 56 | 7498 | | |
| 1975 | 3221 | | 116 | 3 | 3340 | | 0 | 112 | 16 | 128 | 0 | | 240 | 26 | 266 | | 0 | 1764 | 22 | 1786 | 3221 | 2232 | 67 | 5520 | | |
| 1976 | 6067 | | 499 | 3 | 6569 | | 1956 | 111 | 2 | 2069 | 0 | | 226 | 20 | 246 | | 184 | 2143 | 140 | 2467 | 8207 | 2979 | 165 | 11351 | | |
| 1977 | 5289 | | 272 | 7 | 5568 | | 2009 | 193 | 3 | 2205 | 0 | | 158 | 31 | 189 | | 2155 | 2028 | 183 | 4366 | 9453 | 2651 | 224 | 12328 | | |
| 1978 | 6252 | | 522 | 33 | 6807 | | 1037 | 931 | 16 | 1984 | 0 | | 288 | 81 | 369 | | 1834 | 3795 | 22 | 5651 | 9123 | 5536 | 152 | 14811 | | |
| 1979 | 4387 | | 1642 | 3 | 6032 | | 2774 | 2267 | 2 | 5043 | 2829 | | 1048 | 121 | 3998 | | 0 | 3258 | 7 | 3265 | 9990 | 8215 | 133 | 18338 | | |
| 1980 | 3499 | | 1558 | 41 | 5098 | | 3703 | 3224 | 17 | 6944 | 2002 | | 879 | 88 | 2969 | | 428 | 3810 | 5 | 4243 | 9632 | 9471 | 151 | 19254 | | |
| 1981 | 2269 | | 1368 | 2 | 3639 | | 3277 | 1622 | 0 | 4899 | 2037 | | 913 | 140 | 3090 | | 342 | 1600 | 27 | 1969 | 7925 | 5503 | 169 | 13597 | | |
| 1982 | 0 | | 1463 | 3 | 1466 | | 5575 | 1572 | 11 | 7158 | 3973 | | 519 | 58 | 4550 | | 0 | 1695 | 1 | 1696 | 9548 | 5249 | 73 | 14870 ² | | |
| 1983 | 0 | | 1410 | 2 | 1412 | | 3269 | 873 | 46 | 4188 | 3223 | | 226 | 108 | 3557 | | 787 | 1438 | 34 | 2259 | 7279 | 3947 | 190 | 11416 ² | | |
| 1984 | 0 | | 1006 | 1 | 1007 | | 3023 | 902 | 0 | 3925 | 4166 | | 554 | 2 | 4722 | | 15 | 790 | 4 | 809 | 7206 | 3252 | 7 | 10465 ² | | |
| 1985 | 1720 | | 398 | 0 | 2118 | | 1733 | 164 | 0 | 1897 | 9718 | | 348 | 4 | 10070 | | 0 | 295 | 6 | 301 | 13171 | 1205 | 10 | 14386 ² | | |
| 1986 | 1854 | | 273 | 0 | 2127 | | 1586 | 1069 | 0 | 2655 | 15830 | | 468 | 0 | 16298 | | 0 | 337 | 0 | 337 | 19270 | 2147 | 0 | 21417 ² | | |
| 1987 | 222 | | 550 | 0 | 772 | | 3183 | 1137 | 0 | 4320 | 10164 | | 327 | 5 | 10496 | | 164 | 829 | 0 | 993 | 13733 | 2843 | 5 | 16581 | | |
| 1988 | 2019 | | 435 | 0 | 2454 | | 13197 | 592 | 0 | 13789 | 1093 | | 256 | 0 | 1349 | | 44 | 509 | 0 | 553 | 16353 | 1792 | 0 | 18145 | | |
| 1989 | 9111 | | 177 | 0 | 9288 | | 6589 | 444 | 0 | 7033 | 947 | | 69 | 0 | 1016 | | 13 | 337 | 0 | 350 | 16660 | 1027 | 0 | 17687 | | |
| 1990 | 5050 | | 152 | 0 | 5202 | | 7247 | 187 | 0 | 7434 | 4004 | | 174 | 13 | 4191 | | 0 | 323 | 134 | 457 | 16301 | 836 | 147 | 17284 | | |
| 1991 | 16287 | | 133 | 0 | 16420 | | 2318 | 175 | 0 | 2493 | 6838 | | 103 | 7 | 6948 | | 151 | 368 | 57 | 576 | 25594 | 779 | 63 | 26437 | | |
| 1992 | 6191 | 2677 | 27 | 1 | 8895 | 1077 | 276 | 38 | 0 | 1391 | 3009 | 1090 | 47 | 1 | 4147 | 0 | | 347 | 440 | 115 | 902 | 10277 | 4390 | 552 | 117 | |
| 1993 | 8310 | 2845 | 55 | 1 | 11210 | 740 | 276 | 9 | 5 | 1030 | 1899 | 299 | 20 | 0 | 2218 | 362 | | 332 | 55 | 103 | 852 | 11309 | 3752 | 139 | 108 | |
| 1994 | 1472 | 1010 | 117 | 0 | 2599 | 2026 | 951 | 75 | 0 | 3053 | 4063 | 1487 | 161 | 0 | 5711 | 72 | | 406 | 394 | 145 | 1017 | 7634 | 3854 | 747 | 146 | |
| 1995 | 2755 | 201 | 163 | 14 | 3133 | 5457 | 1680 | 179 | 5 | 7321 | 2138 | 930 | 101 | 104 | 3273 | 464 | | 580 | 1215 | 24 | 2283 | 10814 | 3392 | 1658 | 148 | |
| 1996 | 600 | 450 | 65 | 0 | 1115 | 6751 | 1332 | 84 | 6 | 8173 | 1896 | 886 | 143 | 27 | 2952 | 226 | | 404 | 1883 | 71 | 2584 | 9473 | 3072 | 2175 | 104 | |
| 1997 | 1322 | 296 | 19 | 0 | 1637 | 4237 | 1042 | 11 | 10 | 5300 | 2192 | 1098 | 7 | 154 | 3451 | 0 | | 617 | 1765 | 190 | 2572 | 7751 | 3053 | 1802 | 354 | |
| 1998 | 429 | 160 | 21 | 1 | 611 | 3712 | 2173 | 5 | 1 | 5891 | 4750 | 1455 | 1398 | 126 | 7729 | 577 | | 647 | 2793 | 111 | 4128 | 9468 | 4435 | 4217 | 239 | |
| 1999 | 932 | 269 | 0 | 0 | 1201 | 2196 | 891 | 0 | 1 | 3088 | 3409 | 1060 | 269 | 28 | 4766 | 610 | | 379 | 600 | 64 | 1653 | 7147 | 2599 | 869 | 93 | |
| 2000 | 1471 | 0 | 0 | 0 | 1471 | 4766 | 1697 | 6 | 0 | 6469 | 1776 | 1149 | 40 | 30 | 2995 | 414 | | 307 | 1231 | 29 | 1981 | 8427 | 3153 | 1277 | 59 | |
| 2001 | 1332 | 257 | | | 1589 | 4708 | 1578 | | 93 | 6379 | 1076 | 1360 | 59 | 148 | 2643 | 1228 | | 223 | 1157 | 5 | 2613 | 8344 | 3418 | 1216 | 246 | |
| 2002 | 893 | 551 | 23 | | 1467 | 5683 | 1581 | 3 | | 7267 | 1568 | 1026 | 44 | 11 | 2649 | 247 | | 225 | 394 | 9 | 875 | 8391 | 3383 | 464 | 20 | |
| Moyenne / Average: | 1965-2001 | | | | 3776 | | | | | 3613 | | | | | 3894 | | | | | | 1928 | 9593 | 3512 | 2511 | 158 | 13211 |

* Inclus chalut à crevette, senne barre, trappe à morue, chalut pélagique et chalut de fond arrière / Including shrimp trawl, bar seine, cod trap, midwater trawl and bottom otter trawl

¹Préliminaire / Preliminary; ²Senne bourse avec débarquements ajustés selon les données de l'industrie / Purse seine landings adjusted according to industry records

Tableau 2a. Captures (t) mensuelles de hareng par les grands senneurs (>65' / 19.9 m) dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1993 et 2002.

Table 2a. Herring landings (t) by large purse seiners (>65' / 19.9 m) in NAFO division 4R by unit area and month from 1993 to 2002.

| ANNEE / YEAR | ZONE / AREA | FEV. / | | AVR. / | | MAI / | JUN / | JUIL. / | AOUT / | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | TOTAL |
|-----------------|----------------|--------|------|--------|------|-------|-------|---------|--------|------|------|------|------|-------|
| | | JAN. | FEB. | MAR. | APR. | MAY | JUN. | JUL. | AUG. | | | | | |
| 1993 | 4Ra | | | | | | | | | | | 362 | | 362 |
| | 4Rb | | | | | | | | 1 | 780 | 1118 | | | 1899 |
| | 4Rc | | | | | | | | 1 | 700 | 39 | | | 740 |
| | 4Rd | | | | 1206 | 7070 | | | | | | 34 | | 8310 |
| | Total | | | | 1206 | 7070 | | | | 2 | 1480 | 1553 | | 11311 |
| 1994 | 4Ra | | | | | | | | | | | 72 | | 72 |
| | 4Rb | | | | | | | | 640 | 1031 | 679 | 1714 | | 4063 |
| | 4Rc | | | | | 140 | 153 | 15 | 398 | 391 | 930 | | | 2026 |
| | 4Rd | | | | | 817 | 31 | | | 13 | 612 | | | 1472 |
| | Total | | | | | 957 | 184 | 15 | 1037 | 1434 | 2220 | 1786 | | 7634 |
| 1995 | 4Ra | | | | | | | | | | | 464 | | 464 |
| | 4Rb | | | | | | | | | 333 | 328 | 297 | 1181 | 2138 |
| | 4Rc | | | | | 570 | 2445 | | | 514 | 1169 | 321 | 439 | 5457 |
| | 4Rd | | | | | 1693 | 69 | | | 181 | 736 | 77 | | 2755 |
| | Total | | | | | 2263 | 2513 | | | 1028 | 2233 | 1160 | 1619 | 10815 |
| 1996 | 4Ra | | | | | | | | 226 | | | | | 226 |
| | 4Rb | | | | | | | | | 253 | 193 | 1449 | | 1896 |
| | 4Rc | | | | | 323 | 546 | | | 278 | 1897 | 1829 | 1878 | 6751 |
| | 4Rd | | | | | | 27 | | | 75 | 129 | 368 | | 600 |
| | Total | | | | | 323 | 574 | 0 | 226 | 606 | 2219 | 3646 | 1878 | 9472 |
| 1997 | 4Ra | | | | | | | | | | | | | |
| | 4Rb | | | | | | | | | 1610 | 233 | 350 | | 2193 |
| | 4Rc | | | | | | | 1356 | 169 | 202 | 2028 | 483 | | 4238 |
| | 4Rd | | | | | 743 | | | | 578 | | | | 1321 |
| | Total | | | | | 743 | 1356 | | 169 | 2390 | 2261 | 833 | | 7752 |
| 1998 | 4Ra | | | | | | | | 88 | 489 | | | | 577 |
| | 4Rb | | | | | | | | | 798 | 641 | 2152 | 1160 | 4751 |
| | 4Rc | | | | | 1589 | 645 | 50 | | 428 | 117 | 883 | | 3712 |
| | 4Rd | | | | | 428 | | | | | | | | 428 |
| | Total | | | | | 2018 | 645 | 138 | 1287 | 1069 | 2269 | 2043 | | 9469 |
| 1999 | 4Ra | | | | | | | | 13 | 305 | | 292 | | 610 |
| | 4Rb | | | | | | | | 194 | 350 | 2123 | 742 | | 3409 |
| | 4Rc | | | | | | | | 419 | 1293 | 319 | 69 | 95 | 2195 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | | 932 | 932 |
| | Total | | | | | | | | 626 | 1948 | 2442 | 1103 | 1027 | 7146 |
| 2000 | 4Ra | | | | | | | | | | | | | 414 |
| | 4Rb | | | | | | | 139 | 1 | | 120 | 579 | 937 | 1776 |
| | 4Rc | | | | | 340 | | | 456 | | 858 | 249 | 2863 | 4766 |
| | 4Rd | | | | | 1430 | 41 | | | | | | | 1471 |
| | Total | | | | | 1770 | 180 | 457 | 414 | 978 | 828 | 3800 | | 8427 |
| 2001 | 4Ra | | | | | | | | | | | | | 1228 |
| | 4Rb | | | | | | | | | | 387 | 841 | | 801 |
| | 4Rc | | | | | | | 269 | | | 79 | | 87 | 366 |
| | 4Rd | | | | | | | 164 | 590 | 104 | 1605 | 444 | 2076 | 4983 |
| | Total | | | | | | | 420 | | | | 912 | | 1332 |
| | Total | | | | | | 853 | 977 | 1024 | 1605 | 1443 | 2442 | | 8344 |
| 2002* | 4Ra | | | | | | | | | | | | | 247 |
| | 4Rb | | | | | | | | | | | 655 | 751 | 1569 |
| | 4Rc | | | | | 76 | 1118 | 1576 | | | | 1987 | 926 | 5683 |
| | 4Rd | | | | | 493 | | | | | | 400 | | 893 |
| | Total | | | | | 569 | 1253 | 1604 | 247 | | 3042 | 1677 | | 8392 |

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 2b. Captures (t) mensuelles de hareng par les petits senneurs (< 65' / 19.9 m) dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1993 et 2002.

Table 2b. Herring landings (t) by small purse seiners (< 65' / 19.9 m) in NAFO division 4R by unit area and month from 1993 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | ZONE / AREA | JAN. | FEV. / FEB. | MAR. | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | TOTAL |
|-----------------|----------------|------|----------------|------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------|------|------|------|-------|
| 1993 | 4Ra | | | | | 11 | 127 | 78 | 51 | 4 | | 61 | | 332 |
| | 4Rb | | 15 | | | | | | 57 | 61 | 44 | 123 | | 299 |
| | 4Rc | | | | 2 | 143 | 29 | | 9 | 1 | 63 | 28 | | 276 |
| | 4Rd | | | | 131 | 2239 | | | | | 78 | 396 | | 2845 |
| | Total | | 15 | | 133 | 2393 | 156 | 78 | 117 | 66 | 185 | 608 | | 3752 |
| 1994 | 4Ra | | | | | | 87 | 18 | 13 | 20 | | 267 | | 406 |
| | 4Rb | | | | | | | 49 | 123 | 941 | 258 | 116 | | 1487 |
| | 4Rc | | | | | 159 | 320 | 2 | 73 | 110 | 225 | 62 | | 951 |
| | 4Rd | | | | | 597 | 51 | | | | 362 | | | 1010 |
| | Total | | | | | 756 | 459 | 69 | 209 | 1071 | 845 | 445 | | 3854 |
| 1995 | 4Ra | | | | | | | 74 | 46 | 8 | 21 | 383 | 48 | 580 |
| | 4Rb | | | | | | 391 | 1 | 38 | 308 | 147 | 45 | | 930 |
| | 4Rc | | | | | 126 | 317 | 44 | 428 | 406 | 263 | 4 | 94 | 1680 |
| | 4Rd | | | | | | 18 | | | | 184 | | | 201 |
| | Total | | | | | 126 | 726 | 119 | 513 | 722 | 614 | 431 | 141 | 3392 |
| 1996 | 4Ra | | | | | | 170 | 13 | | 21 | 183 | 17 | | 404 |
| | 4Rb | | | | | 3 | 263 | 2 | | 103 | 380 | 91 | 45 | 886 |
| | 4Rc | | | | | 241 | 62 | | | 243 | 574 | 101 | 111 | 1332 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | 411 | 39 | | 450 |
| | Total | | | | | 244 | 495 | 15 | | 367 | 1548 | 248 | 156 | 3072 |
| 1997 | 4Ra | | | | | | 83 | 20 | 408 | | 97 | 8 | | 616 |
| | 4Rb | | | | | | | | | 850 | 248 | | | 1098 |
| | 4Rc | | | | | | 250 | | 32 | 247 | 496 | 17 | | 1042 |
| | 4Rd | | | | | 114 | 31 | | | 102 | 50 | | | 297 |
| | Total | | | | | 114 | 364 | 20 | 440 | 1199 | 890 | 25 | | 3053 |
| 1998 | 4Ra | | | | | 69 | 158 | | 331 | 13 | 21 | 55 | | 647 |
| | 4Rb | | | | | 3 | 122 | | 175 | 488 | 358 | 308 | | 1454 |
| | 4Rc | | | | | 381 | 90 | | 33 | 899 | 665 | 105 | | 2173 |
| | 4Rd | | | | | 53 | | | | | 107 | | | 160 |
| | Total | | | | | 506 | 370 | | 539 | 1400 | 1044 | 575 | | 4434 |
| 1999 | 4Ra | | | | | 112 | 6 | 53 | 11 | 104 | | 93 | | 379 |
| | 4Rb | | | | | 163 | 238 | | 44 | 17 | 531 | 42 | 25 | 1060 |
| | 4Rc | | | | | | | | 291 | 578 | 22 | | | 891 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | 130 | 139 | 269 |
| | Total | | | | | 275 | 244 | 53 | 346 | 699 | 553 | 265 | 164 | 2599 |
| 2000 | 4Ra | | | | | 109 | | 24 | 137 | 37 | | | | 307 |
| | 4Rb | | | | | 55 | 33 | | | | 274 | 787 | | 1149 |
| | 4Rc | | | | | | | 49 | | 348 | 475 | 825 | | 1697 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | 164 | 33 | 73 | 137 | 385 | 749 | 1612 | | 3153 |
| 2001 | 4Ra | | | | | 15 | | 144 | | | 8 | 55 | | 222 |
| | 4Rb | | | | | | 251 | 61 | 40 | 177 | 219 | 613 | | 1361 |
| | 4Rc | | | | | | 164 | 119 | 68 | 474 | 137 | 616 | | 1578 |
| | 4Rd | | | | | | | | 17 | | 234 | 6 | | 257 |
| | Total | | | | | 15 | 415 | 324 | 125 | 651 | 598 | 1290 | | 3418 |
| 2002* | 4Ra | | | | | 41 | 61 | 23 | 79 | | 20 | | | 224 |
| | 4Rb | | | | | | 105 | | 28 | 9 | 289 | 594 | | 1025 |
| | 4Rc | | | | | | 341 | 382 | | | 704 | 155 | | 1582 |
| | 4Rd | | | | | | | | | 63 | 436 | 53 | | 552 |
| | Total | | | | | 41 | 507 | 405 | 107 | 72 | 1449 | 802 | | 3383 |

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 2c. Captures (t) mensuelles de hareng au filet maillant dans les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO entre 1993 et 2002.

