



## CSAS

Canadian Science Advisory Secretariat

## SCCS

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Research Document 2008/061

Document de recherche 2008/061

Not to be cited without  
permission of the authors \*

Ne pas citer sans  
autorisation des auteurs \*

**Assessment of the NAFO Division 4T  
southern Gulf of St. Lawrence herring  
stocks in 2007**

**Évaluation des stocks de hareng de la  
zone 4T de l'OPANO dans le sud du  
golfe du Saint-Laurent en 2007**

C.H. LeBlanc, C. MacDougall, C. Bourque

Department of Fisheries and Oceans  
Gulf Fisheries Centre  
P.O. Box 5030  
Moncton, N.B.  
E1C 9B6

Ministère des Pêches et des Océans  
Centre des pêches du Golfe  
C.P. 5030  
Moncton (N.-B.)  
E1C 9B6

\* 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.

\* 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.

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

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

This document is available on the Internet at:

Ce document est disponible sur l'Internet à:

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

ISSN 1499-3848 (Printed / Imprimé)

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2008

© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2008

Canada



## ABSTRACT

Assessments of the spring and fall spawning herring from the southern Gulf of St. Lawrence are required on an annual basis and form a part of the information base used to establish the total allowable catch (TAC).

The 2007 assessment of 4T herring spring spawner component was based on a sequential population analysis calibrated on both the age-disaggregated gillnet catch rate (CPUE) and acoustic indices, and the telephone survey abundance opinion as an aggregated biomass index. Reported 2007 landings of the spring spawner component were 3,789 t against the spring spawner TAC of 5,000 t. Mean inshore gillnet catch rate in 2007 remains one of the lowest in the series that starts in 1990. The 2007 acoustic survey index of abundance was the lowest in the series that starts in 1994. The 2007 index from the opinions of harvesters contacted in the telephone survey on the abundance of spring herring was the lowest in the time series that starts in 1987. The abundances of year-classes after 1991 were average or below average. Age 4-10 spawning biomass is estimated at 20,500 t for the beginning of 2008. The estimated exploitation rate in 2006 and 2007 was below the  $F_{0.1}$  reference level. The current estimate of age 4-10 biomass (20,500 t) is below the lower stock reference. At this level of biomass, the precautionary approach requires that removals from the stock should be kept to the lowest level possible.

The 2007 assessment of 4T herring fall spawner component was based on a sequential population analysis calibrated on both the age-disaggregated gillnet catch rate (CPUE) index and the telephone survey abundance opinion as an aggregated biomass index. Reported 2007 landings of the fall spawner component in both the spring and the fall fisheries were 47,621 t against the fall spawner TAC of 68,800 t. Mean inshore gillnet catch rates in 2007 were lower than 2006 but remain among the highest in the time series that starts in 1978. The 2007 telephone survey index from the opinions of harvesters on the abundance of fall herring has been increasing since 1987. The 1998 and 2000 year-classes are above average. The 2008 beginning-of-year spawning stock biomass is estimated to be about 302,000 t, well above the upper stock reference biomass level of 172,000 t. The exploitation rate in 2007 was below the  $F_{0.1}$  reference level. For 2008, a catch option of 69,000 t corresponds to a 50% chance that F would be above the  $F_{0.1}$  removal rate.

## RÉSUMÉ

Des évaluations des composantes de reproducteurs de printemps et d'automne dans le stock de hareng du sud du golfe du Saint-Laurent doivent être effectuées chaque année et elles font partie de la base d'information qui sert à établir le total admissible des captures (TAC).

L'état de la composante de reproducteurs de printemps dans 4T en 2007 fut déterminé en se fondant sur une analyse de population qui incluait à la fois les taux de prises-à-l'âge (PUE) au filet maillant et de l'indice acoustique, ainsi que l'opinion d'abondance issu du sondage téléphonique utilisé comme indice global de biomasse. Les débarquements déclarés de reproducteurs de printemps en 2007 se sont chiffrés à 3 789 t, par rapport à un TAC de 5 000 t. Les taux de prises moyens des pêcheurs côtiers en 2007 restent parmi les plus bas de la série chronologique qui commence en 1990. L'indice d'abondance du relevé acoustique en 2007 était le plus bas de la série chronologique qui commence en 1994. L'indice d'opinions exprimé par les pêcheurs dans le sondage téléphonique de 2007 était le plus bas de la série chronologique qui commence en 1987. L'abondance des classes-d'âge après 1991 est moyenne ou moins. L'estimation de biomasse des reproducteurs des âges 4 à 10 pour 2008 est de 20 500 t. Le taux d'exploitation parmi les harengs pleinement recrutés était inférieur au taux  $F_{0,1}$  ciblé en 2006 et 2007. L'estimation de la biomasse du stock reproducteur de 20 500 t est inférieure au niveau de référence inférieur applicable au stock. Conformément à l'approche de précaution, on devrait adopter des stratégies qui limitent les captures au plus bas niveau possible.

L'état de la composante de reproducteurs d'automne dans 4T en 2007 fut déterminé en se fondant sur une analyse de population qui incluait à la fois les taux de prises-à-l'âge (PUE) au filet maillant et l'opinion d'abondance issu du sondage téléphonique utilisé comme indice global de biomasse. Les débarquements déclarés de reproducteurs d'automne en 2007 se sont chiffrés à 47 621 t, par rapport au TAC fixé à 68 800 t. Les taux de prises moyens des pêcheurs côtiers en 2007 étaient inférieurs à 2006 mais restent parmi les plus élevés de la série chronologique débutant en 1978. L'indice du sondage téléphonique réalisé auprès des pêcheurs indique que l'abondance des harengs d'automne était en augmentation depuis 1987. Les classes d'âge de 1998 et 2000 sont supérieures à la moyenne. Les estimations chiffrent la biomasse des harengs des âges 4+ au début de l'année 2008 à environ 302 000 t, bien au-dessus du niveau de référence supérieur de 172 000 t applicable au stock. Le taux d'exploitation en 2007 était inférieur au niveau de référence  $F_{0,1}$ . Des captures de 69 000 t en 2008 correspondent à 50% de probabilité que le F soit au dessus du niveau  $F_{0,1}$ .

## 1. INTRODUCTION

Atlantic herring in the southern Gulf of St. Lawrence (sGSL) is found in the area extending from the north shore of the Gaspé Peninsula to the northern tip of Cape Breton Island, including the Magdalen Islands. Adults overwinter off the north and east coast of Cape Breton in the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) divisions 4T and 4Vn (Claytor 2001, Simon and Stobo 1983). Studies in the early 1970's indicated that southern Gulf herring also overwintered off the south coast of Newfoundland, but an exploratory fishery in 2006 has found no concentrations there (Wheeler et al. 2006).

Herring is a pelagic species which form schools particularly during feeding and spawning periods. Eggs are attached to the bottom and large females can produce up to 360,000 eggs (Messieh 1988). First spawning occurs primarily at age four. The fork length at 50% maturity ( $L_{50}$ ) is estimated at 23.5 cm for sGSL herring (DFO 2007).

The herring population in the sGSL consists of two components, the spring spawner component (SSC) and the fall spawner component (FSC), with July 1<sup>st</sup> as a separation date. Spring spawning occurs primarily in April-May but extends into June at depths <10 m. Fall spawning occurs from mid-August to mid-October at depths of 5 to 20 m. The largest spring spawning beds are in coastal waters of the Northumberland Strait. The largest fall spawning beds are in coastal waters off Miscou and Escuminac N.B., North Cape and Cape Bear P.E.I., and Pictou N.S.

## 1. INTRODUCTION

Le stock du hareng de l'Atlantique du sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL) se retrouve dans la zone comprise entre la côte nord de la péninsule de Gaspé et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton; incluant les Îles-de-la-Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large de la côte est du Cap-Breton, dans les divisions 4T et 4Vn de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) (Claytor 2001, Simon et Stobo 1983). Des études au début des années 1970 indiquaient que le hareng du sud du golfe passait aussi l'hiver près des côtes du sud de Terre-Neuve, mais une pêche exploratoire en 2006 n'indiquait aucune présence de hareng dans ce secteur (Wheeler et al. 2006).

Le hareng est un poisson pélagique qui se déplace en bancs pour se nourrir, frayer et lors des migrations annuelles. Les oeufs, qui sont attachés au fond, sont produits en plus grand nombre par les grandes femelles qui peuvent produire jusqu'à 360 000 œufs (Messieh 1988). La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. La longueur à la fourche à laquelle 50% des harengs sont considérés matures ( $L_{50}$ ) est de 23,5 cm pour le hareng du sGSL (MPO 2007).

Dans le sGSL, la population se compose de deux composantes: les géniteurs de printemps (CGP) et les géniteurs d'automne (CGA), la date de séparation étant le 1<sup>er</sup> juillet. La fraye de printemps a lieu généralement en avril-mai, mais se prolonge jusqu'en juin, à des profondeurs <10 m. La fraye d'automne se déroule entre la mi-août et la mi-octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m. Les plus grandes frayères de géniteurs de printemps se trouvent dans les eaux côtières du détroit de Northumberland. Les plus grandes frayères de géniteurs d'automne se trouvent dans les eaux côtières au large de Miscou et Escuminac, N.-B., North Cape et Cape Bear, î-P.-É., et Pictou, N.-É.

## 2. GENERAL DESCRIPTION

### 2.1 The Fishery

#### 2.1.1 Landings

The sGSL herring is harvested primarily by an inshore gillnet fleet (fixed gear) and a purse seine fleet (mobile gear), both fishing in the NAFO division 4T and in some years 4Vn (Fig. 1). The purse seine fleet can consist of five large southern Gulf vessels (>65'). However, some small Gulf seiners (<65') can also participate in the inshore fishery as part of the inshore fleet. Unless specifically stated as small seiners, the terms purse seiners or seiners refer to the purse seine fleet with vessels > 65'. During the spring and the fall fishing seasons, seiners are prohibited from fishing in several areas set aside exclusively for the inshore fleet (Claytor et al. 1998).

Both spring and fall spawner components of herring are harvested in these fisheries. The percentage of spring and fall spawner component in the catch varies according to season and gear type. As a result, landings during the spring and fall fisheries must be separated into the appropriate spring and fall spawning groups to determine if the Total Allowable Catch (TAC) for these groups has been attained.