Table 2c. Herring landings (t) by gillnet in NAFO division 4R by unit area and month from 1993 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | ZONE AREA | JAN. | FEV. / FEB. | MAR. | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | TOTAL |
|-----------------|--------------|------|----------------|------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------|------|------|------|-------|
| 1993 | 4Ra | | | | | | 5 | 47 | 1 | 1 | | | | 55 |
| | 4Rb | | | | | | 10 | 2 | 1 | | 4 | 4 | | 20 |
| | 4Rc | | | | | 2 | | 1 | 1 | 3 | 3 | | | 9 |
| | 4Rd | | | | 6 | 38 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | | 55 |
| | Total | | | | 6 | 40 | 16 | 51 | 5 | 5 | 11 | 5 | | 139 |
| 1994 | 4Ra | | | | | | | 232 | 51 | 107 | 5 | | | 394 |
| | 4Rb | | | | | | 3 | 5 | | 116 | 26 | 10 | | 161 |
| | 4Rc | | | | | 21 | 42 | 7 | 2 | 4 | | | | 75 |
| | 4Rd | | | | | 34 | 59 | 16 | 3 | 6 | | | | 117 |
| | Total | | | | | 55 | 104 | 260 | 56 | 233 | 31 | 10 | | 747 |
| 1995 | 4Ra | | | | | 1 | 10 | 537 | 359 | 116 | 41 | 129 | 23 | 1215 |
| | 4Rb | | | | 3 | 4 | 6 | 21 | 9 | 6 | 21 | 10 | 21 | 101 |
| | 4Rc | | | 1 | 2 | 46 | 69 | 9 | 24 | 20 | 4 | 3 | | 179 |
| | 4Rd | | | | | 62 | 61 | 11 | 7 | 21 | 1 | | | 163 |
| | Total | | | 1 | 5 | 113 | 146 | 578 | 399 | 163 | 67 | 142 | 44 | 1658 |
| 1996 | 4Ra | | | | | | 253 | 275 | 123 | 440 | 745 | 48 | | 1883 |
| | 4Rb | | | | | 2 | 3 | 9 | | 106 | 24 | | | 143 |
| | 4Rc | | | | | 37 | 14 | | 1 | 17 | 16 | | | 84 |
| | 4Rd | | | | | | 1 | | | 58 | 7 | | | 65 |
| | Total | | | | | 39 | 269 | 284 | 124 | 620 | 791 | 48 | | 2175 |
| 1997 | 4Ra | | | | | | 273 | 220 | 273 | 697 | 245 | 57 | | 1765 |
| | 4Rb | | | | | | | | | 3 | 4 | | | 7 |
| | 4Rc | | | | | | 2 | | | 9 | | | | 11 |
| | 4Rd | | | | | 1 | 13 | 1 | 1 | 4 | | | | 20 |
| | Total | | | | | 1 | 288 | 221 | 273 | 712 | 250 | 57 | | 1802 |
| 1998 | 4Ra | | | | | | 423 | 387 | 458 | 1213 | 292 | 20 | | 2793 |
| | 4Rb | | | | | | 102 | 49 | 27 | 652 | 568 | | | 1398 |
| | 4Rc | | | | | | | | | 4 | | | | 4 |
| | 4Rd | | | | | 16 | 1 | | 1 | 3 | | | | 21 |
| | Total | | | | | 16 | 526 | 436 | 486 | 1872 | 860 | 20 | | 4216 |
| 1999 | 4Ra | | | | | 20 | 358 | 66 | 65 | 45 | 23 | 16 | 6 | 599 |
| | 4Rb | | | | | | 133 | 12 | 41 | 16 | 67 | | | 269 |
| | 4Rc | | | | | | | | | | | | | |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | 20 | 491 | 78 | 106 | 61 | 90 | 16 | | 868 |
| 2000 | 4Ra | | | | | 192 | 297 | 173 | 504 | 29 | 14 | 22 | | 1231 |
| | 4Rb | | | | | | 3 | 4 | 5 | 1 | 6 | 21 | | 40 |
| | 4Rc | | | | | | | | | 6 | | | | 6 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | Total | | | | | 192 | 300 | 177 | 509 | 36 | 20 | 43 | | 1277 |
| 2001 | 4Ra | | | | | 90 | 199 | 406 | 338 | 28 | 12 | 84 | | 1157 |
| | 4Rb | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Rc | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Rd | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | 100 | 204 | 416 | 346 | 29 | 19 | 101 | | 1215 |
| 2002* | 4Ra | | | | | 2 | 57 | 319 | 15 | 1 | | | | 394 |
| | 4Rb | | | | | 1 | 1 | 1 | 18 | 23 | | | | 44 |
| | 4Rc | | | | | 3 | | | | | | | | 3 |
| | 4Rd | | | | | 23 | | | | | | | | 23 |
| | Total | | | | | 29 | 58 | 320 | 33 | 24 | | | | 464 |

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 3a. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des grands senneurs (>65' / 19.9 m) par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1976 et 2002.
 Table 3a. Proportion (%) of spring-spawning herring in the large purse seine (>65' / 19.9 m) catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1976 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | ZONE UNITAIRE / UNIT AREA | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|-----------|-------------|-------|------|------|------|-------------|-----------|-------------|--------------|-------------|------|------|------|------|
| | 4Rd | | | | | | | | 4Rc | | | | | | | |
| | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUNE | SEPT. | OCT. | NOV. | JAN. | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUNE | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
| 1976 | 90.4 | 97.8 | | | | | | | 52.3 | | | | | | | |
| 1977 | 95.4 | 99.0 | | | | | | | 32.4 | | | | | | | |
| 1978 | 82.4 | | | | | | | 81.9 | | | | | | | | |
| 1979 | 86.2 | | | | | | | 43.2 | 26.0 | | | | | | | |
| 1980 | 95.2 | | | | | | | 98.0 | 98.0 | | | | | | | 73.4 |
| 1981 | 96.4 | 92.0 | | | | | | | 97.3 | | | | | | | |
| 1982 | | | | | | | | | 99.8 | 98.0 | | | 65.0 | | | |
| 1983 | | | | | | | | | 61.0 | 54.5 | | | | 73.8 | | |
| 1984 | | | | | | | 76.4 | | 43.9 | | | | | | | |
| 1985 | | 92.0 | | | | | | | 66.0 | 49.7 | | | | 82.6 | | |
| 1986 | 77.0 | 100.0 | | | | | | | 93.6 | | 78.0 | | | | | |
| 1987 | | 97.0 | | | | | | 100.0 | 93.0 | 100.0 | | | 65.3 | 84.7 | | |
| 1988 | 83.6 | 99.5 | | | | | | | 34.0 | 100.0 | | | | | | |
| 1989 | 91.3 | | | | | | | | 34.0 | | | | 79.5 | 66.9 | | |
| 1990 | | 89.8 | | | | | | | | | 78.0 | | | 88.0 | | |
| 1991 | | 71.6 | | | | | | | | | 72.0 | | 48.0 | 66.0 | | 80.0 |
| 1992 | | 94.7 | | 72.7 | | | | 100.0 | 100.0 | | | 28.6 | | 68.2 | | |
| 1993 | 90.0 | 85.0 | | | | | | | | | | | | 67.8 | | |
| 1994 | | 94.5 | | | 40.5 | | | | 93.9 | 94.5 | | 29.3 | 54.2 | 47.4 | 48.0 | |
| 1995 | | 44.0 | | | 52.0 | 48.7 | | | 98.0 | 99.3 | | 48.7 | 59.0 | 64.0 | 76.0 | 33.0 |
| 1996 | | | | | | 68.0 | 72.0 | | 100.0 | 98.8 | | | 58.1 | 50.0 | 50.0 | 37.2 |
| 1997 | | 97.5 | | | 48.0 | | | | | 98.5 | | 34.0 | 4.0 | 48.7 | 47.0 | |
| 1998 | | 100.0 | | | | | | | 100.0 | 100.0 | | | | | | |
| 1999 | | | | | | | | | | | | 42.0 | 26.2 | 50.0 | 42.0 | |
| 2000 | | 16.0 | | | | | | | 17.5 | | | | | 38.0 | | |
| 2001 | | | 94.0 | | 51.5 | | | | | | 88.0 | | 21.0 | 68.0 | 44.4 | |
| 2002 | | 88.0 | | | | | | | | 80.0 | 74.0 | | | 73.0 | | |

| | 4Rb | | | | | | | | 4Ra | | | | | | | |
|------|-------------|-----------|-------------|-------------|------|------|------|------|-------------|--------------|-------------|------|------|------|------|--|
| | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUNE | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | JUIN / JUNE | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | |
| 1976 | | | | | | | | | | | | | | | 87.7 | |
| 1977 | | | | | | | | | | | | | 47.3 | 89.3 | | |
| 1978 | | | | | | | | | | | | | | 85.8 | 84.4 | |
| 1979 | | | | | | | | | | | | | | 91.6 | 86.7 | |
| 1980 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1982 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1983 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1984 | 40.9 | | | | | | | | | | | | | | 62.7 | |
| 1985 | | | | | 23.8 | | | | | | | | | | | |
| 1986 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1987 | | | | | 0.0 | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | 62.0 | | | | | | | | | | |
| 1989 | 37.5 | | | | | | | | | 28.0 | 2.0 | | | | | |
| 1990 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1991 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1992 | | | | 47.7 | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 74.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1994 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1995 | | | | | 13.3 | 36.4 | 33.2 | 51.3 | | | | | | | | |
| 1996 | | | 98.0 | | | 2.0 | 57.6 | 39.0 | 36.0 | | | | | | | |
| 1997 | | | | | | 18.0 | | 40.0 | | 99.0 | | | 35.0 | | | |
| 1998 | | | | | | 2.0 | 26.0 | 46.0 | | | | | | | | |
| 1999 | | | | | | | | 44.0 | | | | | | | | |
| 2000 | | | | | | | 20.0 | | | | | 2.0 | | | | |
| 2001 | | | | | | | | 35.6 | | | | | | | | |
| 2002 | | | | | 26.0 | | | 58.0 | | 2.0 | | | | | | |
| | | | | | | | | 38.7 | | | | | | | | |

Tableau 3b. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des petits senneurs (<65' / 19.9 m) par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1992 et 2002.

Table 3b. Proportion (%) of spring-spawning herring in the small purse seine (<65' / 19.9 m) catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1992 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | ZONE UNITAIRE / UNIT AREA | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|-----------|-------|------|------|------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|
| | 4Rd | | | | | | | 4Rc | | | | | | |
| | AVR. / APR. | MAI / MAY | SEPT. | OCT. | NOV. | DEC. | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. |
| 1992 | | | | | 78.0 | | | | 100.0 | | | | 28.6 | |
| 1993 | 90.0 | 98.4 | | | | | | | | | | | | |
| 1994 | | 100.0 | | 43.4 | | | | 93.9 | 99.0 | | | 39.6 | 58.0 | 48.0 |
| 1995 | | | | 48.0 | | | | | 100.0 | | 48.7 | 69.0 | 58.0 | |
| 1996 | | | | | | | | 100.0 | | | | 58.1 | | |
| 1997 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | | | | | | 46.0 | | | | | | | | 52.0 |
| 1999 | | | | | | | | | | 41.9 | 33.0 | | | |
| 2000 | | | | | | | | | | | 80.8 | | | 36.0 |
| 2001 | | | | | | | | | | | | | 72.0 | |
| 2002 | | | | | | | | | 93.0 | | | | 53.3 | |

| ANNÉE / YEAR | 4Rb | | | | | | | | 4Ra | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|-------------|------|------|------|------|-----------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|------|
| | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
| | 1992 | | 100.0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 16.0 |
| 1994 | | | | 10.0 | 32.0 | 34.0 | | | | | | | | | | 39.0 |
| 1995 | | | | 98.0 | | | | | | | | | | | | 39.0 |
| 1996 | | | | | | | | | | 99.0 | | | | | | 35.0 |
| 1997 | | | | | 19.0 | | | | | | | 0.0 | | 22.0 | 22.0 | |
| 1998 | | | | | | 21.0 | 42.0 | | | 98.0 | | 0.0 | | | | |
| 1999 | | | | 87.6 | | 10.0 | | | 94.0 | | | | 0.0 | | | |
| 2000 | | | | | | 32.0 | 43.0 | | 82.0 | | | | | | | |
| 2001 | | | | 86.0 | | 30.0 | 40.4 | | | | 14.7 | | | | | 28.0 |
| 2002 | | | | 92.0 | | | 27.0 | | 98.0 | 22.0 | | | | | | |

Tableau 3c. Proportion (%) des harengs reproducteurs de printemps dans les captures mensuelles des filets maillants par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO entre 1975 et 2002.
 Table 3c. Proportion (%) of spring-spawning herring in the gillnets catch by month and unit area, NAFO Division 4R from 1975 to 2002.

| ANNÉE / YEAR | ZONE UNITAIRE / UNIT AREA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|-----------|-------------|--------------|-------------|-----------|-------------|--------------|-------|------|-----------|-------------|--------------|-------------|------|------|------|------|
| | 4Rd | | | 4Re | | | | | 4Rb | | | | | | | | | |
| | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | AVR. / APR. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | SEP. | OCT. | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
| 1975 | | 90.0 | | | | | | | | | 55.3 | 12.0 | | | | | | |
| 1976 | | 100.0 | | | | | | | | | 98.0 | | | | | | | |
| 1977 | | | | | | | | | | | 83.3 | 18.0 | | | | | 86.0 | |
| 1978 | | 99.0 | | | | | | | 85.7 | | 98.0 | | | | | | | |
| 1979 | 84.0 | | | | 92.8 | | | | 95.0 | | | | | | | 84.0 | | |
| 1980 | 96.4 | | | | 91.1 | | | | 100.0 | | | | | | | 81.8 | | 63.3 |
| 1981 | | | | | 95.8 | | | | 82.4 | | 91.0 | | | | | | | |
| 1982 | | | | | | 97.2 | | | | | | | | | | | 64.9 | |
| 1983 | | 95.7 | | | | | | | | | | 80.0 | | | | 46.1 | 41.8 | |
| 1984 | | 94.1 | | | | | | | 84.0 | | | | | | | 60.2 | | 44.9 |
| 1985 | | 97.7 | | | | | 90.0 | | | | | | | | | | | |
| 1986 | 84.4 | 98.4 | | | 50.0 | 83.7 | | | 66.0 | 80.0 | | | | | | | | 54.4 |
| 1987 | 92.0 | 99.4 | | | 52.0 | 84.7 | 88.6 | | | | | | | | | 52.2 | | |
| 1988 | 98.0 | 99.6 | 96.0 | | 73.5 | 78.3 | 81.4 | 76.0 | | | | | | | | 68.1 | | |
| 1989 | | 99.0 | 91.1 | | 86.0 | 85.3 | 79.6 | | | | | | | | | 71.0 | 56.7 | |
| 1990 | | 96.9 | 99.3 | | | 92.0 | 88.5 | 34.5 | | | | | | | | 44.0 | | |
| 1991 | | 95.9 | 96.0 | | | 88.8 | 59.2 | | | | | | | 32.0 | 44.0 | 70.0 | | |
| 1992 | | 93.2 | 76.0 | | | 74.8 | 70.4 | 52.0 | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 98.0 | | | | 78.7 | 89.0 | | | | | | | | | | | |
| 1994 | | 97.5 | 99.3 | | | 94.0 | 88.8 | 2.0 | | | | | | | | | | |
| 1995 | | 95.1 | 90.0 | | | 91.2 | 83.0 | 67.3 | | | | | 48.0 | | | | | |
| 1996 | 97.0 | 97.7 | 95.9 | | | 94.2 | 88.4 | | | | | 68.0 | | 0.0 | 3.0 | 32.0 | | |
| 1997 | 100.0 | 97.2 | 98.7 | | | 99.0 | 98.8 | | | | | | | | | | | |
| 1998 | 100.0 | 99.4 | | | | 99.4 | 100.0 | | | | | | | | | | 38.0 | |
| 1999 | 96.0 | 99.1 | 22.0 | 16.0 | 100.0 | 99.1 | | | | | | | | | | | | |
| 2000 | 100.0 | 96.4 | 34.0 | 10.0 | | 92.8 | 95.2 | | | | | | | | | | | |
| 2001 | 100.0 | 98.0 | | | | 99.6 | 98.2 | | | | | | | | | | | 38.0 |
| 2002 | 98.0 | 99.2 | 100.0 | | | 98.7 | 93.5 | | | | | | | | | | | |

| ANNÉE / YEAR | ZONE UNITAIRE / UNIT AREA | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|------|------|------|------|
| | 4Ra | | | | | | | |
| | MAI / MAY | JUIN / JUN. | JUIL. / JUL. | AOÛT / AUG. | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
| 1975 | | 5.3 | | | | 76.7 | | |
| 1976 | 66.0 | 32.2 | 8.0 | 25.7 | 56.6 | 78.0 | | |
| 1977 | 52.0 | 33.6 | | | | 78.9 | | |
| 1978 | | 38.7 | 11.7 | 44.0 | 56.0 | | | |
| 1979 | 55.6 | 34.1 | 3.0 | 42.9 | 72.0 | 66.0 | | |
| 1980 | 37.0 | 24.9 | 0.7 | | | 43.8 | | |
| 1981 | | 2.7 | | | | | | |
| 1982 | | 39.6 | 1.4 | 46.3 | 56.9 | 56.3 | 68.2 | |
| 1983 | | | 8.6 | 27.9 | 63.0 | 36.0 | 52.7 | |
| 1984 | | 80.0 | 9.5 | 15.7 | | 28.0 | | |
| 1985 | | | 16.8 | 10.1 | 32.0 | 44.1 | 27.1 | |
| 1986 | | | 14.2 | 26.0 | 49.5 | 37.5 | | |
| 1987 | 28.0 | 11.8 | 27.0 | 41.3 | 52.8 | 42.0 | | |
| 1988 | | | 22.3 | 11.6 | 23.3 | 44.0 | 40.0 | |
| 1989 | | | 15.5 | 17.8 | 10.8 | 18.0 | 32.5 | |
| 1990 | | | 4.5 | 27.0 | 38.1 | 50.0 | 43.4 | |
| 1991 | | 26.0 | 10.0 | 8.3 | 1.0 | 10.2 | | |
| 1992 | | 86.0 | 4.0 | 4.0 | 1.7 | | | |
| 1993 | | | 7.5 | 1.5 | 11.6 | | | |
| 1994 | | 72.0 | 11.6 | 2.7 | 9.1 | 42.0 | 45.3 | 34.0 |
| 1995 | | 46.0 | 2.0 | 1.8 | 1.9 | 23.5 | 30.0 | |
| 1996 | | | 2.0 | 1.5 | 4.0 | 16.8 | | |
| 1997 | | 99.0 | 22.0 | 0.4 | 4.9 | | | |
| 1998 | | 97.5 | | 0.0 | | | | |
| 1999 | | 97.5 | | 0.0 | | | | |
| 2000 | 99.0 | 98.7 | | 1.0 | | | | |
| 2001 | | 98.0 | 12.0 | | | 26.0 | | |
| 2002 | | 100.0 | 22.0 | | | | | |

Tableau 4a. Capture à l'âge (nombre x10³) des harengs reproducteurs de printemps de la division 4R de l'OPANO entre 1965 à 2002.

Table 4a. *Spring-spawner herring catch at age (number x10³) in NAFO division 4R from 1965 to 2002.*

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|-----|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 630 | 115 | 0 | 84 | 366 | 1067 | 0 | 284 | 1833 | 141 | 57 | 484 | 10 | 0 | 167 | 300 | 40 | 594 | 34 |
| 3 | 73 | 283 | 18 | 163 | 1730 | 570 | 2527 | 220 | 435 | 261 | 996 | 680 | 534 | 47 | 25 | 854 | 417 | 2374 | 2965 |
| 4 | 13 | 276 | 459 | 302 | 2778 | 297 | 303 | 8189 | 1063 | 130 | 420 | 846 | 541 | 1987 | 214 | 106 | 2114 | 693 | 3562 |
| 5 | 693 | 520 | 139 | 549 | 1026 | 435 | 841 | 1308 | 27872 | 371 | 100 | 201 | 409 | 207 | 10828 | 355 | 129 | 2452 | 1131 |
| 6 | 1602 | 1822 | 318 | 203 | 500 | 182 | 720 | 1461 | 2570 | 9445 | 1063 | 350 | 304 | 679 | 617 | 13872 | 354 | 421 | 1091 |
| 7 | 1293 | 4176 | 3403 | 569 | 264 | 75 | 651 | 1245 | 3222 | 318 | 8431 | 2802 | 348 | 241 | 1075 | 407 | 8872 | 2153 | 293 |
| 8 | 651 | 2090 | 2745 | 1120 | 703 | 116 | 340 | 1115 | 3232 | 851 | 317 | 15567 | 4362 | 2162 | 547 | 1344 | 188 | 6488 | 713 |
| 9 | 461 | 1652 | 1265 | 2049 | 1259 | 565 | 350 | 1377 | 2598 | 774 | 336 | 759 | 15959 | 8208 | 2772 | 247 | 515 | 704 | 2990 |
| 10 | 305 | 382 | 742 | 420 | 1185 | 1615 | 2412 | 1034 | 4789 | 490 | 244 | 3136 | 1694 | 15260 | 7404 | 1427 | 283 | 950 | 798 |
| 11+ | 509 | 638 | 847 | 358 | 117 | 61 | 255 | 2013 | 5696 | 2175 | 665 | 3588 | 6003 | 5062 | 14032 | 20574 | 13181 | 12863 | 7975 |
| 2+ | 6230 | 11953 | 9936 | 5818 | 9928 | 4983 | 8400 | 18247 | 53310 | 14955 | 12629 | 28413 | 30165 | 33851 | 37681 | 39486 | 26093 | 29692 | 21552 |

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 198 | 362 | 323 | 455 | 702 | 305 | 114 | 577 | 90 | 79 | 14 | 12 | 1347 | 36 | 80 | 152 | 0 | 189 | 0 |
| 3 | 433 | 4587 | 2348 | 329 | 539 | 574 | 2136 | 2233 | 1243 | 1592 | 332 | 247 | 248 | 1006 | 859 | 1815 | 3106 | 184 | 6474 |
| 4 | 7773 | 787 | 13762 | 2781 | 402 | 763 | 670 | 9849 | 1707 | 3802 | 2597 | 1219 | 1156 | 131 | 7836 | 3501 | 7182 | 3627 | 499 |
| 5 | 3809 | 21642 | 3349 | 15257 | 2461 | 461 | 405 | 1285 | 8538 | 3409 | 3183 | 5750 | 4056 | 259 | 393 | 4583 | 2207 | 6440 | 6511 |
| 6 | 595 | 3993 | 28781 | 3507 | 15064 | 3036 | 997 | 768 | 998 | 6784 | 3762 | 5807 | 7712 | 1303 | 579 | 202 | 3971 | 4045 | 8525 |
| 7 | 814 | 445 | 5241 | 12952 | 3677 | 18704 | 5010 | 3018 | 998 | 1509 | 3434 | 2152 | 4211 | 6598 | 2143 | 156 | 108 | 3794 | 3441 |
| 8 | 209 | 381 | 465 | 1736 | 13616 | 3072 | 16296 | 6955 | 2781 | 2102 | 1642 | 7126 | 551 | 1684 | 7683 | 749 | 248 | 146 | 3353 |
| 9 | 672 | 255 | 167 | 182 | 2527 | 10910 | 3773 | 21327 | 2168 | 2727 | 1589 | 185 | 3291 | 580 | 1146 | 1532 | 765 | 338 | 156 |
| 10 | 755 | 380 | 260 | 37 | 423 | 779 | 6432 | 2366 | 11879 | 2800 | 1757 | 3083 | 419 | 2554 | 994 | 378 | 857 | 766 | 391 |
| 11+ | 4226 | 1764 | 1661 | 806 | 2060 | 1380 | 2187 | 6579 | 3902 | 8804 | 1945 | 4577 | 1597 | 1588 | 3174 | 943 | 773 | 1651 | 774 |
| 2+ | 19485 | 34597 | 56356 | 38041 | 41472 | 39984 | 38019 | 54957 | 34306 | 33608 | 20254 | 30158 | 24587 | 15740 | 24888 | 14011 | 19217 | 21180 | 30124 |

Tableau 4b. Capture à l'âge des harengs reproducteurs d'automne (nombre x10³) et pourcentage des reproducteurs de printemps dans les débarquements de la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2002.