Prior to 1967, sGSL herring was exploited mainly by gillnets and average landings from 1935 to 1966 were 34,000 t. In the mid 1960s, a purse seine fishery was introduced and average landings were 166,000 t from 1967 to 1972. An allocation or TAC was introduced in 1972 at 166,000 t, and reduced to 40,000 t in 1973. Separate TAC for the spring and fall spawner components began in 1985. Both the spring and the fall inshore and seiner TAC (4T and 4Vn combined) were not exceeded in 2007 (Table 1; Fig. 2).

## 2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

### 2.1 La Pêche

#### 2.1.1 Les débarquements

Le hareng du sGSL est exploité par une flottille côtière qui pêche principalement aux filets maillants (engins fixes) et une flottille de senneurs (engins mobiles) qui pêchent dans la division 4T de l'OPANO et certaines années dans 4Vn (fig. 1). La flottille de senneurs est composée de jusqu'à cinq grands senneurs (>65 pi). Néanmoins, certains petits senneurs du golfe (<65 pi) peuvent aussi participer à la pêche côtière et font partie de la flotte côtière. À moins qu'il soit précisé qu'il s'agit de petits senneurs, le terme senneurs s'applique à la flottille de senneurs >65 pi. Au cours des saisons de pêche du printemps et de l'automne, la pêche est interdite aux senneurs dans plusieurs zones réservées exclusivement à la flottille côtière (Claytor et al. 1998).

Deux composantes de géniteurs de hareng, celles du printemps et de l'automne, sont exploitées dans le cadre de ces pêches. Le pourcentage de reproducteurs de printemps et de reproducteurs d'automne dans les prises varie selon la saison et le type d'engin. Pour déterminer si le Total Admissible des Captures (TAC) alloué à chaque composante de reproducteurs a été atteint, il faut donc séparer et répartir les prises des pêches de printemps et d'automne entre ces deux composantes.

Avant 1967, le hareng du sGSL était pêché principalement aux filets maillants et la moyenne des débarquements, entre 1935 et 1966, s'établissait à 34 000 t. Au milieu des années 1960, la senne a commencé à être utilisée et les débarquements moyens ont atteint 166 000 t entre 1967 et 1972. En 1972, une allocation ou TAC de 166 000 t a été établi, pour ensuite être abaissé à 40 000 t en 1973. Des TAC distincts pour le groupe des géniteurs de printemps et d'automne ont été fixés depuis 1985. Les TAC du printemps et de l'automne 2007 pour le secteur côtier (4T) et les senneurs (4T plus 4Vn) n'ont pas été dépassés (tableau 1, fig. 2).

Most of the 2007 inshore catches of the spring fishing season occurred in areas 16B and 16E. Most 2007 inshore catches came from 16B during the fall fishing season (Table 2; Fig. 1). There was no seiner fishery in the spring of 2007. The fall 2007 seiner fishery catches were all from within 4T (Fig. 3).

Since 1981, the inshore fixed gear fleet has accounted for most of the catch of spring and fall spawners (Table 3; Fig. 4). The recent 2002 to 2006 mean proportion of the total catch of both spring and the fall spawners caught by the inshore sector is over 80%. The seiner fleet caught a larger proportion of spring spawners (56%) in 2007 (Table 4).

The 2007 TAC for the spring spawner component was 5,000 t. The combined 2007 landings of the spring spawner component in both the spring and the fall fisheries were 3,789 t, including 2,140 t caught by the seiners in the fall fishery. The TAC for the fall spawner component in 2007 was 68,800 t. The combined 2007 landings of the fall spawner component in both the spring and fall fisheries were 47,621 t (Tables 3 and 4).

### **2.1.2 Industry input**

Industry input for the assessment was acquired during science workshops, from a phone survey conducted between December 2007 and February 2008 and from acoustic recordings on local inshore fishing boats during their regular fishing activities, plus the use of variable mesh gillnets for the inshore fleet.

During the 2007 workshops, industry participants from the gillnet sector continued to express concern about the decline in abundance of spring spawners in the traditional spawning locations. The fall gillnet fishery captured 81% of their fall spawner allocation.

The phone survey has been conducted yearly since 1986 to collect information on the gillnet fishery and opinions on abundance trends.

La plupart des prises côtières de la saison du printemps en 2007 ont eu lieu dans les zones 16B et 16E. Quant aux prises côtières 2007 pendant la saison de pêche automnale, elles proviennent pour la plupart de la zone 16B (tableau 2; fig. 1). Au printemps 2007, il n'y a pas eu de pêche par les grands senneurs, tandis qu'à l'automne, leurs prises provenaient toutes de la zone 4T (fig. 3).

Depuis 1981, la flottille de pêche côtière aux engins fixes a bénéficié de la plus grande partie des prises de géniteurs de printemps et d'automne (tableau 3; fig. 4). La proportion moyenne (2002-2006) des captures totales des géniteurs de printemps et d'automne par le secteur côtier est au-delà de 80%. Les senneurs ont capturé une plus grande proportion de géniteurs de printemps (56%) en 2007 (tableau 4).