Table 4b. Autumn-spawner herring catch at age (number x10³) and percentage of spring spawners in the landings of NAFO division 4R from 1973 to 2002.

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 2 | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 101 | 15 |
| 3 | | | | | | | | | 1798 | 20 | 19 | 48 | 3 | 10 | 7 | 181 | 33 | 567 | 83 |
| 4 | | | | | | | | | 1180 | 393 | 40 | 272 | 169 | 27 | 116 | 136 | 524 | 1824 | 2330 |
| 5 | | | | | | | | | 1114 | 530 | 865 | 290 | 134 | 545 | 345 | 86 | 245 | 956 | 1356 |
| 6 | | | | | | | | | 2626 | 325 | 925 | 422 | 404 | 393 | 2689 | 176 | 90 | 509 | 1309 |
| 7 | | | | | | | | | 1527 | 592 | 107 | 561 | 721 | 1108 | 520 | 1729 | 295 | 140 | 506 |
| 8 | | | | | | | | | 2631 | 258 | 157 | 325 | 405 | 1689 | 1287 | 250 | 1234 | 377 | 159 |
| 9 | | | | | | | | | 3830 | 308 | 147 | 253 | 342 | 503 | 1847 | 675 | 153 | 972 | 467 |
| 10 | | | | | | | | | 8265 | 313 | 218 | 88 | 293 | 341 | 468 | 308 | 124 | 315 | 618 |
| 11+ | | | | | | | | | 17653 | 5610 | 3371 | 4818 | 6646 | 6051 | 6286 | 5243 | 3369 | 2609 | 2824 |
| 2+ | | | | | | | | | 40624 | 8349 | 5849 | 7077 | 9117 | 10667 | 13565 | 8799 | 6067 | 8370 | 9667 |

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 0 | 15 | 35 | 0 | 484 | 43 | 27 | 73 | 0 | 21 | 0 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 572 | 83 | 0 |
| 3 | 55 | 235 | 426 | 156 | 207 | 599 | 530 | 832 | 337 | 210 | 61 | 91 | 1969 | 593 | 597 | 989 | 359 | 2503 | 216 |
| 4 | 668 | 1340 | 1431 | 487 | 511 | 539 | 1568 | 1278 | 1446 | 672 | 994 | 1419 | 1358 | 1726 | 4802 | 10785 | 3154 | 589 | 6476 |
| 5 | 6259 | 1907 | 2671 | 1354 | 481 | 923 | 424 | 5763 | 1448 | 1957 | 2777 | 6159 | 2531 | 877 | 8820 | 4245 | 10673 | 4829 | 831 |
| 6 | 1147 | 9678 | 2292 | 2009 | 1240 | 807 | 306 | 674 | 1236 | 1015 | 4032 | 3512 | 8573 | 1086 | 2995 | 4103 | 3175 | 9608 | 2147 |
| 7 | 908 | 902 | 8421 | 1728 | 1740 | 749 | 429 | 1501 | 775 | 1661 | 3104 | 3905 | 2304 | 7649 | 2029 | 1178 | 2854 | 3647 | 3660 |
| 8 | 220 | 622 | 794 | 5927 | 1667 | 828 | 384 | 919 | 543 | 558 | 2435 | 1211 | 3927 | 2193 | 13268 | 858 | 998 | 2607 | 958 |
| 9 | 146 | 115 | 384 | 474 | 4165 | 961 | 839 | 649 | 779 | 911 | 1630 | 3189 | 828 | 4949 | 1251 | 4238 | 352 | 532 | 502 |
| 10 | 268 | 36 | 66 | 163 | 705 | 2873 | 481 | 2144 | 390 | 877 | 1179 | 411 | 1968 | 562 | 4289 | 1096 | 5329 | 546 | 110 |
| 11+ | 3091 | 468 | 227 | 196 | 777 | 983 | 4718 | 7124 | 3928 | 4608 | 3999 | 4246 | 3130 | 4200 | 4493 | 2222 | 3807 | 2265 | 1305 |
| 2+ | 12762 | 15318 | 16747 | 12494 | 11977 | 9305 | 9705 | 20955 | 10883 | 12491 | 20211 | 24208 | 26588 | 23834 | 42543 | 29714 | 31273 | 27209 | 16205 |

| ANNÉE / YEAR | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TOTAL | 93934 | 23304 | 18478 | 35490 | 39282 | 44518 | 51246 | 48285 | 32160 | 38062 | 31219 |
| % | 56.75 | 64.17 | 68.35 | 80.06 | 76.79 | 76.04 | 73.53 | 81.78 | 81.13 | 78.01 | 69.03 |

| ANNÉE / YEAR | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TOTAL | 32247 | 49915 | 73103 | 50535 | 53449 | 49289 | 47724 | 75912 | 45189 | 46099 | 40465 | 54366 | 51174 | 39575 | 67431 | 43725 | 50490 | 48389 | 46329 |
| % | 60.42 | 69.31 | 77.09 | 75.28 | 77.59 | 81.12 | 79.66 | 72.40 | 75.92 | 72.90 | 50.05 | 55.47 | 48.04 | 39.77 | 36.91 | 32.04 | 38.06 | 43.77 | 65.02 |

Tableau 5a. Composition à l'âge (%) et âge moyen* des harengs reproducteurs de printemps de la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2002 (les classes d'âge dominantes sont soulignées).

Table 5a. Age composition (%) and mean age* of spring-spawners herring in NAFO division 4R from 1965 to 2002 (dominant year-classes have been underlined).

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | <u>10.1</u> | 1.0 | 0.0 | 1.5 | 3.7 | <u>21.4</u> | 0.0 | 1.6 | 3.4 | 0.9 | 0.5 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 0.2 | 2.0 | 0.2 |
| 3 | 1.2 | 2.4 | 0.2 | 2.8 | 17.4 | 11.4 | <u>30.1</u> | 1.2 | 0.8 | 1.7 | 7.9 | 2.4 | 1.8 | 0.1 | 0.1 | 2.2 | 1.6 | 8.0 | <u>13.8</u> |
| 4 | 0.2 | 2.3 | 4.6 | 5.2 | 28.0 | 6.0 | 3.6 | <u>44.9</u> | 2.0 | 0.9 | 3.3 | 3.0 | 1.8 | 5.9 | 0.6 | 0.3 | 8.1 | 2.3 | <u>16.5</u> |
| 5 | <u>11.1</u> | 4.4 | 1.4 | 9.4 | 10.3 | 8.7 | 10.0 | 7.2 | <u>52.3</u> | 2.5 | 0.8 | 0.7 | 1.4 | 0.6 | <u>28.7</u> | 0.9 | 0.5 | 8.3 | 5.2 |
| 6 | <u>25.7</u> | <u>15.2</u> | 3.2 | 3.5 | 5.0 | 3.7 | 8.6 | 8.0 | 4.8 | <u>63.2</u> | 8.4 | 1.2 | 1.0 | 2.0 | 1.6 | <u>35.1</u> | 1.4 | 1.4 | 5.1 |
| 7 | <u>20.8</u> | <u>34.9</u> | <u>34.2</u> | 9.8 | 2.7 | 1.5 | 7.8 | 6.8 | 6.0 | 2.1 | <u>66.8</u> | 9.9 | 1.2 | 0.7 | 2.9 | 1.0 | <u>34.0</u> | 7.3 | 1.4 |
| 8 | 10.4 | <u>17.5</u> | <u>27.6</u> | <u>19.2</u> | 7.1 | 2.3 | 4.0 | 6.1 | 6.1 | 5.7 | 2.5 | <u>54.8</u> | 14.5 | 6.4 | 1.5 | 3.4 | 0.7 | <u>21.9</u> | 3.3 |
| 9 | 7.4 | 13.8 | <u>12.7</u> | <u>35.2</u> | <u>12.7</u> | 11.3 | 4.2 | 7.5 | 4.9 | 5.2 | 2.7 | 2.7 | <u>52.9</u> | 24.2 | 7.4 | 0.6 | 2.0 | 2.4 | <u>13.9</u> |
| 10 | 4.9 | 3.2 | 7.5 | 7.2 | <u>11.9</u> | <u>32.4</u> | <u>28.7</u> | 5.7 | 9.0 | 3.3 | 1.9 | 11.0 | 5.6 | <u>45.1</u> | 19.6 | 3.6 | 1.1 | 3.2 | 3.7 |
| 11+ | 8.2 | 5.3 | 8.5 | 6.2 | 1.2 | 1.2 | 3.0 | <u>11.0</u> | <u>10.7</u> | <u>14.5</u> | 5.3 | 12.6 | 19.9 | 15.0 | <u>37.2</u> | <u>52.1</u> | <u>50.5</u> | <u>43.3</u> | <u>37.0</u> |
| Âge Moyen / Mean Age* | 6.7 | 7.3 | 7.9 | 7.8 | 5.8 | 6.4 | 6.5 | 6.1 | 6.5 | 7.0 | 6.8 | 8.1 | 9.0 | 9.3 | 8.6 | 8.7 | 8.8 | 8.4 | 7.7 |

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | 1.0 | 1.0 | 0.6 | 1.2 | 1.7 | 0.8 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 5.5 | 0.2 | 0.3 | 1.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 |
| 3 | 2.2 | <u>13.3</u> | 4.2 | 0.9 | 1.3 | 1.4 | 5.6 | 4.1 | 3.6 | 4.7 | 1.6 | 0.8 | 1.0 | 6.4 | 3.5 | 13.0 | 16.2 | 0.9 | 21.5 |
| 4 | <u>39.9</u> | 2.3 | <u>24.4</u> | 7.3 | 1.0 | 1.9 | 1.8 | <u>17.9</u> | 5.0 | 11.3 | 12.8 | 4.0 | 4.7 | 0.8 | <u>31.5</u> | <u>25.0</u> | <u>37.4</u> | 17.1 | 1.7 |
| 5 | <u>19.5</u> | <u>62.6</u> | 5.9 | <u>40.1</u> | 5.9 | 1.2 | 1.1 | 2.3 | <u>24.9</u> | <u>10.1</u> | 15.7 | <u>19.1</u> | 16.5 | 1.6 | 1.6 | <u>32.7</u> | 11.5 | <u>30.4</u> | 21.6 |
| 6 | 3.1 | 11.5 | <u>51.1</u> | 9.2 | <u>36.3</u> | 7.6 | 2.6 | 1.4 | 2.9 | <u>20.2</u> | <u>18.6</u> | 19.3 | <u>31.4</u> | 8.3 | 2.3 | 1.4 | <u>20.7</u> | 19.1 | <u>28.3</u> |
| 7 | 4.2 | 1.3 | 9.3 | <u>34.0</u> | 8.9 | <u>46.8</u> | 13.2 | 5.5 | 2.9 | 4.5 | <u>17.0</u> | 7.1 | 17.1 | <u>41.9</u> | 8.6 | 1.1 | 0.6 | 17.9 | 11.4 |
| 8 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 4.6 | <u>32.8</u> | 7.7 | <u>42.9</u> | 12.7 | 8.1 | 6.3 | 8.1 | <u>23.6</u> | 2.2 | 10.7 | <u>30.9</u> | 5.3 | 1.3 | 0.7 | 11.1 |
| 9 | 3.5 | 0.7 | 0.3 | 0.5 | 6.1 | <u>27.3</u> | 9.9 | <u>38.8</u> | 6.3 | 8.1 | 7.8 | 0.6 | <u>13.4</u> | 3.7 | 4.6 | <u>10.9</u> | 4.0 | 1.6 | 0.5 |
| 10 | 3.9 | 1.1 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 1.9 | <u>16.9</u> | 4.3 | <u>34.6</u> | 8.3 | 8.7 | 10.2 | 1.7 | <u>16.2</u> | 4.0 | 2.7 | 4.5 | 3.6 | 1.3 |
| 11+ | <u>21.7</u> | 5.1 | 2.9 | 2.1 | 5.0 | 3.5 | 5.8 | <u>12.0</u> | 11.4 | <u>26.2</u> | 9.6 | 15.2 | 6.5 | 10.1 | <u>12.8</u> | 6.7 | 4.0 | 7.8 | 2.6 |
| Âge Moyen / Mean Age* | 6.3 | 5.2 | 5.6 | 5.9 | 7.0 | 7.6 | 8.0 | 7.7 | 7.9 | 7.6 | 6.9 | 7.4 | 6.5 | 7.7 | 6.9 | 5.6 | 5.2 | 6.1 | 5.6 |

* En assumant que l'âge 11+ est 11 / Assuming age 11+ to be 11

Tableau 5b. Composition à l'âge (%) et âge moyen* des harengs reproducteurs d'automne de la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2002 (les classes d'âge dominantes sont soulignées).

Table 5b. *Age composition (%) and mean age* of fall-spawners herring in NAFO division 4R from 1973 to 2002 (dominant year-classes have been underlined).*

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 0.2 |
| 3 | | | | | | | | | 4.4 | 0.2 | 0.3 | 0.7 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 2.1 | 0.5 | 6.8 | 0.9 |
| 4 | | | | | | | | | 2.9 | 4.7 | 0.7 | 3.8 | 1.9 | 0.3 | 0.9 | 1.5 | 8.6 | <u>21.8</u> | <u>24.1</u> |
| 5 | | | | | | | | | 2.7 | 6.3 | <u>14.8</u> | 4.1 | 1.5 | 5.1 | 2.5 | 1.0 | 4.0 | 11.4 | 14.0 |
| 6 | | | | | | | | | 6.5 | 3.9 | 15.8 | 6.0 | 4.4 | 3.7 | <u>19.8</u> | 2.0 | 1.5 | 6.1 | 13.5 |
| 7 | | | | | | | | | 3.8 | 7.1 | 1.8 | 7.9 | <u>7.9</u> | 10.4 | 3.8 | <u>19.6</u> | 4.9 | 1.7 | 5.2 |
| 8 | | | | | | | | | 6.5 | 3.1 | 2.7 | 4.6 | 4.4 | <u>15.8</u> | 9.5 | 2.8 | <u>20.3</u> | 4.5 | 1.6 |
| 9 | | | | | | | | | 9.4 | 3.7 | 2.5 | 3.6 | 3.8 | 4.7 | <u>13.6</u> | 7.7 | 2.5 | <u>11.6</u> | 4.8 |
| 10 | | | | | | | | | <u>20.3</u> | 3.7 | 3.7 | 1.2 | 3.2 | 3.2 | 3.5 | 3.5 | 2.0 | 3.8 | 6.4 |
| 11+ | | | | | | | | | <u>43.5</u> | <u>67.2</u> | <u>57.6</u> | <u>68.1</u> | <u>72.9</u> | <u>56.7</u> | <u>46.3</u> | <u>59.6</u> | <u>55.5</u> | 31.2 | <u>29.2</u> |
| Âge Moyen / Mean Age* | | | | | | | | | 9.2 | 9.6 | 9.0 | 9.6 | 10.0 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 9.2 | 7.4 | 7.3 |

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 4.0 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.3 | 0.0 |
| 3 | 0.4 | 1.5 | 2.5 | 1.2 | 1.7 | 6.4 | 5.5 | 4.0 | 3.1 | 1.7 | 0.3 | 0.4 | 7.4 | 2.5 | 1.6 | 3.3 | 1.1 | 9.2 | 1.3 |
| 4 | 5.2 | 8.7 | 8.5 | 3.9 | 4.3 | 5.8 | <u>16.2</u> | 6.1 | <u>13.3</u> | 5.4 | 4.9 | 5.9 | 5.1 | 7.2 | <u>12.4</u> | <u>36.3</u> | 10.1 | 2.2 | <u>40.0</u> |
| 5 | <u>49.0</u> | 12.4 | 15.9 | 10.8 | 4.0 | 9.9 | 4.4 | <u>27.5</u> | 13.3 | <u>15.7</u> | 13.7 | <u>25.4</u> | 9.5 | 3.7 | <u>22.6</u> | <u>14.3</u> | <u>34.1</u> | <u>17.7</u> | 5.1 |
| 6 | 9.0 | <u>63.2</u> | 13.7 | 16.1 | 10.4 | 8.7 | 3.2 | 3.2 | <u>11.4</u> | 8.1 | <u>20.0</u> | 14.5 | <u>32.2</u> | 4.6 | 6.8 | <u>13.8</u> | 10.2 | <u>35.3</u> | 13.2 |
| 7 | 7.1 | 5.9 | <u>50.3</u> | 13.8 | 14.5 | 8.0 | 4.4 | 7.2 | 7.1 | <u>13.3</u> | 15.4 | <u>16.1</u> | 8.7 | <u>32.1</u> | 4.7 | 4.0 | 9.1 | 13.4 | <u>22.6</u> |
| 8 | 1.7 | 4.1 | 4.7 | <u>47.4</u> | 13.9 | 8.9 | 4.0 | 4.4 | 5.0 | 4.5 | <u>12.0</u> | 5.0 | <u>14.8</u> | 9.2 | <u>30.4</u> | 2.9 | 3.2 | 9.6 | 5.9 |
| 9 | 1.1 | 0.8 | 2.3 | 3.8 | <u>34.8</u> | 10.3 | 8.6 | 3.1 | 7.2 | 7.3 | 8.1 | <u>13.2</u> | 3.1 | <u>20.8</u> | 2.7 | <u>14.3</u> | 1.1 | 2.0 | 3.1 |
| 10 | 2.1 | 0.2 | 0.4 | 1.3 | 5.9 | <u>30.9</u> | 5.0 | 10.2 | 3.6 | 7.0 | 5.8 | 1.7 | 7.4 | 2.4 | 9.3 | 3.7 | <u>17.0</u> | 2.0 | 0.7 |
| 11+ | <u>24.2</u> | 3.1 | 1.4 | 1.6 | 6.5 | 10.6 | <u>48.6</u> | <u>34.0</u> | <u>36.1</u> | <u>36.9</u> | <u>19.8</u> | <u>17.5</u> | <u>11.8</u> | <u>17.6</u> | 9.5 | 7.5 | 12.2 | 8.3 | 8.1 |
| Âge Moyen / Mean Age* | 6.8 | 6.0 | 6.3 | 7.1 | 7.7 | 7.9 | 8.5 | 7.8 | 7.8 | 8.2 | 7.6 | 7.2 | 6.9 | 7.8 | 7.2 | 6.1 | 6.8 | 6.4 | 6.0 |

* En assumant que l'âge 11+ est 11 / Assuming age 11+ to be 11

Tableau 6a. Poids (kg) de la capture à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la division 4R de l'OPANO entre 1965 et 2002.
 Table 6a. *Spring-spawner herring catch weight at age (kg) for NAFO division 4R from 1965 to 2002.*

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 0.128 | 0.128 | 0.128 | 0.128 | 0.145 | 0.106 | 0.102 | 0.098 | 0.101 | 0.129 | 0.077 | 0.069 | 0.064 | 0.103 | 0.115 | 0.117 | 0.085 | 0.095 | 0.142 |
| 3 | 0.166 | 0.166 | 0.166 | 0.169 | 0.191 | 0.189 | 0.159 | 0.139 | 0.158 | 0.172 | 0.156 | 0.122 | 0.156 | 0.184 | 0.121 | 0.201 | 0.196 | 0.216 | 0.190 |
| 4 | 0.266 | 0.266 | 0.266 | 0.244 | 0.233 | 0.259 | 0.229 | 0.178 | 0.224 | 0.223 | 0.197 | 0.193 | 0.208 | 0.228 | 0.234 | 0.247 | 0.262 | 0.263 | 0.263 |
| 5 | 0.312 | 0.312 | 0.312 | 0.288 | 0.259 | 0.280 | 0.257 | 0.203 | 0.222 | 0.236 | 0.242 | 0.241 | 0.247 | 0.275 | 0.268 | 0.298 | 0.327 | 0.290 | 0.305 |
| 6 | 0.327 | 0.327 | 0.327 | 0.304 | 0.287 | 0.296 | 0.271 | 0.250 | 0.268 | 0.262 | 0.243 | 0.252 | 0.278 | 0.305 | 0.319 | 0.321 | 0.344 | 0.357 | 0.337 |
| 7 | 0.348 | 0.348 | 0.348 | 0.328 | 0.309 | 0.353 | 0.289 | 0.279 | 0.303 | 0.300 | 0.279 | 0.269 | 0.262 | 0.313 | 0.343 | 0.354 | 0.385 | 0.386 | 0.385 |
| 8 | 0.361 | 0.361 | 0.361 | 0.338 | 0.323 | 0.375 | 0.308 | 0.305 | 0.322 | 0.324 | 0.301 | 0.299 | 0.290 | 0.318 | 0.357 | 0.380 | 0.415 | 0.395 | 0.424 |
| 9 | 0.387 | 0.387 | 0.387 | 0.357 | 0.357 | 0.380 | 0.332 | 0.310 | 0.333 | 0.351 | 0.335 | 0.315 | 0.313 | 0.340 | 0.366 | 0.398 | 0.430 | 0.423 | 0.434 |
| 10 | 0.425 | 0.425 | 0.425 | 0.381 | 0.371 | 0.377 | 0.339 | 0.313 | 0.350 | 0.335 | 0.350 | 0.334 | 0.332 | 0.362 | 0.373 | 0.389 | 0.429 | 0.434 | 0.492 |
| 11+ | 0.425 | 0.425 | 0.425 | 0.370 | 0.370 | 0.370 | 0.376 | 0.372 | 0.367 | 0.384 | 0.382 | 0.382 | 0.353 | 0.393 | 0.409 | 0.430 | 0.472 | 0.454 | 0.475 |

23

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 0.134 | 0.109 | 0.142 | 0.165 | 0.153 | 0.149 | 0.120 | 0.154 | 0.103 | 0.115 | 0.112 | 0.106 | 0.107 | 0.107 | 0.082 | 0.094 | 0.094 | 0.121 | 0.098 |
| 3 | 0.206 | 0.168 | 0.171 | 0.235 | 0.192 | 0.193 | 0.180 | 0.159 | 0.115 | 0.149 | 0.158 | 0.174 | 0.149 | 0.173 | 0.141 | 0.158 | 0.183 | 0.213 | 0.184 |
| 4 | 0.239 | 0.247 | 0.230 | 0.250 | 0.223 | 0.233 | 0.257 | 0.203 | 0.214 | 0.194 | 0.192 | 0.179 | 0.217 | 0.153 | 0.171 | 0.195 | 0.200 | 0.226 | 0.212 |
| 5 | 0.297 | 0.283 | 0.268 | 0.289 | 0.261 | 0.301 | 0.270 | 0.276 | 0.246 | 0.251 | 0.223 | 0.216 | 0.244 | 0.233 | 0.222 | 0.216 | 0.239 | 0.240 | 0.251 |
| 6 | 0.348 | 0.329 | 0.315 | 0.349 | 0.302 | 0.307 | 0.301 | 0.318 | 0.276 | 0.277 | 0.273 | 0.258 | 0.284 | 0.277 | 0.275 | 0.266 | 0.267 | 0.278 | 0.282 |
| 7 | 0.379 | 0.373 | 0.338 | 0.370 | 0.338 | 0.350 | 0.343 | 0.332 | 0.366 | 0.323 | 0.320 | 0.272 | 0.326 | 0.296 | 0.283 | 0.298 | 0.328 | 0.295 | 0.319 |
| 8 | 0.406 | 0.404 | 0.413 | 0.390 | 0.371 | 0.384 | 0.373 | 0.374 | 0.368 | 0.383 | 0.354 | 0.326 | 0.335 | 0.329 | 0.315 | 0.333 | 0.324 | 0.350 | 0.328 |
| 9 | 0.431 | 0.434 | 0.415 | 0.428 | 0.385 | 0.399 | 0.409 | 0.401 | 0.399 | 0.401 | 0.380 | 0.336 | 0.389 | 0.347 | 0.363 | 0.357 | 0.385 | 0.356 | 0.374 |
| 10 | 0.437 | 0.425 | 0.449 | 0.422 | 0.457 | 0.408 | 0.417 | 0.408 | 0.411 | 0.420 | 0.390 | 0.377 | 0.413 | 0.370 | 0.376 | 0.415 | 0.362 | 0.382 | 0.419 |
| 11+ | 0.485 | 0.477 | 0.459 | 0.515 | 0.490 | 0.488 | 0.461 | 0.440 | 0.422 | 0.434 | 0.412 | 0.406 | 0.469 | 0.428 | 0.412 | 0.428 | 0.443 | 0.418 | 0.454 |

Tableau 6b. Poids (kg) de la capture à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la division 4R de l'OPANO entre 1973 et 2002.
 Table 6b. *Fall-spawner herring catch weight at age (kg) for NAFO division 4R from 1973 to 2002.*

| AGE | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | | | | | | | | | 0.100 | 0.122 | 0.122 | 0.122 | 0.122 | 0.122 | 0.122 | 0.122 | 0.144 | 0.166 | 0.105 |
| 3 | | | | | | | | | 0.105 | 0.171 | 0.120 | 0.107 | 0.250 | 0.161 | 0.218 | 0.222 | 0.204 | 0.150 | 0.205 |
| 4 | | | | | | | | | 0.156 | 0.218 | 0.188 | 0.155 | 0.229 | 0.238 | 0.216 | 0.242 | 0.280 | 0.252 | 0.218 |
| 5 | | | | | | | | | 0.231 | 0.259 | 0.266 | 0.282 | 0.250 | 0.282 | 0.281 | 0.360 | 0.328 | 0.306 | 0.268 |
| 6 | | | | | | | | | 0.274 | 0.265 | 0.297 | 0.271 | 0.255 | 0.316 | 0.308 | 0.341 | 0.358 | 0.328 | 0.309 |
| 7 | | | | | | | | | 0.297 | 0.284 | 0.352 | 0.287 | 0.301 | 0.345 | 0.355 | 0.404 | 0.406 | 0.449 | 0.338 |
| 8 | | | | | | | | | 0.329 | 0.307 | 0.323 | 0.277 | 0.321 | 0.367 | 0.381 | 0.419 | 0.436 | 0.441 | 0.374 |
| 9 | | | | | | | | | 0.334 | 0.355 | 0.370 | 0.308 | 0.308 | 0.366 | 0.405 | 0.461 | 0.485 | 0.444 | 0.430 |
| 10 | | | | | | | | | 0.346 | 0.378 | 0.391 | 0.426 | 0.330 | 0.390 | 0.408 | 0.468 | 0.498 | 0.485 | 0.462 |
| 11+ | | | | | | | | | 0.382 | 0.422 | 0.465 | 0.454 | 0.421 | 0.471 | 0.458 | 0.534 | 0.515 | 0.507 | 0.503 |

24

| AGE | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 0.078 | 0.050 | 0.105 | 0.110 | 0.115 | 0.115 | 0.088 | 0.068 | 0.070 | 0.072 | 0.080 | 0.089 | 0.089 | 0.089 | 0.089 | 0.089 | 0.076 | 0.086 | 0.085 |
| 3 | 0.164 | 0.155 | 0.157 | 0.187 | 0.139 | 0.139 | 0.161 | 0.104 | 0.158 | 0.121 | 0.124 | 0.127 | 0.116 | 0.143 | 0.131 | 0.134 | 0.125 | 0.143 | 0.151 |
| 4 | 0.209 | 0.202 | 0.214 | 0.235 | 0.216 | 0.216 | 0.200 | 0.220 | 0.189 | 0.188 | 0.174 | 0.197 | 0.164 | 0.193 | 0.176 | 0.173 | 0.174 | 0.187 | 0.200 |
| 5 | 0.249 | 0.258 | 0.240 | 0.272 | 0.259 | 0.259 | 0.231 | 0.204 | 0.227 | 0.197 | 0.210 | 0.207 | 0.221 | 0.217 | 0.195 | 0.222 | 0.207 | 0.225 | 0.238 |
| 6 | 0.293 | 0.292 | 0.280 | 0.319 | 0.281 | 0.281 | 0.282 | 0.299 | 0.276 | 0.252 | 0.254 | 0.242 | 0.253 | 0.269 | 0.227 | 0.244 | 0.262 | 0.262 | 0.268 |
| 7 | 0.343 | 0.326 | 0.317 | 0.334 | 0.310 | 0.310 | 0.313 | 0.322 | 0.295 | 0.296 | 0.305 | 0.303 | 0.289 | 0.303 | 0.251 | 0.295 | 0.276 | 0.302 | 0.290 |
| 8 | 0.359 | 0.347 | 0.340 | 0.363 | 0.354 | 0.354 | 0.356 | 0.363 | 0.346 | 0.324 | 0.349 | 0.331 | 0.320 | 0.318 | 0.302 | 0.314 | 0.301 | 0.320 | 0.339 |
| 9 | 0.429 | 0.374 | 0.356 | 0.364 | 0.377 | 0.377 | 0.377 | 0.381 | 0.384 | 0.369 | 0.385 | 0.355 | 0.377 | 0.374 | 0.302 | 0.360 | 0.360 | 0.353 | 0.341 |
| 10 | 0.450 | 0.444 | 0.363 | 0.392 | 0.398 | 0.398 | 0.400 | 0.415 | 0.420 | 0.410 | 0.402 | 0.397 | 0.377 | 0.430 | 0.340 | 0.358 | 0.346 | 0.392 | 0.416 |
| 11+ | 0.494 | 0.432 | 0.465 | 0.513 | 0.428 | 0.428 | 0.432 | 0.426 | 0.442 | 0.433 | 0.438 | 0.439 | 0.456 | 0.450 | 0.426 | 0.415 | 0.416 | 0.422 | 0.446 |

Tableau 7. Paramètres des variogrammes isotropiques des relevés de l'évaluation d'abondance des poissons de fond du *NGCC Alfred Needler* dans le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1990 et 2002.

Table 7. Parameters of the isotropic variograms* for the *CCGS Alfred Needler* groundfish abundance assessment surveys realised in the northern and southern Gulf of St. Lawrence between 1990 and 2002.

| ANNÉE/ YEAR | MODÈLE/ MODEL | Pépite / Nugget (C_0) | Plateau / Sill ($C_0 + C$) | Portée / Range (A_0) | R^2 | SCR / RSS* |
|----------------|--|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------|------------|
| 1990 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.0825 | 0.1660 | 88 | 0.906 | 3.423E-04 |
| 1991 | La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / <i>Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram</i> | | | | | |
| 1992 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.1630 | 0.3270 | 525 | 0.943 | 7.725E-04 |
| 1993 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.0478 | 0.2376 | 55 | 0.928 | 4.273E-04 |
| 1994 | Sphérique / <i>Spherical</i> | 0.1324 | 0.2758 | 350 | 0.986 | 1.869E-04 |
| 1995 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.122 | 0.245 | 57.7 | 0.946 | 3.300E-04 |
| 1996 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.0531 | 0.2502 | 64 | 0.981 | 1.411E-04 |
| 1997 | La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / <i>Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram</i> | | | | | |
| 1998 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.0532 | 0.2594 | 57 | 0.873 | 7.458E-04 |
| 1999 | Exponentiel / <i>Exponential</i> | 0.1213 | 0.2436 | 58.3 | 0.959 | 2.632E-04 |
| 2000 à/to 2002 | La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / <i>Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram</i> | | | | | |

* Somme des résiduels au carré / *Residual sum of squares*

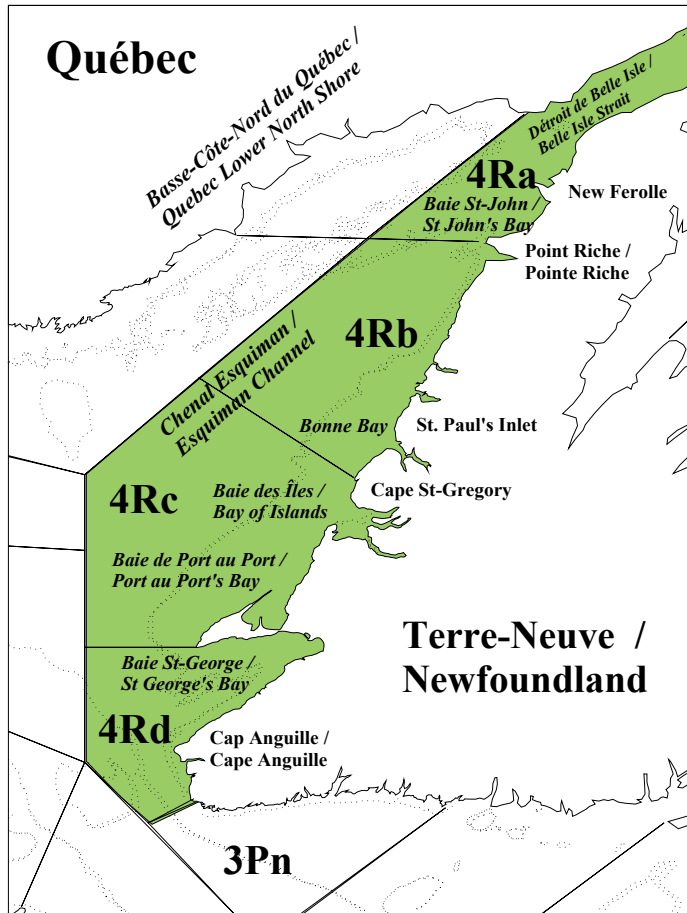


Figure 1. Carte des zones unitaires de la division 4R de l'OPANO située sur la côte ouest de Terre-Neuve / Map of unit areas of NAFO Division 4R on the West Coast of Newfoundland.

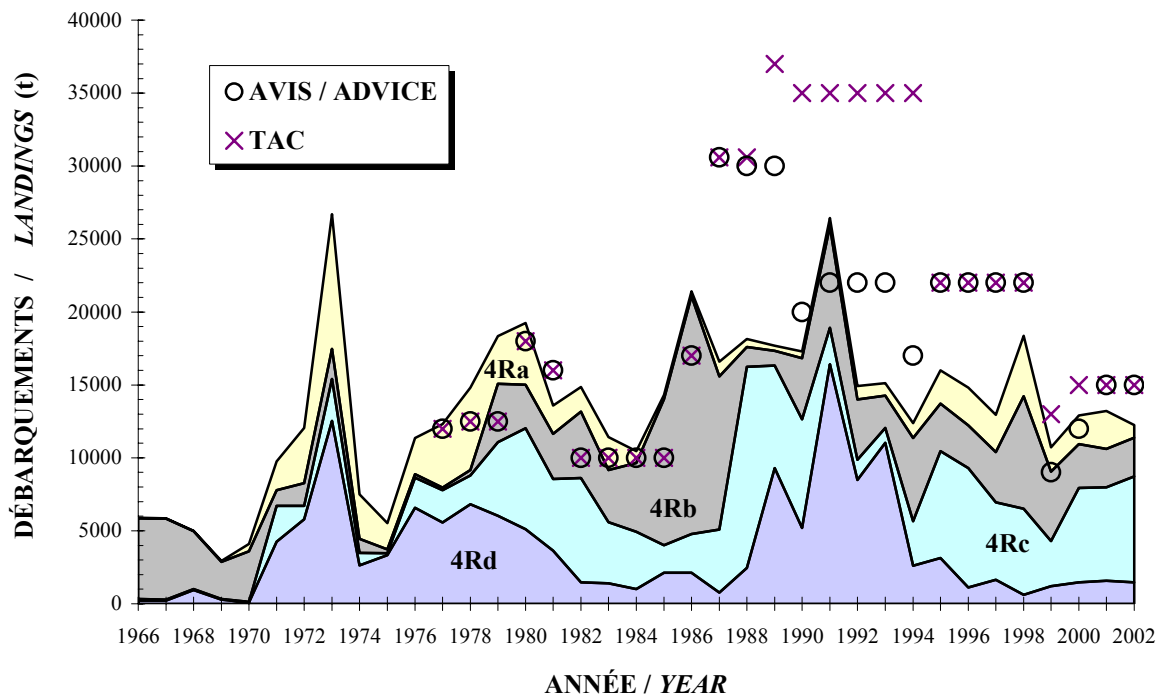
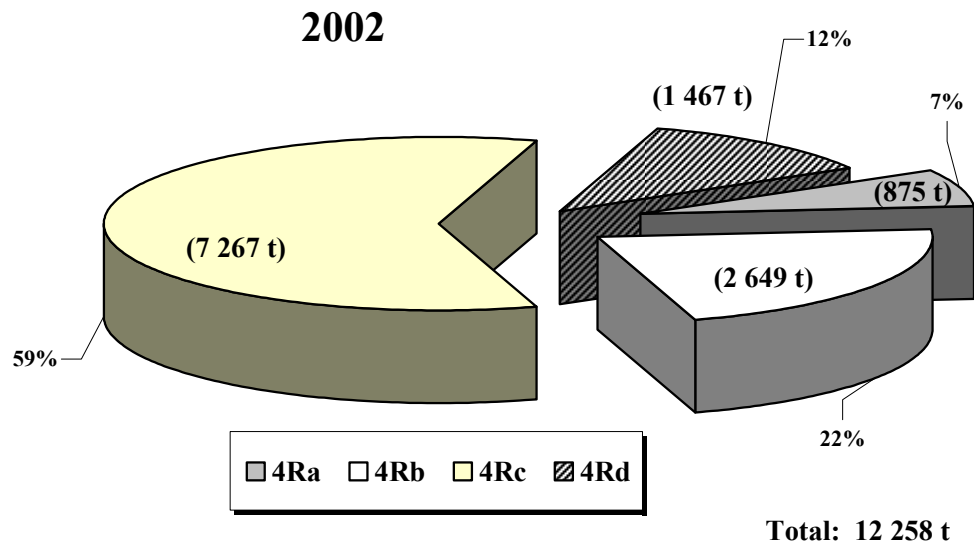


Figure 2. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs de hareng pour les zones unitaires de la division 4R, de 1966 à 2002 (TAC et avis scientifiques indiqués) / Cumulative commercial herring landings (t) for unit areas of division 4R, 1966 to 2002 (TAC and scientific advices shown).

A)



B)

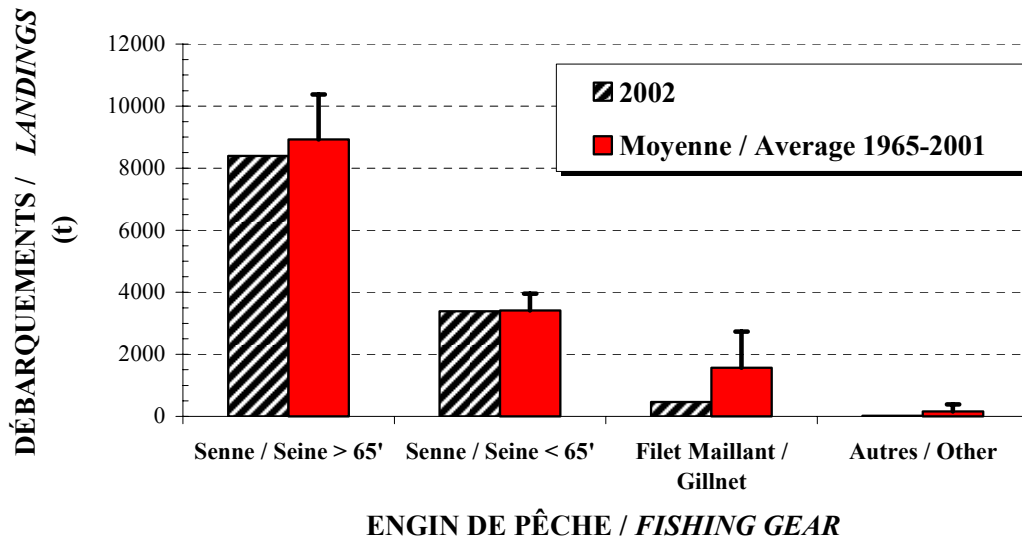


Figure 3. Débarquements (t et %) de hareng par zone unitaire de la division 4R de l'OPANO en 2002 (a) et prises annuelles moyennes par type d'engin de pêche (b) (les barres verticales représentent les écart-types) / Herring landings (t and %) by unit area of NAFO Division 4R in 2002 (a) and mean annual catches by fishing gear (b) (vertical bars represent standard deviations).