Le TAC pour la composante des géniteurs de printemps était de 5 000 t en 2007. Les débarquements combinés de géniteurs de printemps dans les pêches du printemps et de l'automne étaient 3 789 t, dont 2 140 t capturées par les grands senneurs à l'automne. Le TAC de 2007 pour la composante des géniteurs d'automne était de 68 800 t. Les débarquements combinés de géniteurs d'automne dans les pêches de printemps et d'automne étaient de 47 621 t (tableaux 3 et 4).

### **2.1.2 Contribution de l'industrie**

La contribution de l'industrie dans l'évaluation a été obtenue de différentes façons: au cours d'ateliers scientifiques, au moyen d'un sondage téléphonique réalisé en janvier et février 2008, et par des données acoustiques recueillies sur les bateaux de pêche côtière pendant leurs activités de pêche, ainsi que l'utilisation de filets maillants à mailles variables pour le secteur côtier.

Pendant les ateliers tenus en 2007, le secteur des pêcheurs côtiers continue d'être inquiet de la diminution de l'abondance des géniteurs de printemps dans les zones de frai conventionnelles. La pêche côtière de géniteurs d'automne a capturé 81% de leur allocation.

Chaque année depuis 1986, un sondage téléphonique permet de recueillir des renseignements sur la pêche aux filets maillants et

The southern Gulf was divided into 8 areas corresponding to the areas where the major fisheries occur (Fig. 5). Active commercial licence holders were asked a series of questions concerning the number and size of nets they used, the frequency of fishing and how the abundance in the current year compared to the previous year and the long-term trend. The information on net data was used to determine fishing effort. Methods used to conduct the telephone survey were described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

By using the opinions of the gillnetters on the current year's abundance compared to the previous year, an index of opinion on the abundance was calculated for each area as well as an overall index for all areas combined.

For the 2007 telephone survey, 260 candidates were randomly selected out of approximately 800 active commercial licences in both seasons combined. Out of these 260 candidates, 148 responded to the questionnaire, while 58 could not be reached after five attempts at different times of day, 39 could not be traced and 15 refused to answer. Among those who responded to the 2007 telephone survey, there were 55 spring gillnetters and 93 fall gillnetters (Tables 5 and 6; Fig. 5).

Area fleet projects during the fall gillnet fishery combine the collection of acoustic data during commercial fishing and the sampling of variable mesh gillnets (Claytor and Allard, 2001). The goal of these projects is to develop a time series of local abundance indices. Sampling of size and age composition was conducted with multiple mesh size experimental nets in addition to their regular commercial nets. In 2007, five fall gillnetter boats participated and data have yet to be analysed.

### **2.1.3 Fishing effort**

Fishing effort was calculated as the average number of gillnets deployed by season and

des opinions sur les tendances de l'abondance. Le sud du golfe est divisé en huit zones qui correspondent aux zones principales de pêche (fig. 5). Les titulaires actifs de permis de pêche commerciale sont questionnés concernant le nombre et la taille des filets qu'ils utilisent, la fréquence de leur sorties de pêche et la comparabilité de l'abondance de hareng de l'année en cours avec les années précédentes, de même que sur la tendance à long terme de l'abondance. Les données concernant les filets sont utilisées pour déterminer l'effort de pêche. Les méthodes utilisées lors du sondage téléphonique sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les opinions des pêcheurs sur l'abondance entre l'année courante et l'année précédente furent utilisées pour calculer un indice d'opinion sur l'abondance pour chaque zone ainsi qu'un indice global pour toutes les zones combinées.

Pour le sondage 2007, 260 candidats furent choisis aléatoirement sur un total d'environ 800 permis actifs de pêche commerciale aux filets maillants pour les deux saisons combinées. Parmi ces 260 candidats, 148 ont répondu au questionnaire, tandis que 58 ne purent être rejoints après cinq tentatives à différentes périodes de la journée, 39 n'ont pu être localisés et 15 ont refusé de répondre. Parmi ceux qui ont répondu aux questions du sondage 2007, il y avait 55 pêcheurs du printemps et 93 pêcheurs de l'automne (tableaux 5 et 6; fig. 5).

Les projets des flottilles pendant la pêche d'automne aux filets maillants comprennent à la fois la collecte de données acoustiques pendant la pêche commerciale, ainsi que l'échantillonnage de filets maillants à mailles variées (Claytor et Allard, 2001). Le but de ces projets est de développer une série temporelle d'estimations d'abondance locale. L'échantillonnage de la composition en tailles et âges est fait avec des filets expérimentaux à maillage varié en plus de leurs filets ordinaires. En 2007, cinq bateaux côtiers d'automne ont participé mais les données n'ont pas encore été analysées.

### **2.1.3 Effort de pêche**

L'effort de pêche est estimé par le nombre moyen de filets maillants utilisés depuis 1978 dans



area for the entire southern Gulf since 1978. From 1978 to 1985, the average number of nets used was collected by questionnaires done on wharves and by mail (Clay and Chouinard 1986). Since 1986, the effort measurement used to calculate the abundance indices based on gillnet fishery catch rates is the number of standard nets used in the spring and fall fisheries as estimated from the phone survey (LeBlanc and LeBlanc 1996) and, since 2005, from dockside observer data, where available. A standard net is 15 fathoms (27.4 m) in length (Table 7).