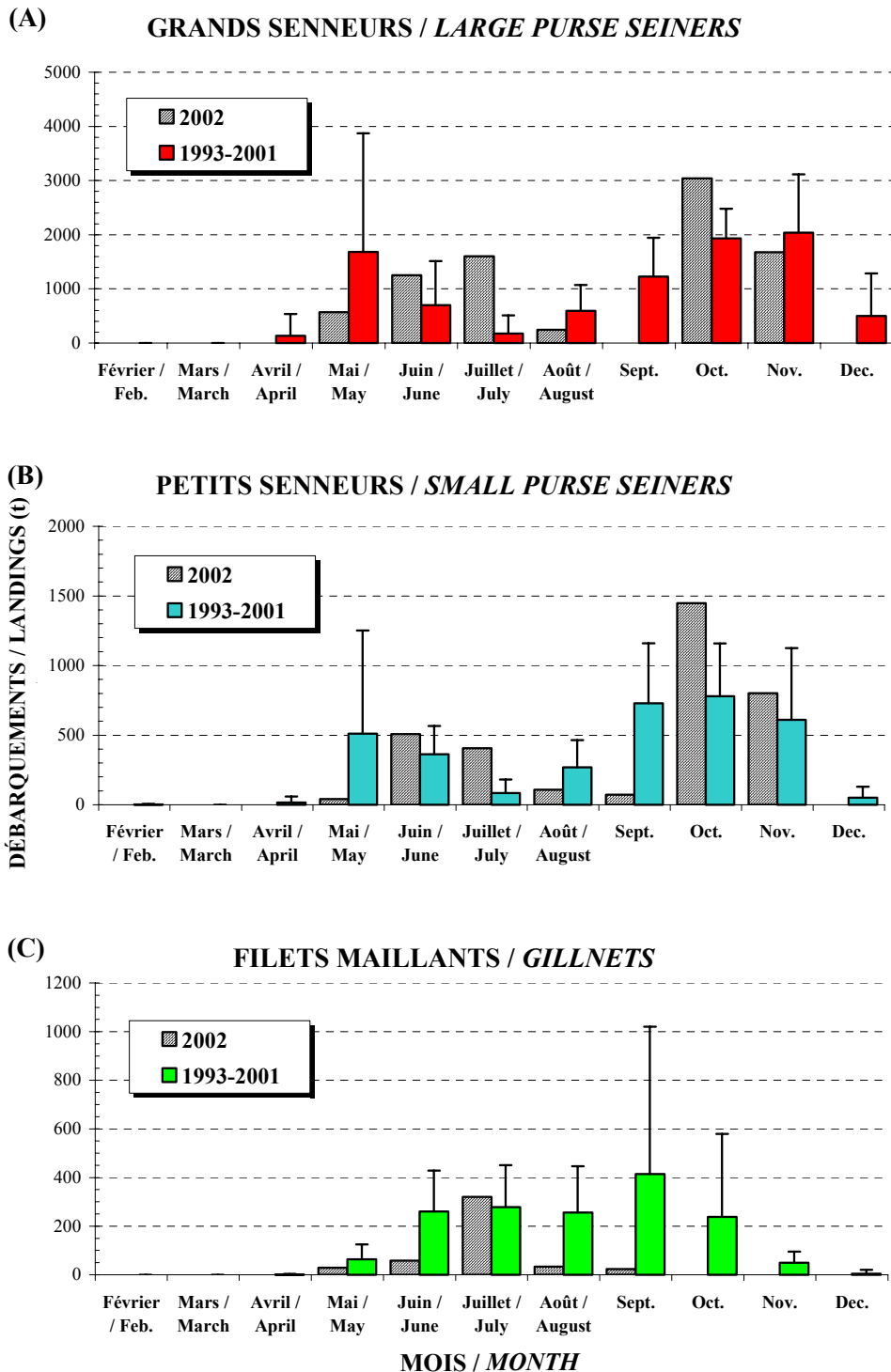


Figure 4. Débarquements mensuels moyens (1993-2001) et pour 2002 de hareng des grands (>65' / 19.9 m) (A) et petits (<65' / 19.9 m) (B) senneurs et des filets maillants (C) de la côte ouest de Terre-Neuve, division 4R de l'OPANO (les barres verticales représentent les écarts-types) / *Herring landings in 2002 and monthly averages (1993-2001) for the large (>65' / 19.9 m) (A) and small (<65' / 19.9 m) (B) seiners and gillnetters (C) of the west coast of Newfoundland, NAFO Division 4R (vertical bars represent standard deviations).*

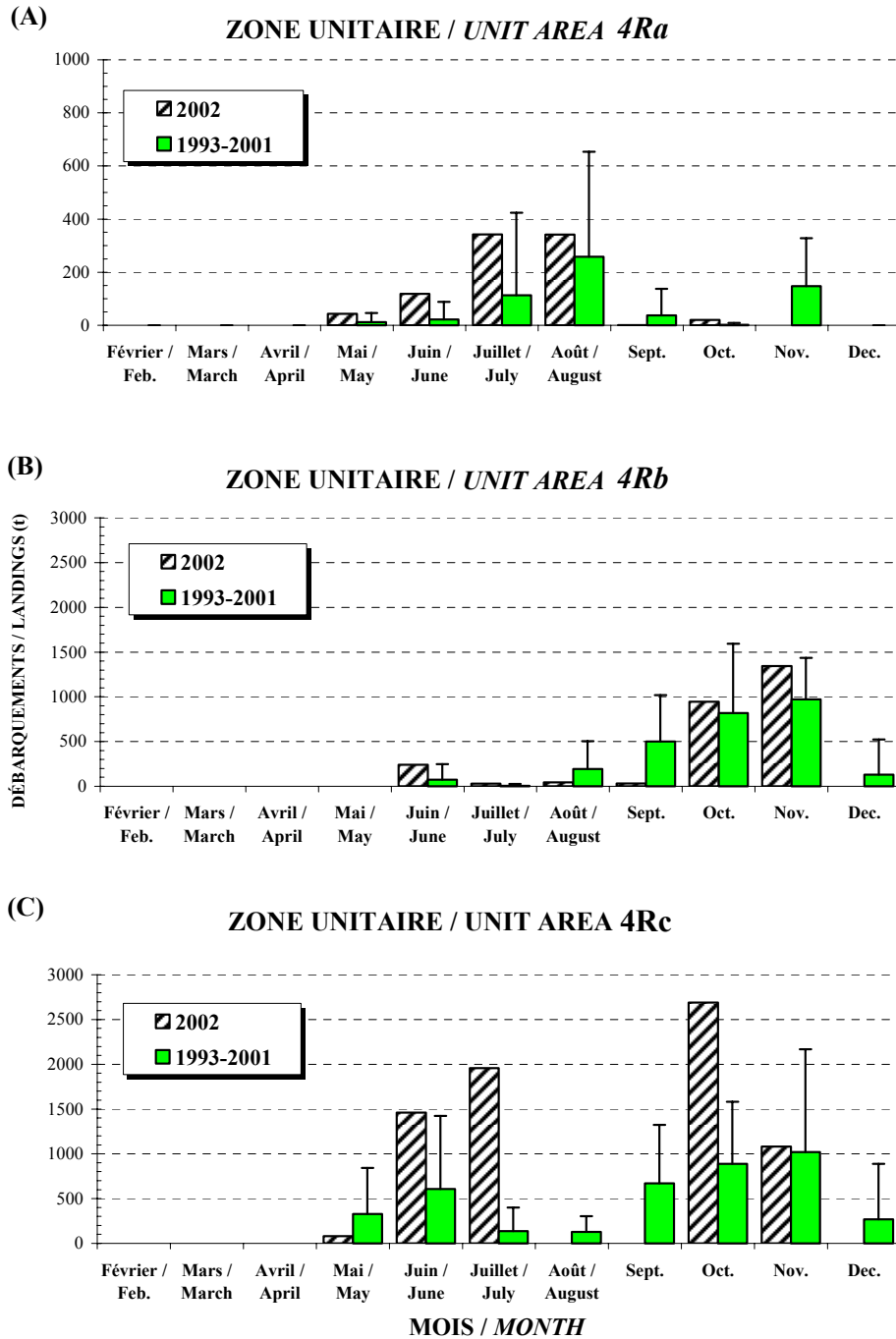


Figure 5. Débarquements mensuels moyens (1993-2001) et pour 2002 de hareng pour les zones unitaires de la division 4R de l'OPANO (les barres verticales représentent les écart-types) / *Herring landings in 2002 and monthly averages (1993-2001) for the unit areas of NAFO Division 4R (vertical bars represent standard deviations).*

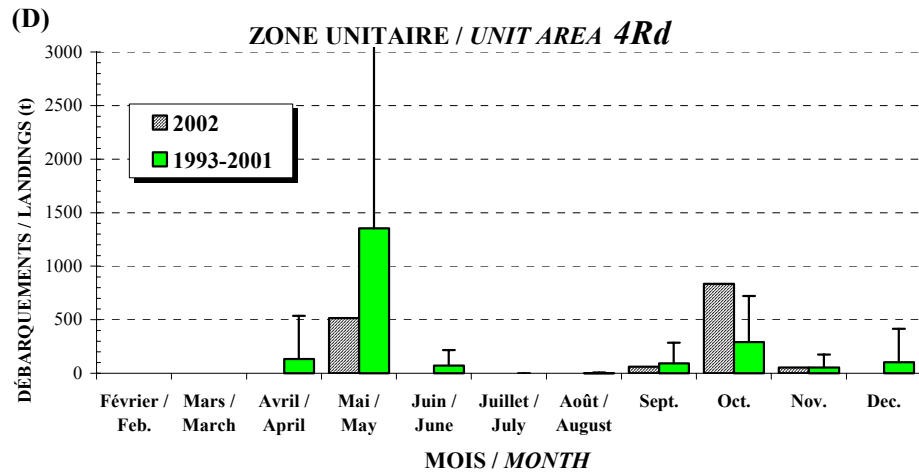


Figure 5. (Suite / Continued).

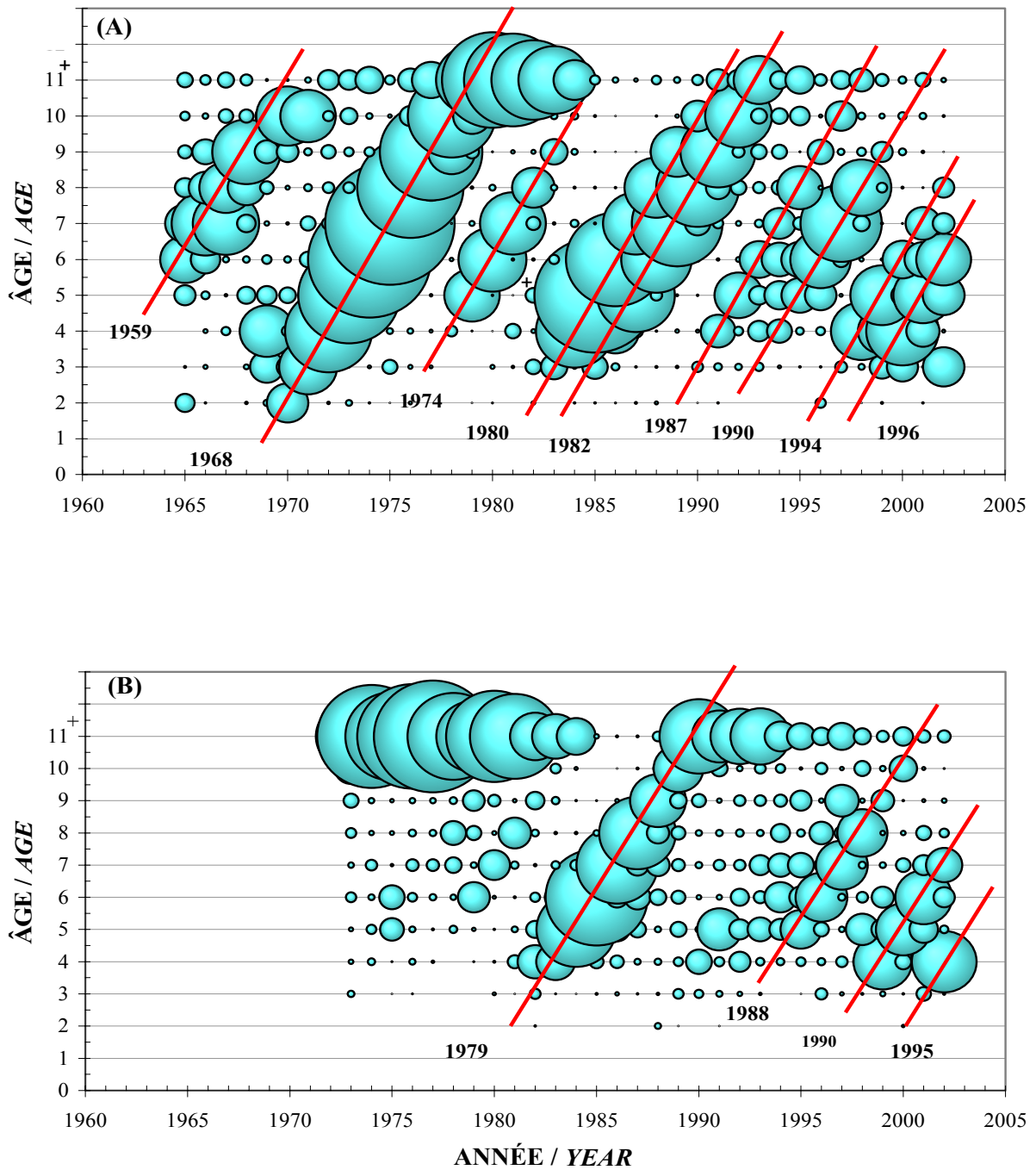


Figure 6. Capture à l'âge (%) des reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) des classes d'âge échantillonnées depuis 1965 (les classes d'âge qui ont dominé la pêche sont aussi indiquées; le groupe d'âge 11 représente tous les poissons âgés de 11 ans et plus) / *Catch at age (%) of Spring (A) and Fall (B) spawners for the year-classes sampled since 1965 (dominant year-classes are also shown; age group 11 represents all fish aged 11 or over).*

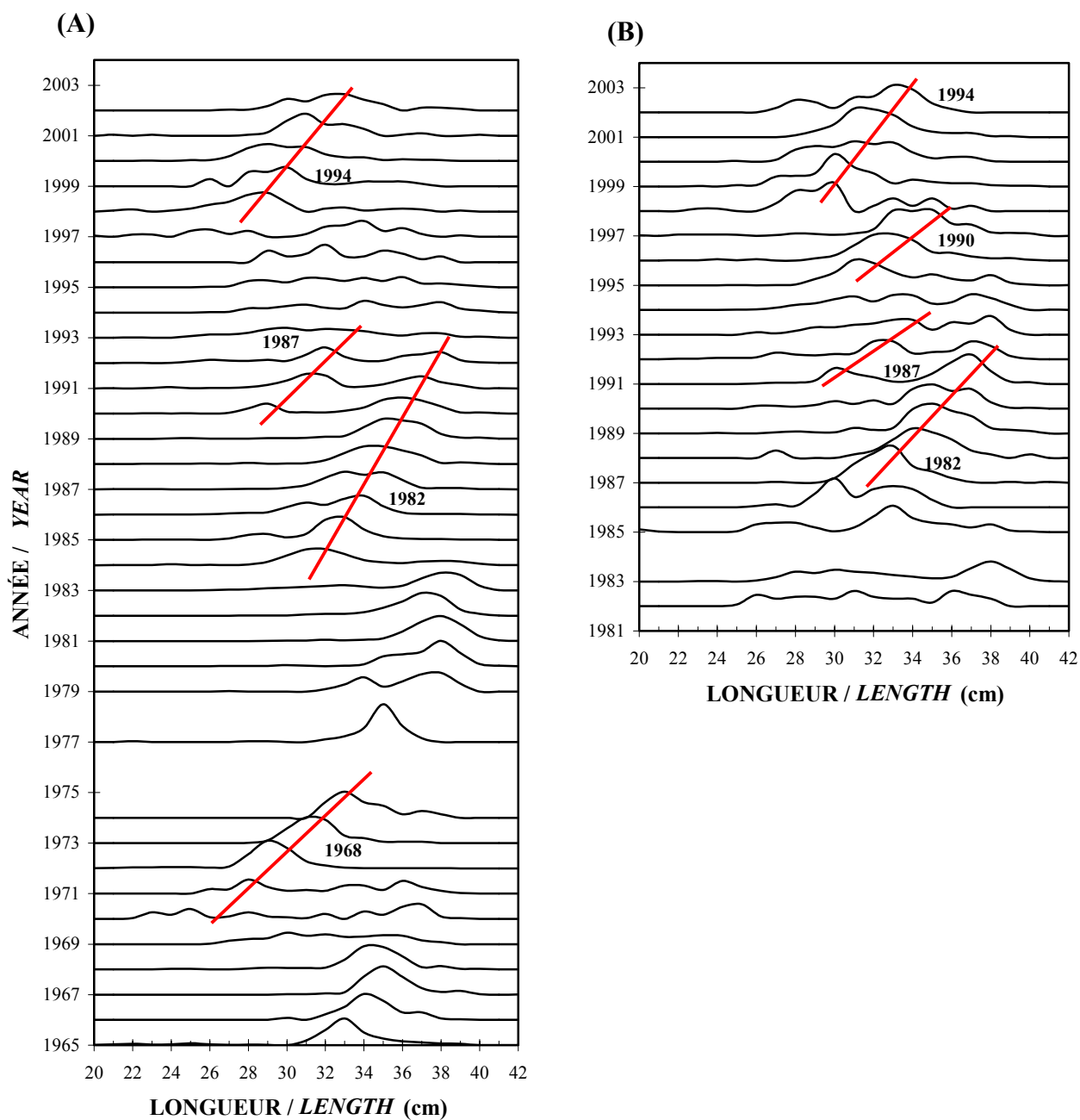


Figure 7. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles pour les harengs reproducteurs de printemps capturés à la senne à l'automne dans les zones unitaires 4Rb (A) et 4Rcd (B) (certaines classes d'âge sont représentées par les traits obliques) / *Annual length (cm) frequencies (%) for the spring-spawner herring caught during the fall by seines in unit areas 4Rb (A) and 4Rcd (B) (some year-classes are represented by the oblique lines).*

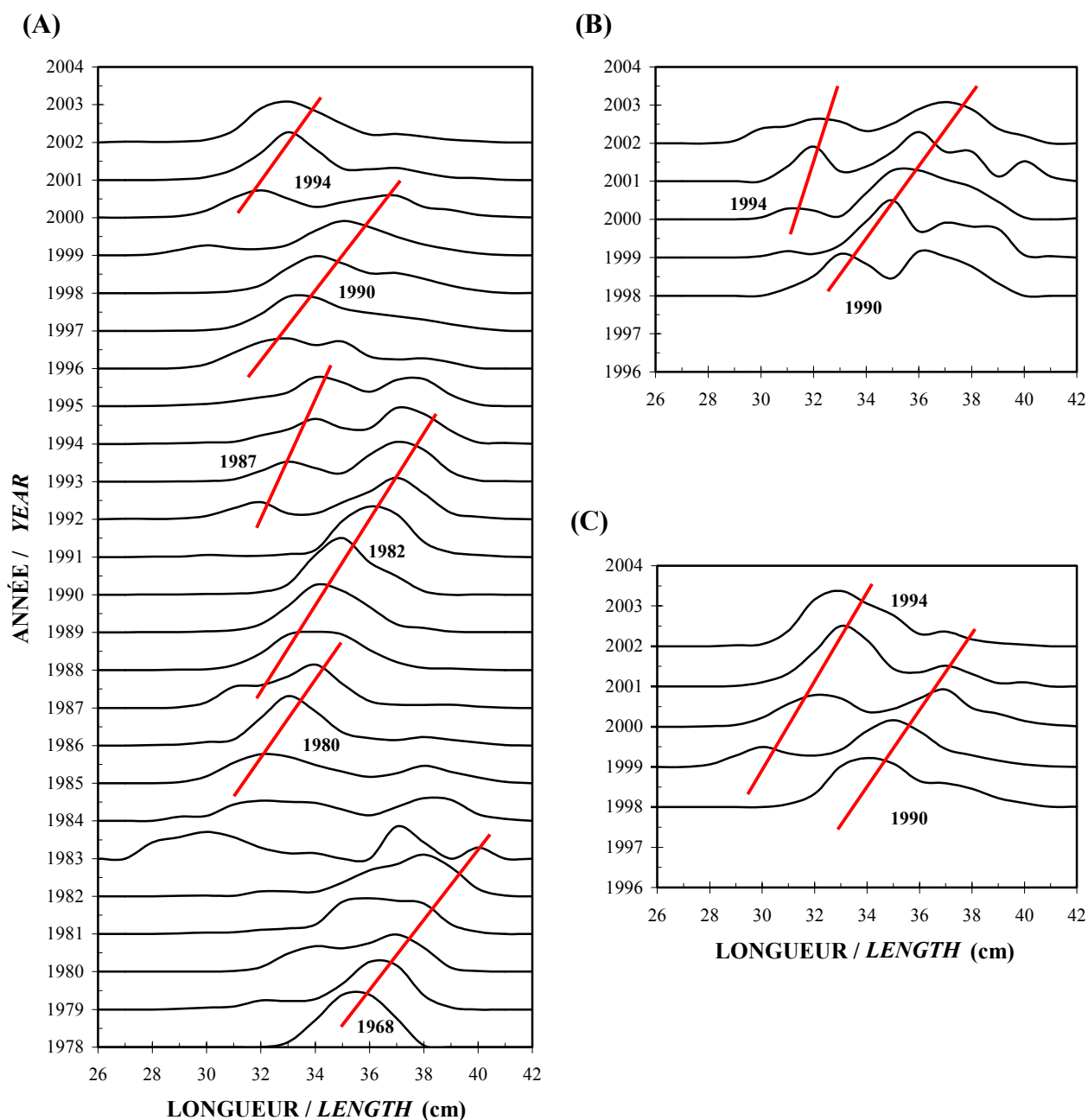


Figure 8. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles pour les harengs reproducteurs de printemps capturés aux filets maillants au printemps dans les zones unitaires 4Rcd (A), 4Ra (B) et 4Rd (C) (certaines classes d'âge sont représentées par les traits obliques) / *Annual length (cm) frequencies (%) for the spring-spawner herring caught during the spring by gillnets in unit areas 4Rcd (A), 4Ra (B) and 4Rd (C) (some year-classes are represented by the oblique lines).*