The percent of gillnet fishing days with no catch has been recorded for the past two years (Table 8). For the spring fishing season, the percentage of days with no catch is much higher than the fall. This information was not recorded in years prior to 2006 and is not part of the effort data used to calculate catch per unit effort.

The depth of nets in meshes used by season and area was examined in the 2007 phone survey to verify changes that could affect fishing effort. Gillnetters were asked the depth of their nets in 2007. In the spring 2007 gillnet fishery, the mean net depth ranged from 50 to 130 meshes deep depending on area. In the fall 2007 gillnet fishery, the mean net depth ranged from 80 to 110 meshes deep depending on area (Table 9). The net depth has been fairly constant in recent years in most areas.

The phone survey data on number and length of gillnets used in 2007 was compared to net data collected by the dockside monitoring program (DMP), where these were available (Table 9). In general, the two sets of data give similar results in most areas where there were a sufficient number of respondents. The net data chosen were those with the greatest number of records.

l'ensemble du sud du golfe par saison et région. De 1978 à 1985, le nombre moyen de filets utilisés fut obtenu par des sondages sur les quais ou par la poste (Clay et Chouinard 1986). Depuis 1986, la mesure de l'effort servant à formuler les indices d'abondance est le nombre de filets ordinaires utilisés au printemps et à l'automne tel qu'évalué au moyen du sondage téléphonique (LeBlanc et LeBlanc 1996) et, depuis 2005, de données provenant des observateurs à quai, lorsque disponible. Un filet ordinaire est de 15 brasses (27,4 m) de longueur (tableau 7).

Le pourcentage de jours sans aucunes prises dans la pêche aux filets maillants a été comptabilisé depuis les deux dernières années (tableau 8). Le pourcentage est beaucoup plus élevé pour la saison du printemps qu'en automne. Cette information n'a pas été enregistrée avant 2006 et donc ne fait pas partie des données utilisées pour calculer les prises par unité d'effort.

La profondeur des filets en mailles utilisés par saison et région fut examinée lors du sondage téléphonique 2007 afin de vérifier tous changements qui pourraient affecter l'effort de pêche. Les pêcheurs furent questionnés sur la profondeur de leurs filets en 2007. Dans la pêche aux filets maillants du printemps 2007, la profondeur moyenne des filets variait entre 50 et 130 mailles selon la région. Dans la pêche aux filets maillants d'automne 2007, la profondeur moyenne des filets variait entre 80 et 110 mailles selon la région (tableau 9). La profondeur des filets est restée relativement constante dans les années récentes.

Les données du sondage téléphonique sur le nombre et la longueur des filets maillants utilisés en 2007 furent comparées aux données provenant du programme de vérification à quai (PVQ) lorsque disponible (tableau 9). En général, les données sont similaires dans la plupart des régions où le nombre de répondants était suffisant. Les données utilisées furent ceux où le nombre de répondants était supérieur.

### 2.1.4 Catch and weight-at-age matrices

Separate catch-at-age and weight-at-age matrices were calculated for all 4T spring and fall spawner component herring, including those caught by purse seiners. These were derived using age-length keys and length-weight relationships for each principal fishing area and season. In some cases, fishing activity within an area differed through the season and separate keys and relationships were developed for those cases. When fewer than 30 fish were sampled for detailed analysis, the overall length-weight relationship and age-length key nearest in gear, geography, and time were used to estimate the catch-at-age.

At present, Gulf Region Science uses three techniques to assign herring samples to either spring (P) or autumn (A) spawning components based on gonad maturity stages (Cleary et al. 1982). These are:

- For immature herring of maturity stages 1 and 2 (juveniles), the season of hatching is based on the size at capture and visual examination of otolith characteristics (Messieh 1972). The spawning component assignment to juvenile herring is its hatching season (Cleary et al 1982). Juveniles represent a small percentage of commercial catch, but are a higher proportion in the research survey samples.
- Adult herring with ripe or spent gonads (maturity stages 6 and 7) are assigned their maturity stage by macroscopic laboratory examination of the gonads. The fish are assumed to belong to the spawning component of the season in which they were caught. These represent over 90% of the gillnet catches and 75% of the total yearly landings.
- Adult herring with non-ripe gonads

### 2.1.4 Matrices des prises et du poids selon l'âge

Des matrices distinctes des prises et du poids selon l'âge pour les géniteurs de printemps et d'automne ont été calculées pour tous les harengs de 4T, y compris ceux qui ont été capturés à la senne. Elles ont été calculées à partir des clés âge-longueur et des relations longueur-poids de chaque zone principale de pêche et de chaque saison. Dans certains cas, l'activité de pêche dans une zone varie au cours de la saison; des clés et des relations distinctes ont été établies pour ces cas particuliers. Lorsque le nombre de poissons échantillonnés pour l'analyse détaillée était inférieur à 30, la relation longueur-poids et la clé âge-longueur global les plus proches pour ce qui est de l'engin, de la géographie et du moment ont été utilisées pour estimer les prises selon l'âge.