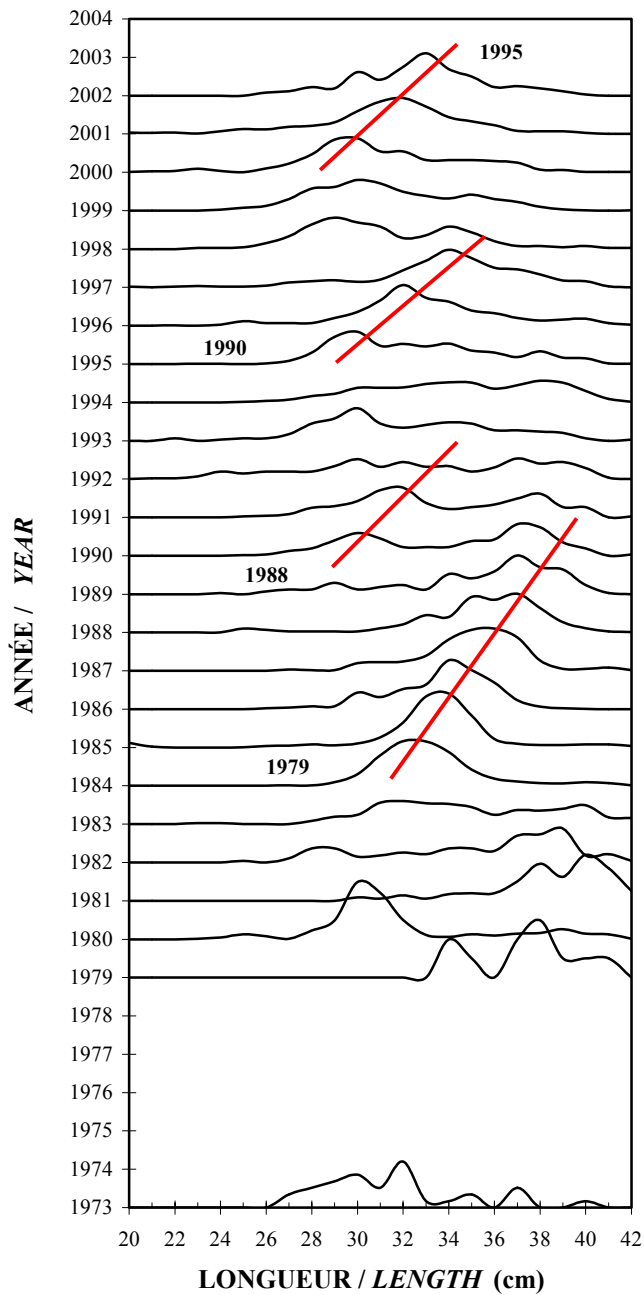


Figure 9. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles pour les harengs reproducteurs d'automne capturés à la senne à l'automne dans les zones unitaires 4Rbcd (certaines classes d'âge sont représentées par les traits obliques) / *Annual length (cm) frequencies (%) for the fall-spawner herring caught during the fall by seines in unit areas 4Rbcd (some year-classes are represented by the oblique lines).*

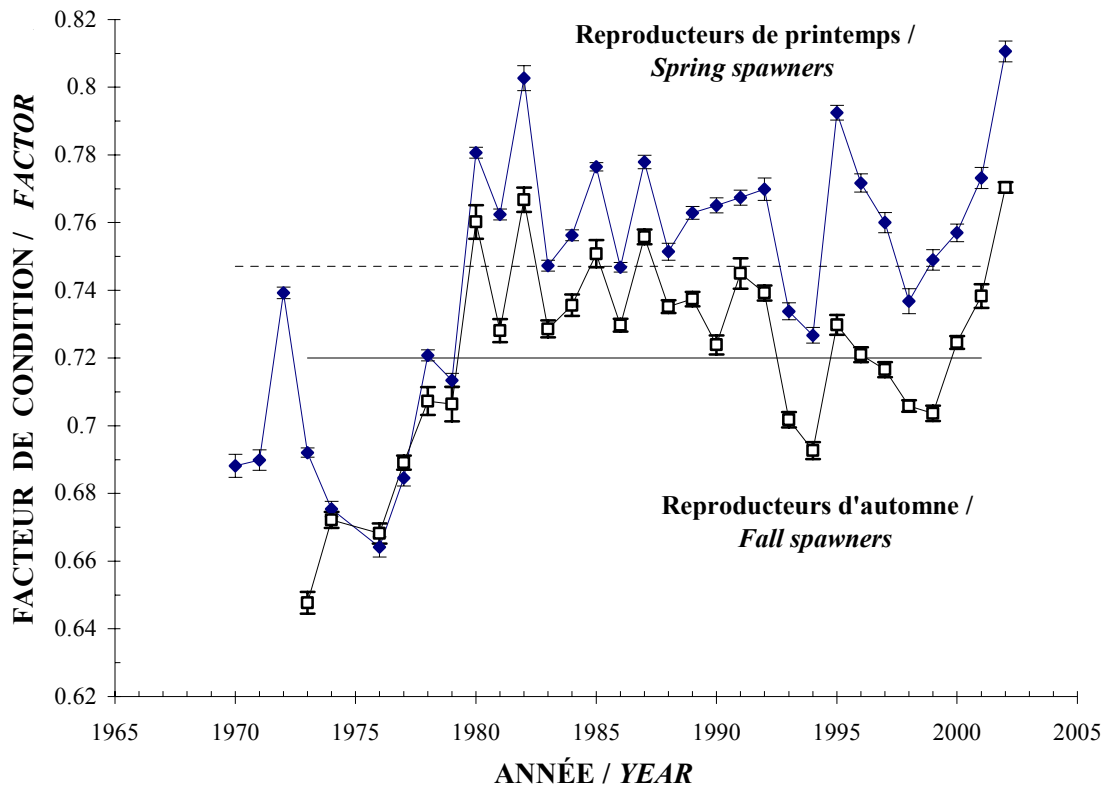


Figure 10. Facteurs de condition annuels moyens (± 1 erreur-type) des reproducteurs de printemps et d'automne, calculés d'octobre à décembre (les valeurs moyennes calculées jusqu'en 2002 sont indiquées par les traits horizontaux) / *Mean annual condition factors (with ± 1 standard error) for spring and fall spawners, calculated from October to December (mean values calculated up to 2002 are indicated by the horizontal lines).*

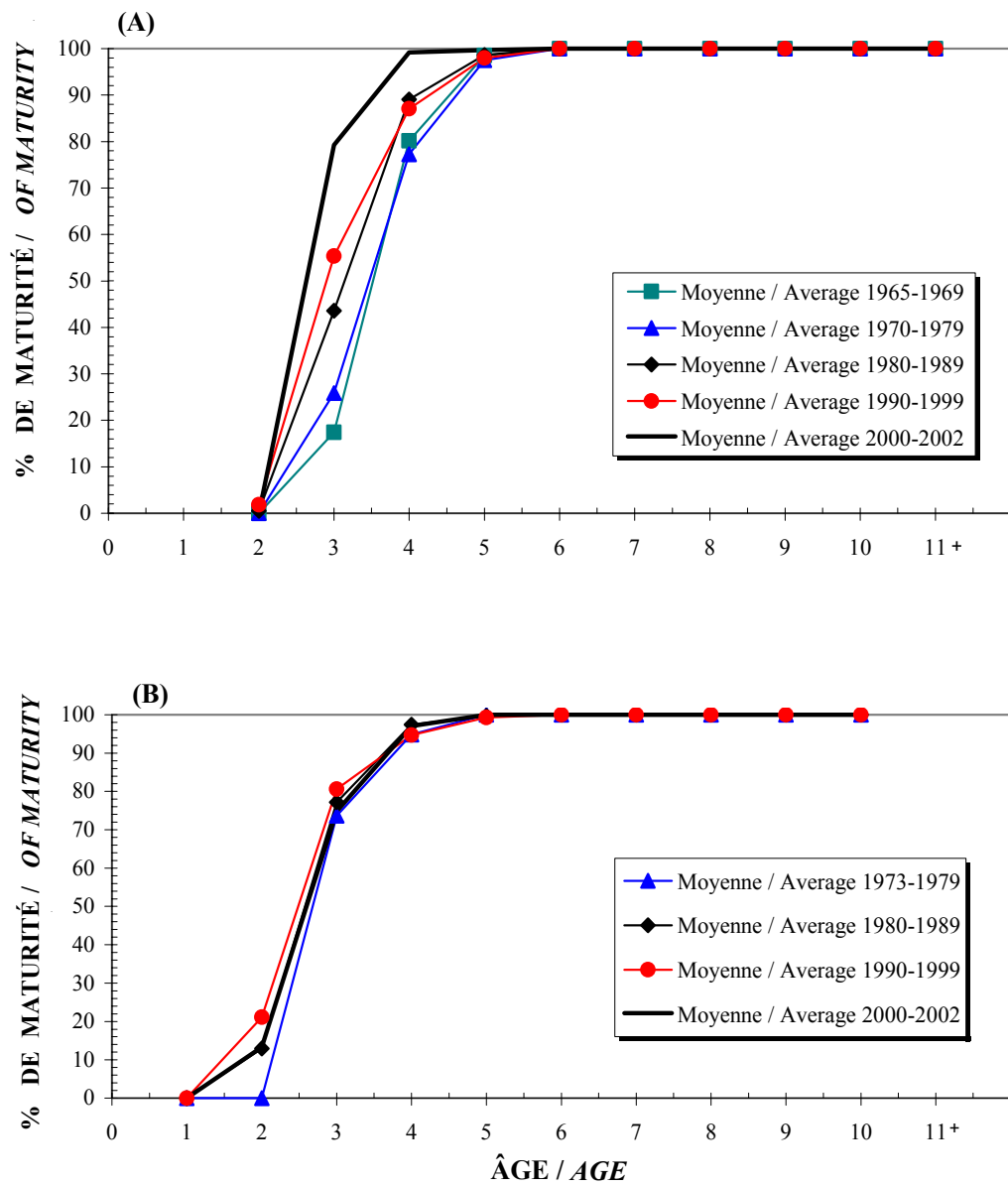


Figure 11. Pourcentages moyens d'individus matures à l'âge pour les reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) / Mean percentages of mature fish at age for Spring (A) and Fall (B) spawners.

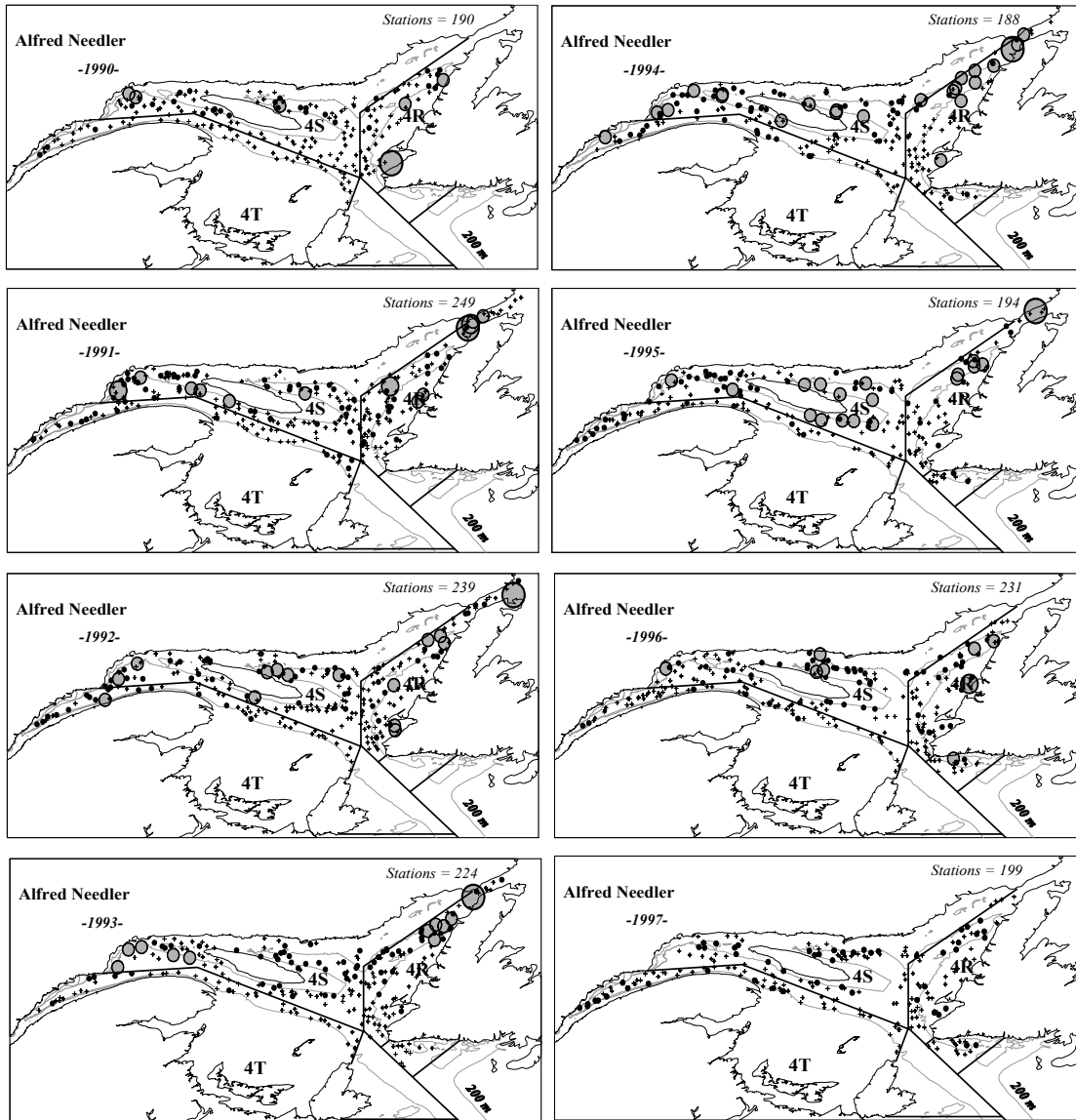


Figure 12. Distributions des prises de hareng (kg/trait) des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du Alfred Needler / *Herring distributions catches (kg/set) of the groundfish and shrimp abundance assessment surveys of the Alfred Needler.*

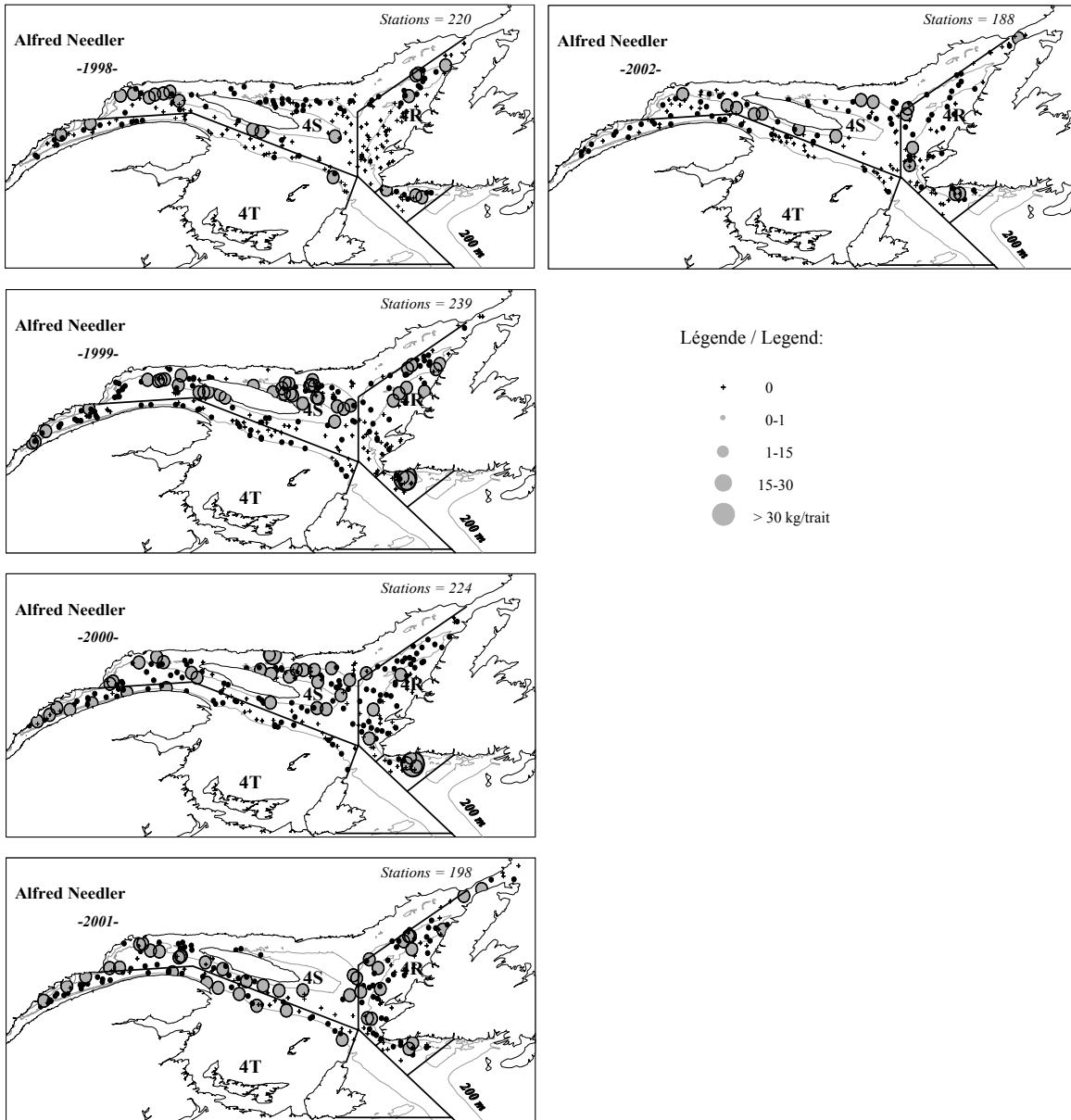


Figure 12. (Suite / Continued).