Dans la Région du Golfe secteur des sciences, on se sert actuellement de trois méthodes pour répartir les échantillons de hareng entre les composantes de géniteurs de printemps (P) ou d'automne (A) basés sur les stades de maturité des gonades (Cleary et al. 1982), comme suit :

- Dans le cas des immatures de stades de maturité 1 et 2 (juvéniles), on se sert de la taille à la capture et d'un examen visuel des caractéristiques des otolithes pour déterminer sa saison d'éclosion (Messieh 1972). Pour le hareng juvénile, l'assignation à une composante de géniteurs est sa saison d'éclosion (Cleary et al. 1982). Bien qu'ils ne constituent qu'un faible pourcentage des prises commerciales, les juvéniles sont davantage représentés dans les échantillons des relevés de recherche.
- Un examen macroscopique des gonades en laboratoire détermine le stade de maturité de harengs adultes avec gonades mûres ou vidées (stades de maturité 6 et 7). Ces harengs sont considérés comme appartenant à la composante de géniteurs de la saison de la capture. Ces adultes constituent plus de 90 % des prises aux filets maillants et 75 % des prises annuelles totales.
- Les équations sous-tendant un modèle

(maturity stages 3, 4, 5 and 8) are assigned their maturity stage by using a gonadosomatic index (GSI) based on a discriminant function model. The GSI is based on the length of the fish and its gonad weight (McQuinn 1989). Once the maturity stage is determined, the spawning component is assigned by using a maturity schedule (a table cross-referencing maturity stage and date of capture to spawning component) (Cleary et al. 1982). Since 1995, herring with non-ripe gonads represent at the most 20% of the total yearly commercial landings and a high proportion of the research survey samples.

### **2.1.5 Age reading consistency test**

Yearly age reading consistency tests are done in order to evaluate the consistency of age reading over time. In 2008, a sub-sample of 205 herring otolith pairs from the years 1993, 1994, 1996 and 2003 were re-assigned as to age, and the new ages were compared to the reference ages. This test was conducted after the completion of age reading on most of the 2007 samples.

Otolith samples were randomly selected for age-groups 1 to 11+ and from years between 1993 and 2003 for gear types used and type of sample (commercial and research). Some of the otoliths were removed from the test set due to their poor condition, mostly due to the deterioration of mounting material over time. Because of this deterioration, one sample from 1996 had become unreadable and was replaced with a sample from 2003. If this reference collection is to be used in future years, the mounting resin will have to be treated to restore the readability of the otoliths. Thus, a final set of over 200 otoliths was used. Results are presented for both the primary and secondary (alternate) reader. At this time, however, only the ages of the primary reader are used for assessment purposes.

The results for the primary reader show an overall agreement of 82% and a coefficient of

d'analyse discriminante, reposant sur un index gonadosomatique (IGS), servent à établir le stade de maturité des gonades non pleines (stades de maturité 3, 4, 5 et 8). Le rapport IGS repose sur la longueur du poisson et le poids de ses gonades (McQuinn 1989). Une fois le stade de maturité des gonades déterminé, on assigne l'appartenance à une composante de géniteurs d'après un tableau de maturité (relie la maturité et la date de capture à une composante de géniteurs) (Cleary et al. 1982). Depuis 1995, ces adultes avec gonades non pleines constituent au plus 20 % des prises commerciales annuelles et la plupart des prises des relevés de recherche.

### **2.1.5 Test d'uniformité de la détermination de l'âge**

Chaque année, un test est effectué afin d'évaluer la constance dans la détermination des âges. En 2007, un sous-échantillon de 205 otolithes des années 1993, 1994, 1996 et 2003 fut re-âgé et les résultats furent comparés aux âges de référence. Ce test a eu lieu suivant la lecture d'âge de la majeure partie des échantillons de l'année 2007.

Des échantillons d'otolithes ont été sélectionnés par âge pour les groupes d'âges de 1 à 11+ afin d'obtenir une représentation à peu près égale des années entre 1993 et 1996 des zones, des engins et des types d'échantillons (pêche ou recherche). Certains échantillons ont été écartés à cause de leur mauvaise condition, due surtout à la détérioration du matériel de soutien avec le temps. À cause de cette détérioration, un échantillon de 1996 est devenu illisible et a dû être remplacé par un autre échantillon de 2003. Si cette collection de référence doit être utilisée dans les années futures, il faudra restaurer le matériel de montage afin de rendre les otolithes lisibles. Au total, au-dessus de 200 otolithes ont été choisis au hasard pour le test. Les résultats sont présentés pour le lecteur primaire et le lecteur secondaire (alternatif). Cependant, seulement les lectures d'âges du lecteur primaire sont utilisées dans l'évaluation du stock.

Pour le lecteur primaire, le pourcentage de concordance total était de 82 % et le coefficient de

variation (CV) of 4.3% (Table 10). The CV is considered to be a more robust measure of the precision of age determination (Campana et al. 1995). From the reading bias plot, there was no apparent bias present but age determination was more variable for older (9+) herring (Table 10; Fig. 6). There was a decrease in percentage agreement and an increase in the coefficient of variation for the primary reader this year compared to 2007.

The secondary reader had an overall agreement of 77%, a CV of 6.5% and a negative bias from ages 7 to 9. The second reader is less reliable than the primary reader and, for both readers, the agreement decreases with age of fish. The percentage of agreement between the two readers was 72% with a CV of 7.2 (Table 10; Fig. 6).