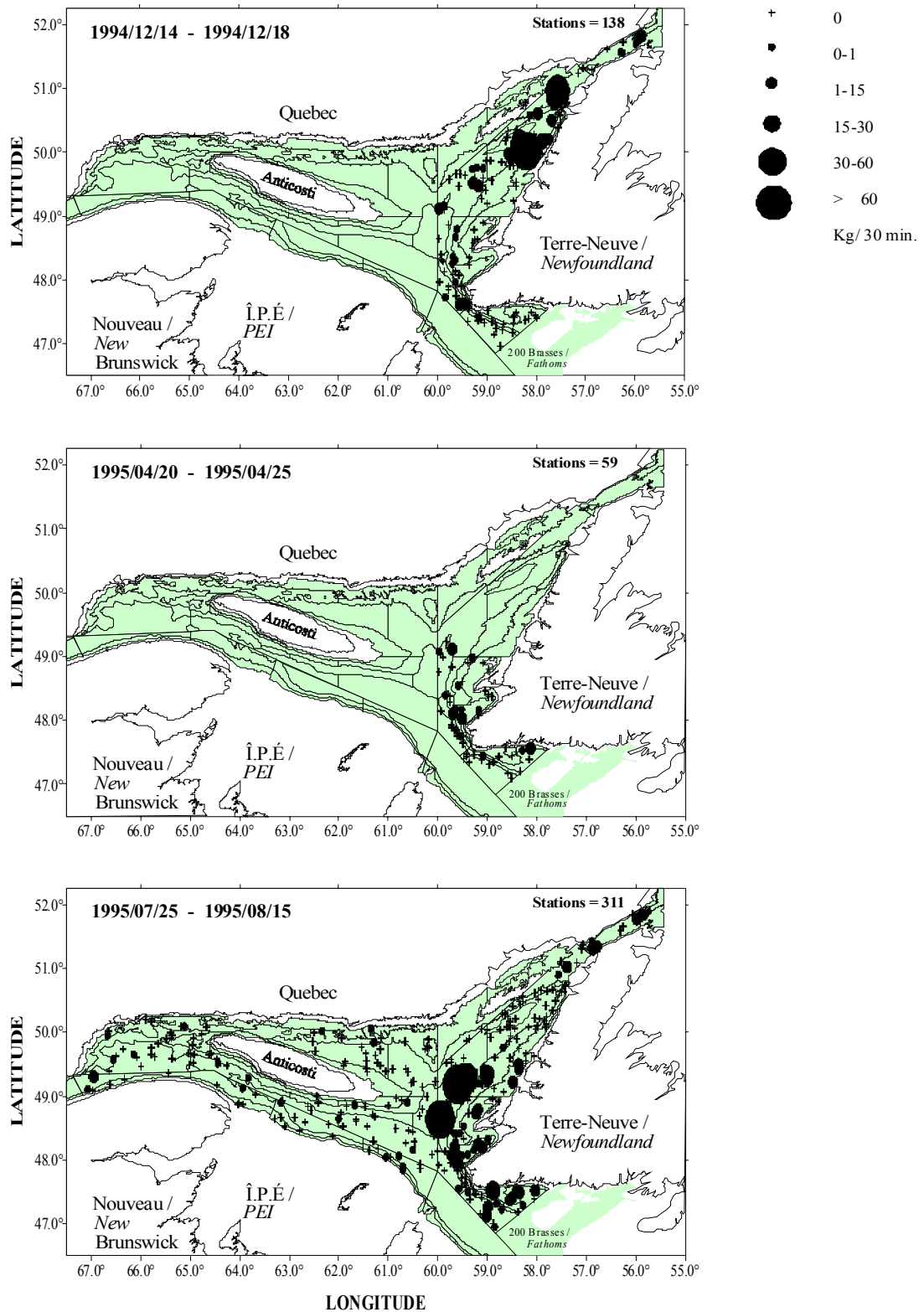


Figure 13. Distributions des prises de hareng (kg/trait) des relevés des pêches sentinelles à la morue de 1994 à 2001 / *Herring distributions catches (kg/set) of the cod sentinel fisheries from 1994 to 2001.*

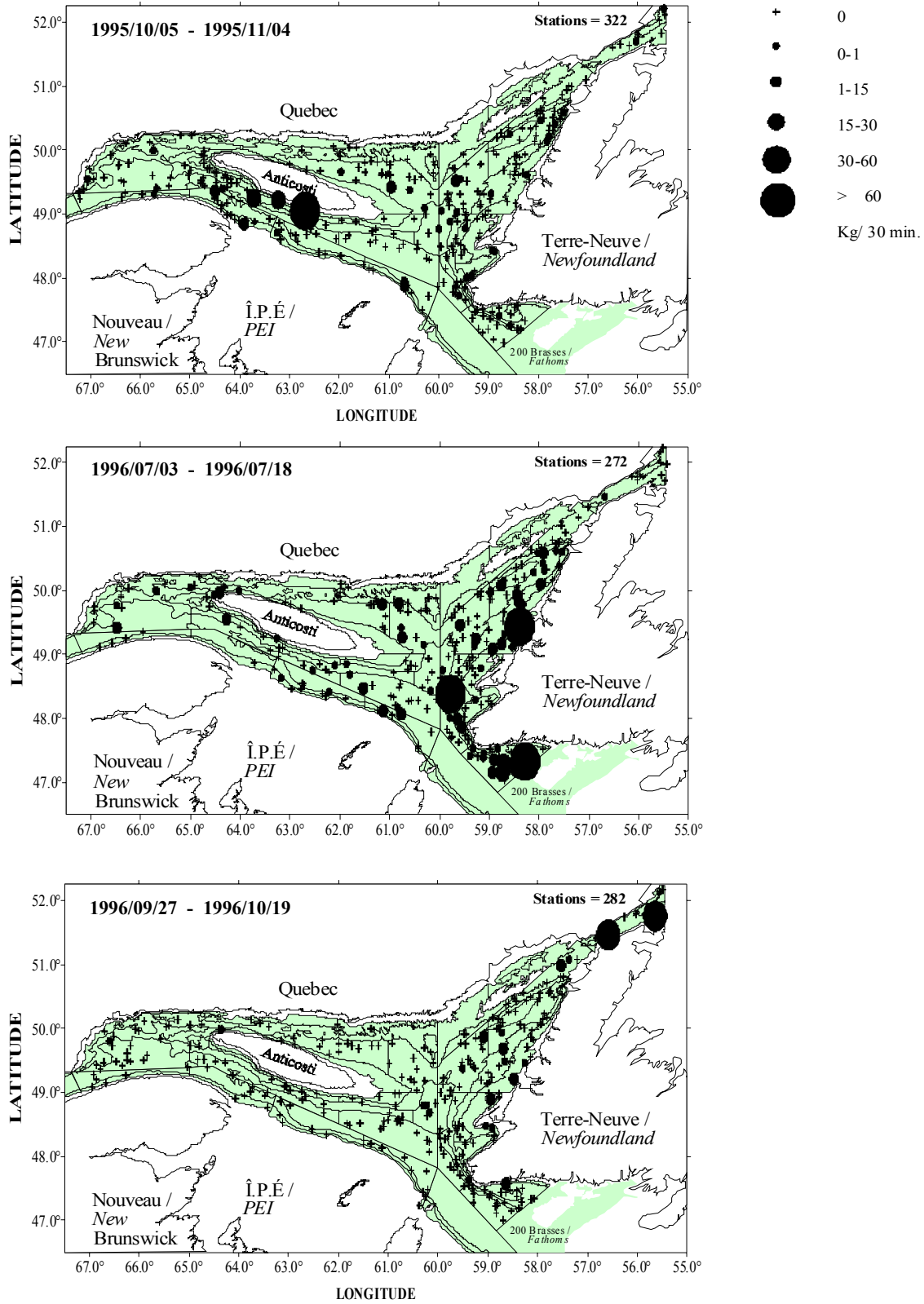


Figure 13. (Suite / Continued).

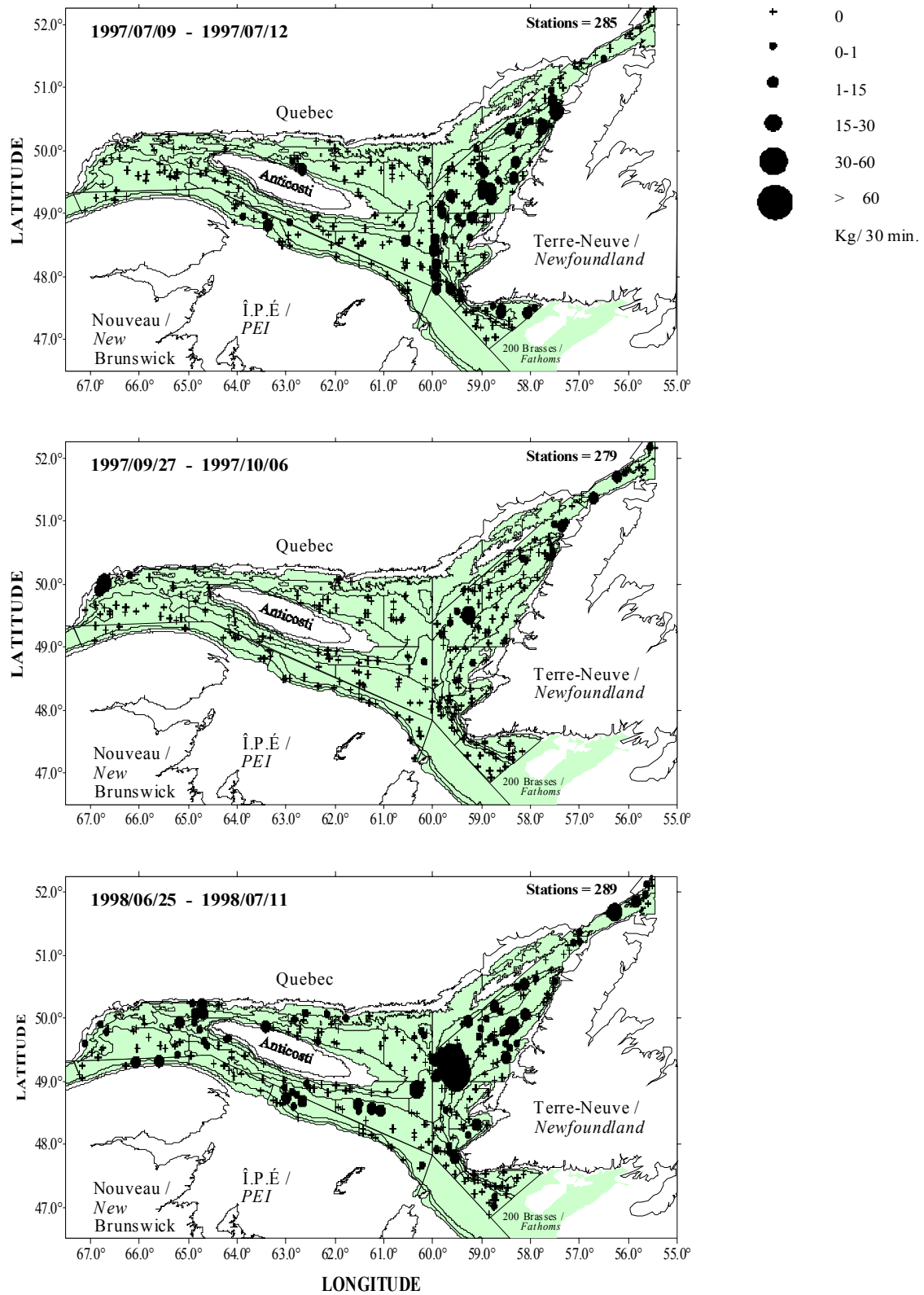


Figure 13. (Suite / Continued).

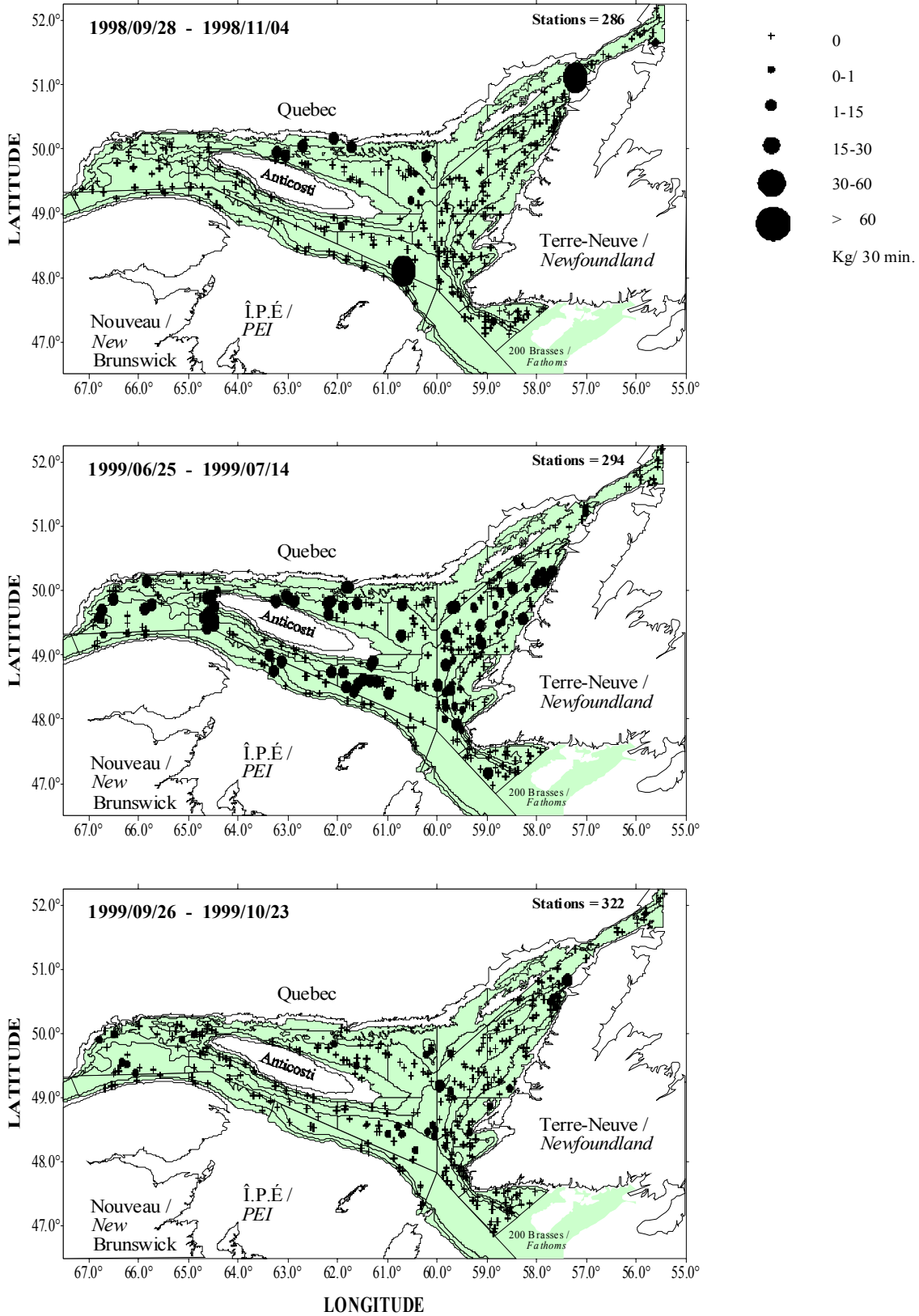


Figure 13. (Suite / Continued).

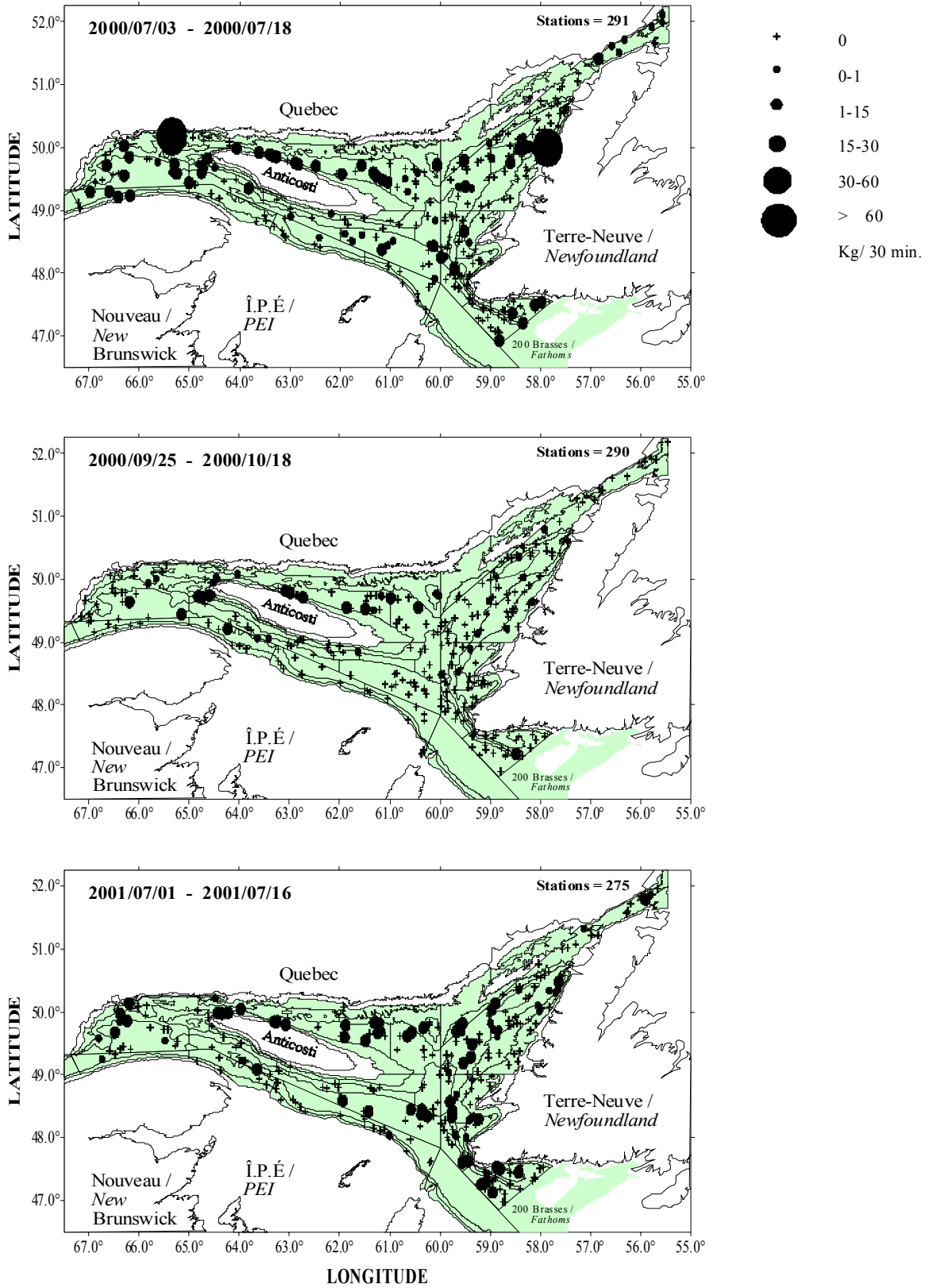


Figure 13. (Suite / Continued).

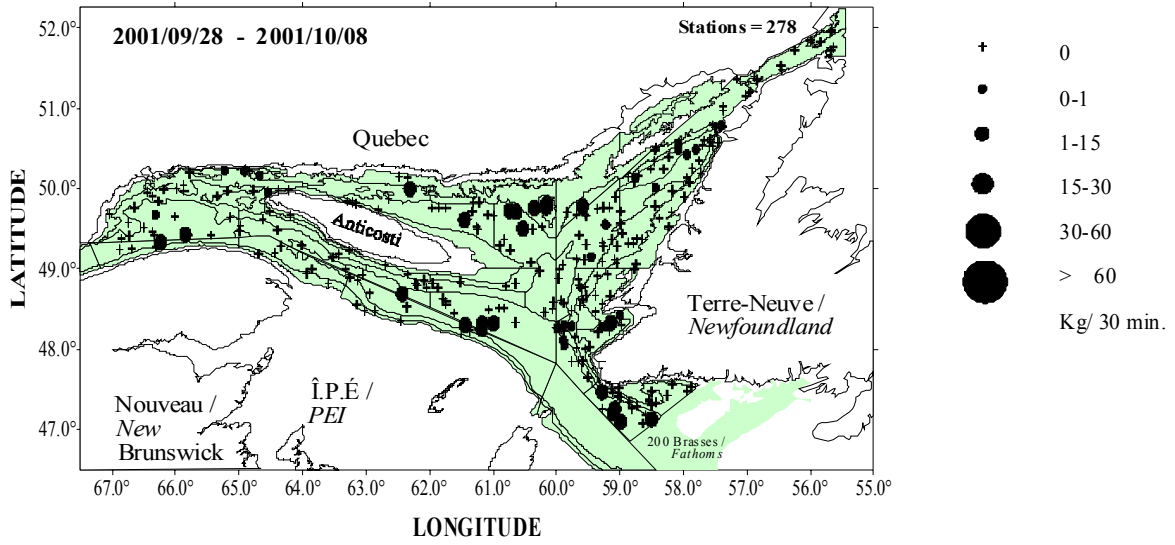


Figure 13. (Suite / Continued).

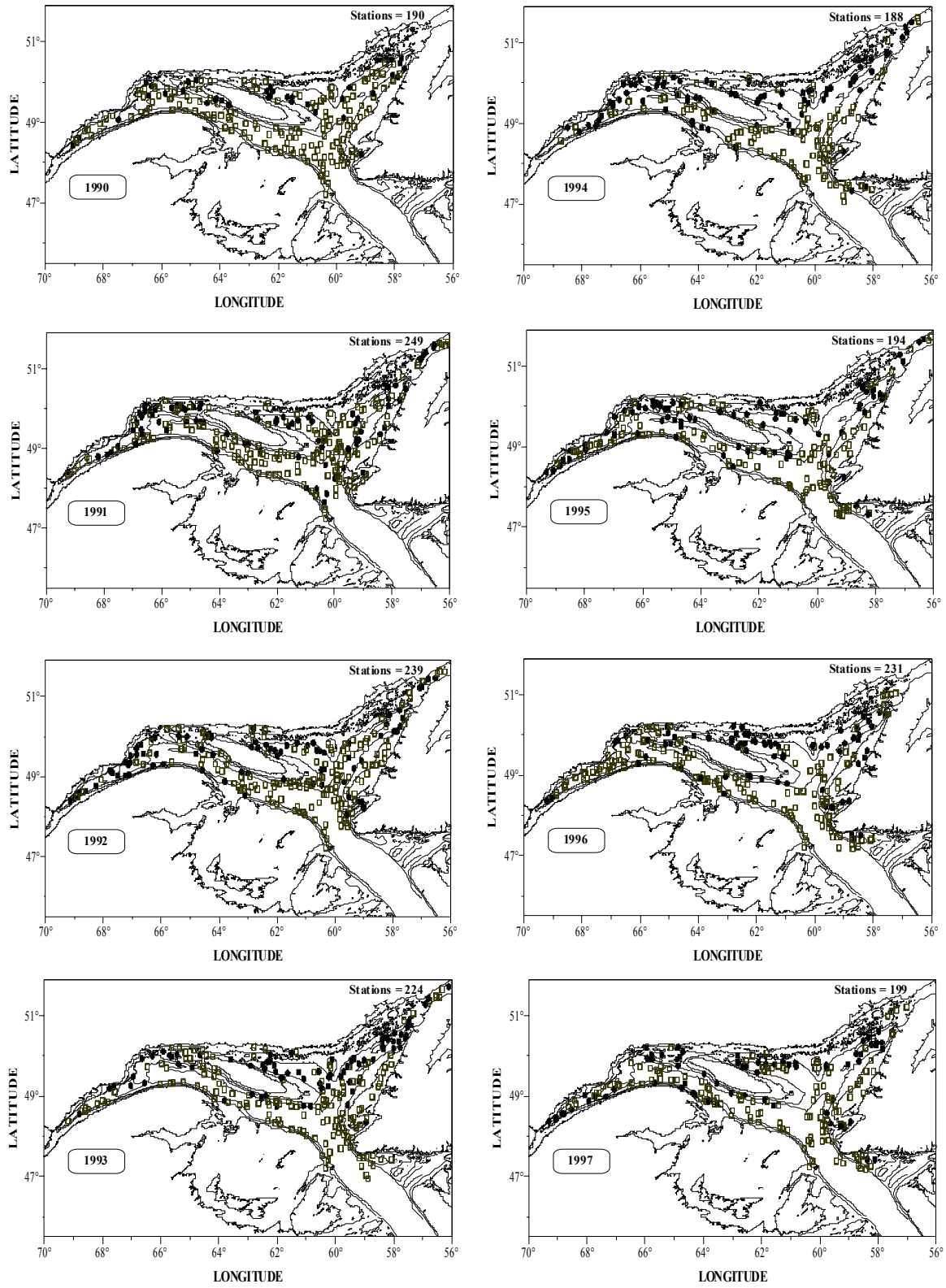


Figure 14. Présence ● absence □ de hareng dans les traits des relevés du Alfred Needler de 1990 à 2002 / Presence ● absence □ of herring in the sets of the Alfred Needler surveys from 1990 to 2002.