## **2.2 Gillnet Fishery Catch Rates**

Gillnet catch and effort data are used to construct abundance indices for both the spring and fall spawning components of 4T herring. The gillnet fisheries take place on the spawning grounds and generally account for more than 70% of the spring spawner catch, and more than 80% of the fall spawner catch. The remaining portion of the catch of both components is taken by the purse seine fleet fishing primarily on mixed aggregations prior to and during the migration out of the Gulf in the fall.

The catch data used to calculate the spring catch per unit of effort (CPUE) series consisted of data from a dockside monitoring program of the gillnet fishery managed and compiled by the provincial government of N.B. for Escuminac and southeast N.B. from 1990 to 1996 and data from the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery from 1997 to 2007; purchase slips were used for areas without dockside records. Effort was calculated as the number of trips multiplied by the number of nets, which is determined from the annual telephone survey of active herring fishers or dockside monitoring data where

variation (CV) moyen de cet ensemble de données était de 4,3 % (tableau 10). Le CV est considéré comme étant une mesure plus robuste de la précision de la détermination d'âges (Campana et al. 1995). Il n'y avait aucun biais apparent dans les résultats de comparaisons du lecteur primaire, mais il y avait plus de variabilité dans la détermination d'âges des harengs plus vieux (9 ans +) (tableau 10; fig. 6). Il y a eu une baisse dans le pourcentage de concordance et une hausse dans la valeur du CV pour le lecteur primaire comparativement à 2007.

Pour le lecteur secondaire, le pourcentage de concordance total était de 77 % et le CV moyen était de 6,5 %, avec un biais négatif pour les âges 7 à 9. Le lecteur secondaire est moins fiable que le lecteur primaire et, pour les deux lecteurs, il y a moins de concordance dans les lectures d'âges des harengs les plus vieux. Le pourcentage de concordance entre les deux lecteurs était de 72 % avec un CV de 7,2 (tableau 10; fig. 6).

## **2.2 Taux de Capture aux Filets Maillants**

On se sert des données sur l'effort et les prises aux filets maillants pour calculer des indices d'abondance des géniteurs de printemps et d'automne dans 4T. En général, plus de 70 % des prises de géniteurs de printemps et 80 % de géniteurs d'automne sont attribuables aux pêches aux filets maillants, car elles ont lieu dans les frayères. Le reste des prises est attribuable aux pêches à la senne coulissante, qui visent les bancs mixtes de géniteurs avant et pendant leur migration hors-Golfe à l'automne.

Les données de captures utilisées pour calculer les prises par unité d'effort (PUE) du printemps ont été tirées des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du sud-est du N.-B. de 1990 à 1996, gérée par le gouvernement du N.-B., et des données de la vérification à quai du MPO des prises de la pêche aux filets maillants du printemps de 1997 à 2007; des bordereaux d'achat furent utilisés dans le cas des zones sans dossiers de vérification à quai. L'effort est le nombre de sorties multiplié par le nombre de filets qui est déterminé d'après enquête téléphonique annuelle auprès des pêcheurs actifs ou des données des observateurs à quai lorsque

available. The data were aggregated by year, fishery area and day. Spring catch and effort dockside data are available for 1990-2007.

For the fall CPUE series, catch data were taken from purchase slips and ZIF files collected by Statistics Branch available since 1978. Effort was calculated as the number of trips (purchase slips) multiplied by the number of nets, which is determined from the annual telephone survey of active herring fishers or dockside monitoring data where available. The data were aggregated by year, fishery, area and day. Fall data are available for 1978 to 2007.

For both spring and fall, annual trends in CPUE were calculated using a generalised linear model (GLM).

### **2.3 Acoustic Survey**

Since 1991, annual acoustic surveys of early fall (September-October) concentrations of herring in the southern Gulf have been conducted. The surveys are usually concentrated in the areas of Chaleurs-Miscou, north of P.E.I. and in some years, Cape Breton. These areas are where NAFO Division 4T herring congregate in the fall. The survey design uses random parallel transects within strata.

In 2007, the acoustic survey covered two major areas of the 4T stock with a total transect distance covered of 1,713 kms (Fig. 7). The areas surveyed were Chaleurs-Miscou from September 22 to October 2 (Fig. 8) and north P.E.I. from October 4 to 11 (Fig. 9). The acoustic vessel used was the CCGS F. G. Creed, with a hull-mounted 120 KHz transducer, and using a Femto DE9320 digital echosounder. The fishing vessel was the CCGS Calanus II, using a Nordsea midwater trawl, with horizontal and vertical openings of 11 and 7 m respectively, a length of 36.2 m and minimum mesh size of 4 cm in the codend.

Sampling was carried out wherever major

disponibles. Les données furent regroupées par année, zone et jour. Des données sur l'effort et les prises de printemps issues des dossiers de vérification à quai sont disponibles pour la période 1990-2007.

Les données de captures utilisées pour calculer les PUE d'automne ont été tirées des bordereaux d'achat et des ZIF de la Direction des Statistiques disponibles depuis 1978. L'effort fut calculé comme le nombre de sorties (d'après les bordereaux d'achat) multiplié par le nombre de filets, qui est déterminé d'après enquête téléphonique annuelle auprès des pêcheurs actifs ou des données des observateurs à quai lorsque disponibles. Des données pour l'automne sont disponibles pour la période 1978-2007.