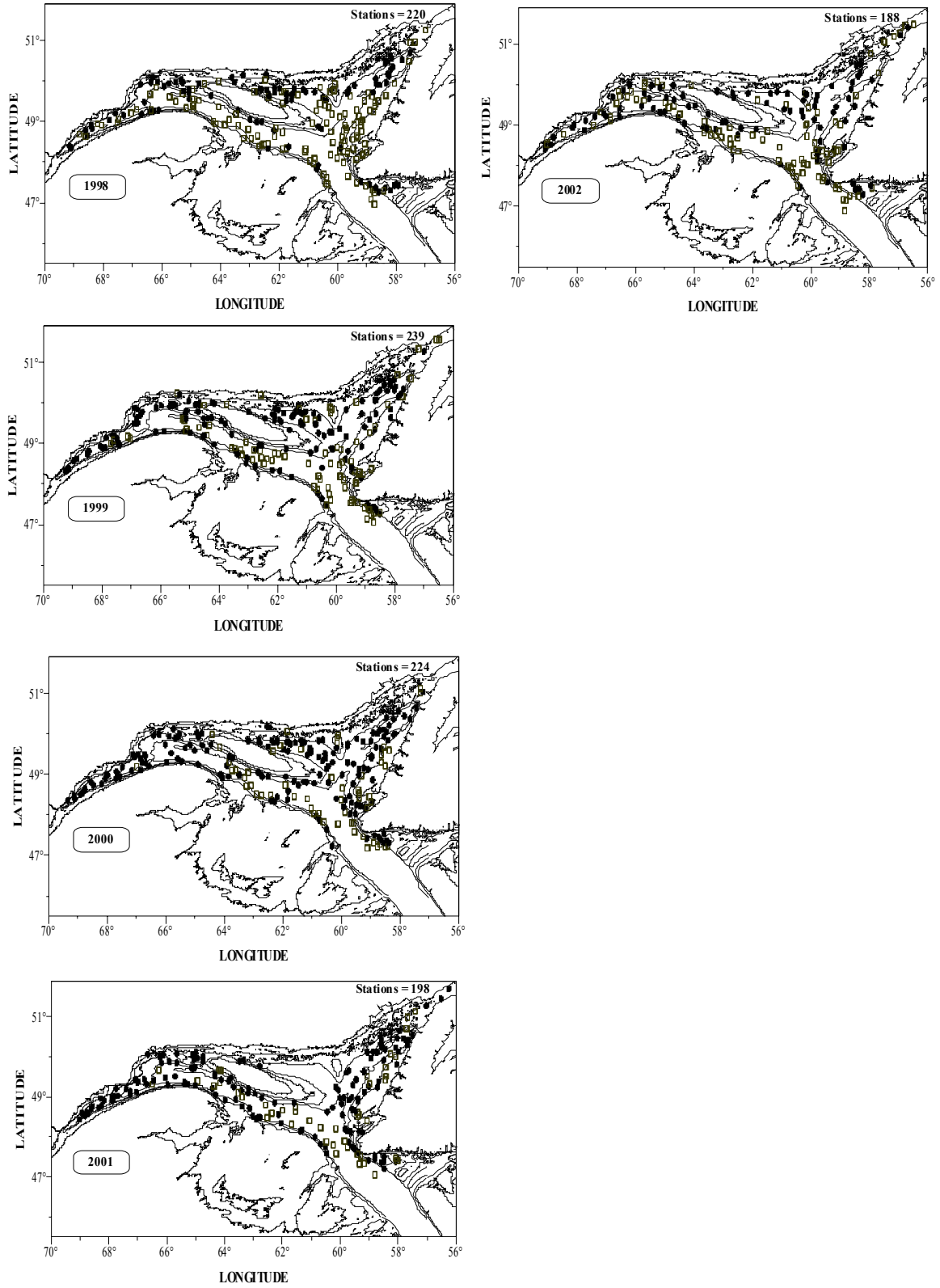


Figure 14. (Suite / Continued).

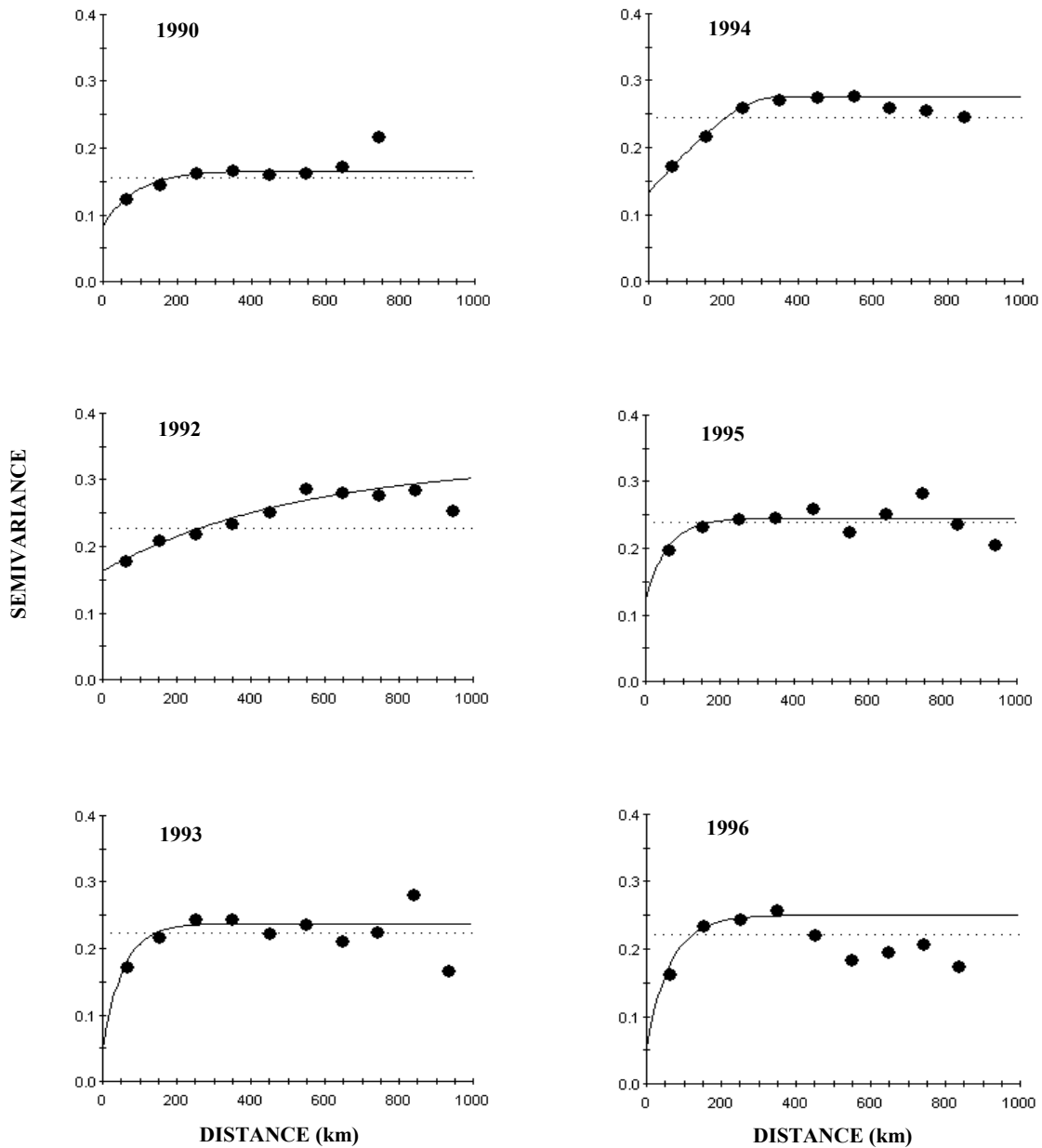


Figure 15. Variogrammes isotropiques de la fonction indicatrice de présence-absence de hareng capturé lors des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du Alfred Needler de 1990 à 2002 (les lignes pointillées représentent la variance des données) / *Isotropic variograms of the presence-absence indicator function for herring caught during the groundfish and shrimp abundance surveys of the Alfred Needler from 1990 to 2002 (dotted lines indicate the variance of the data).*

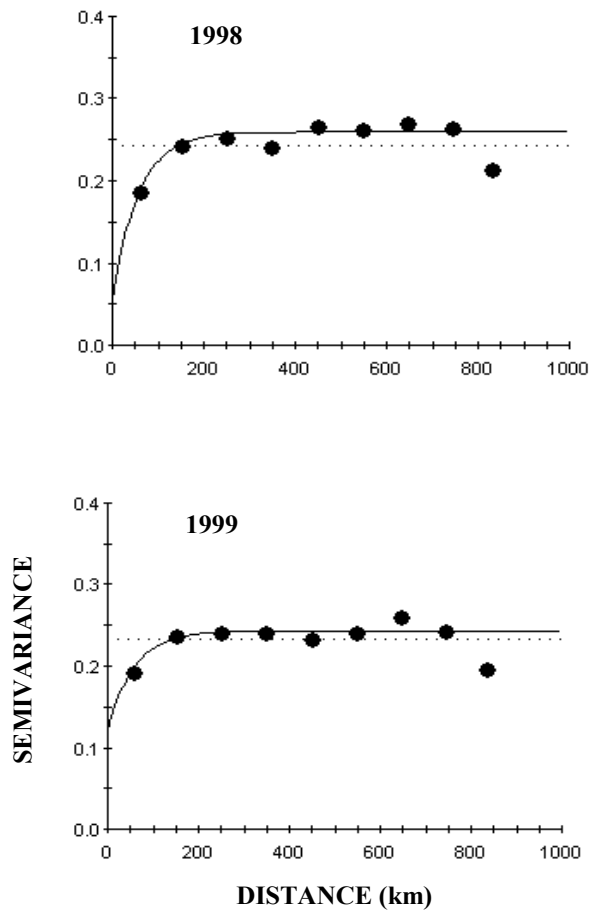


Figure 15. (Suite / *Continued*).

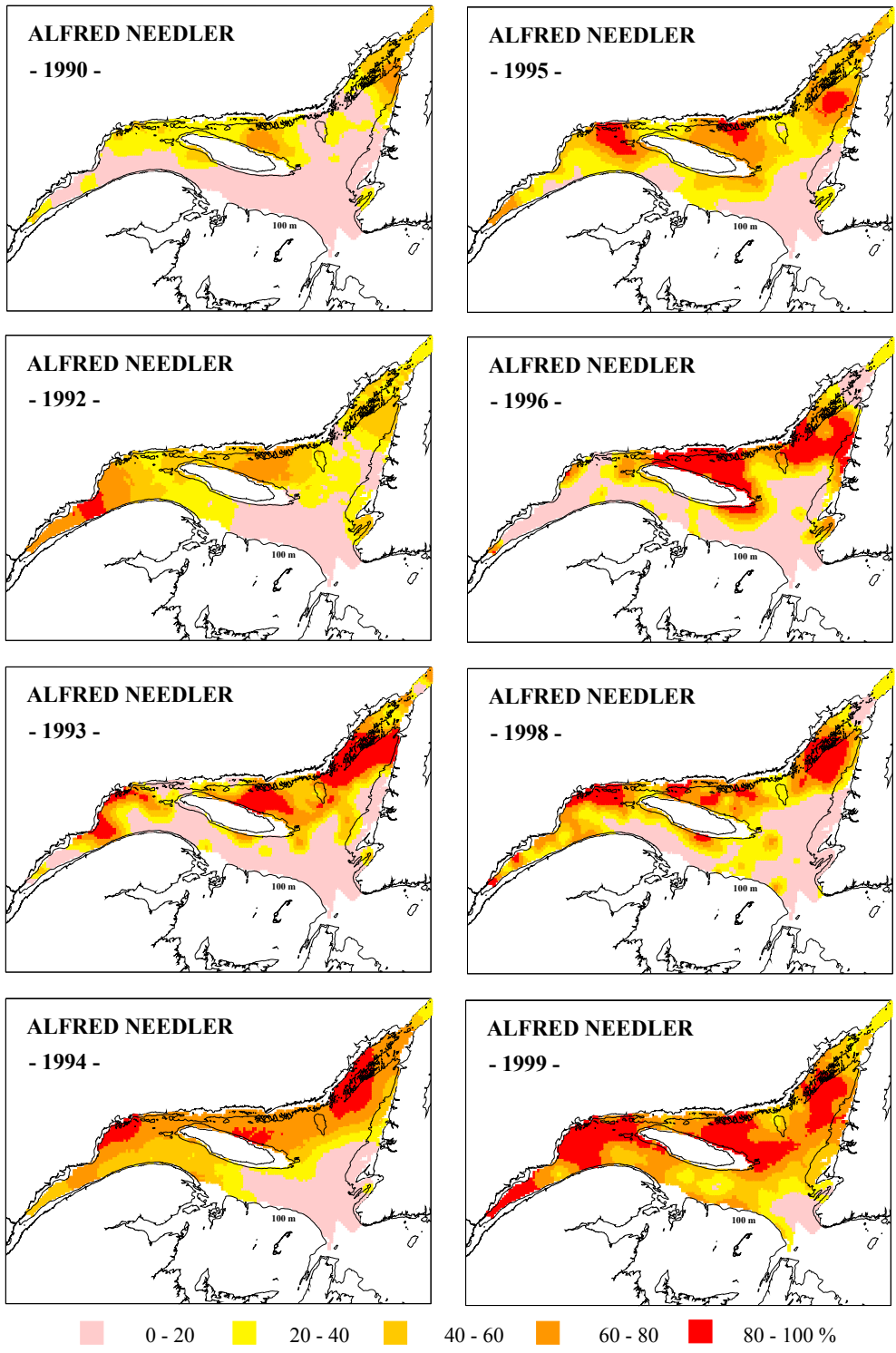


Figure 16. Contour des surfaces de probabilité (%) de la présence du hareng lors des relevés de l'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette du Alfred Needler / *Probability (%) surface contours of the herring presence-absence for the groundfish and shrimp abundance surveys of the Alfred Needler.*

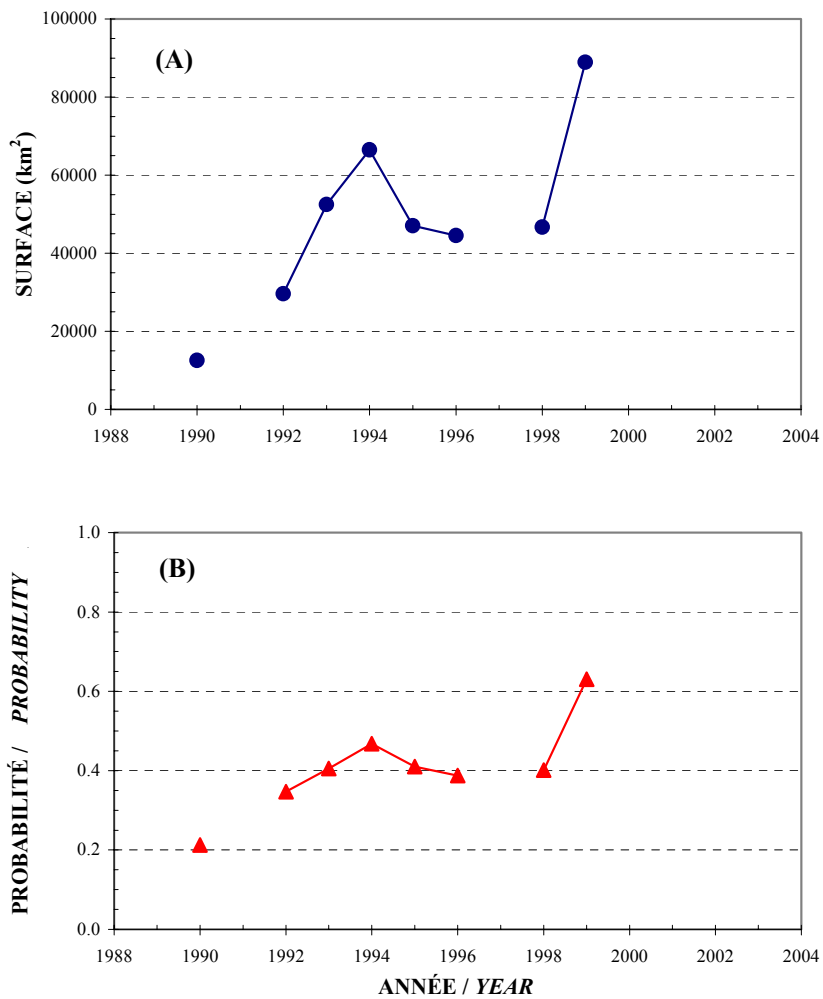


Figure 17. Surface (km²) annuelle (A) associée à des probabilités minimales de présence du hareng de 50 % et probabilités moyenne (B) de retrouver du hareng par unité surface de 25 km² / Annual surface (km²) (A) associated to minimal probabilities of herring presence of 50% and average probabilities (B) of finding herring by unit area of 25 km².

Annexe 1. Nombre d'otolithes lus (caractère gras) et débarquements commerciaux (t) par engin, zone unitaire de l'OPANO et mois en 2002

(les boîtes indiquent les combinaisons échantillon-débarquement pour la pondération de la capture à l'âge).

Appendix 1. Number of herring otoliths read (bold print) and commercial landings (t) by gear, NAFO unit area and month in 2002 (Boxed areas indicate sample-landing combinations for the weighting of the catch at age).

| Engin / Gear | Zone / Area | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total | |
|------------------------|-------------|---|---|---|-----|------------|------------|------------|------|---|---|------------|------------|---------|--------|
| Filet / Gillnet | 4Ra | | | | | | 99 | 99 | | | | | | 403.1 | |
| | | | | | | 1.9 | 57.3 | 325 | 16.1 | | | | | | |
| | 4Rb | | | | | | | | | | | 50 | | | 54.8 |
| | | | | | | 0.1 | 0.4 | 1.5 | 23.3 | | | 29.5 | | | |
| | 4Rc | | | | | | 150 | 107 | | | | | | | 3.1 |
| | | | | | | 3.1 | | | | | | | | | |
| 4Rd | | | | | 196 | | | 48 | | | | | 22.9 | | |
| | | | | | | 249 | | 0.1 | 0.2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 483.9 | |
| Engin / Gear | Zone / Area | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total | |
| Senne / Seine > 65' | 4Ra | | | | | | | | | | | | | 247 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4Rb | | | | | | | | | | | | | | 1568.5 |
| | | | | | | | R | 134.7 | 27.7 | | | 148 | 100 | | |
| | | | | | | | | | | | | 655.5 | 750.6 | | |
| 4Rc | | | | | | | | | | | | | 5683.4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 893.2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 8392.1 | |
| Engin / Gear | Zone / Area | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total | |
| Senne / Seine < 65' | 4Ra | | | | | | | | | | | | | 224.7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4Rb | | | | | | | | | | | | | | 1025.7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4Rc | | | | | | | | | | | | | 1581.5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 550.9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 3382.8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 12258.8 | |

P: Échantillons provenant des grands senneurs / Samples from large purse seiners

R: Échantillons provenant des petits senneurs / Samples from small purse seiners