Pour le printemps ainsi que l'automne, on a établi les tendances annuelles des PUE à l'aide d'un modèle linéaire généralisé (MLG).

### **2.3 Relevé Acoustique**

Depuis 1991, des relevés acoustiques annuels sont effectués sur les concentrations de hareng du début d'automne (septembre-octobre) dans le sud du golfe. Les relevés sont concentrés dans les régions de Chaleurs-Miscou, le nord de l'Î.-P.-É. et dans certaines années au Cap Breton. Ces régions sont là où les harengs de la division 4T de l'OPANO se concentrent. Il s'agit d'un relevé utilisant des lignes choisies au hasard à l'intérieur de strates prédéterminées.

En 2007, le relevé acoustique a porté sur deux grandes zones du stock de 4T avec une distance recensée de 1 713 kms (fig. 7). Les zones étaient Chaleurs-Miscou couverte du 22 septembre au 2 octobre (fig. 8) et le nord de l'Î.-P.-É. du 4 au 11 octobre (fig. 9). Le navire utilisé était le NGCC F. G. Creed, avec un transducteur en coque de 120 KHz et une échosondeuse digitale Femto DE9320. Les échantillons biologiques furent avec le NGCC Calanus II, utilisant un chalut pélagique Nordsea avec ouvertures horizontale et verticale de 11 et 7 m respectivement, une longueur de 36,2 m et grandeur minimale de mailles de 4 cm dans le cul du chalut.

L'échantillonnage a été effectué chaque fois que

concentrations were detected acoustically to determine species composition, biological characteristics and size distribution for target strength (appendices 1 and 2). Methods used are detailed in LeBlanc and Dale (1996). The 2007 survey results are presented in Appendix 3 a-d.

In 2007, the biomass detected in the Chaleurs-Miscou area was estimated at 58,394 t, of which 25.4% were spring spawners (by weight). In the north P.E.I. area, the estimated biomass was 39,195 t, of which 7% were spring spawners (by weight). The acoustic numbers and biomass at age detected in the 2007 acoustic survey for Chaleurs-Miscou and north P.E.I. areas (Sept. 22 - Oct. 11) are summarised in Table 11.

The acoustic biomass index for the combined spring and fall spawner components decreased in 2007 for all the strata of the Chaleurs-Miscou area and for the strata that have been surveyed every year since 1994 (Fig. 10). In recent years, there has been a constriction in the distribution and a decrease in biomass in the Chaleurs-Miscou area (Fig. 11).

Changes in the catch-at-age were made in 2006. The catch-at-age program uses the estimated species weight caught in the set as a weighting factor. This weighting favours the larger set catches in a stratum. Since the tows are of no fixed duration or speed, it was decided to standardize the weight of herring caught per tow (species weight) to what would be caught in a tow of one nautical mile: a nautical mile is the approximate average distance towed. The distance towed was calculated in three ways; latitude and longitude coordinates were given precedence, next was ship speed and set duration, and lastly the entered distance towed. If data were missing for all of these, then a default value of distance towed of one nautical mile was assumed.

Catch-at-age by spawning group for the fishery independent acoustic abundance index used in this assessment was calculated from

des concentrations importantes étaient signalées afin de déterminer les espèces présentes, les caractéristiques biologiques et la distribution des tailles pour l'estimation de l'index de réflexion du poisson (annexes 1 et 2). Les méthodes utilisées sont détaillées dans LeBlanc et Dale (1996). Les résultats du relevé de 2007 sont présentés à l'annexe 3 a-d.

En 2007, la biomasse estimée pour la région Chaleurs-Miscou se chiffrait à 58 394 t, avec 25,4% de géniteurs de printemps (par poids). Dans la région du nord de l'Î.-P.-É., la biomasse estimée était de 39 195 t, dont 7% étaient des géniteurs de printemps (par poids). Les indices acoustiques des nombres et de la biomasse à l'âge du relevé acoustique 2007 dans les régions du Chaleurs-Miscou et du nord de l'Î.-P.-É. (22 sept. - 11 oct.) sont résumés au tableau 11.

L'indice acoustique de la biomasse des géniteurs de printemps et d'automne combinés a diminué en 2007 pour toutes les strates de la région Chaleurs-Miscou et celles qui ont fait l'objet d'un relevé régulier à chaque année depuis 1994 (fig. 10). Il y a eu une diminution dans l'aire de distribution et dans la biomasse de la région Chaleurs-Miscou dans les années récentes (fig. 11).

Des changements dans les prises selon l'âge ont été faits en 2006. Les prises selon l'âge sont pondérées par le poids estimé de la prise par trait de chalut. Ceci donnait plus de poids aux traits avec les prises les plus élevées. Il fut décidé d'uniformiser la prise d'un trait de chalut à un équivalent qui serait capturé lors d'un trait d'un mille nautique de distance, distance moyenne des traits. La distance du trait fut calculée par ordre de préférence comme suit : la précédence fut donnée aux coordonnées latitude et longitude, suivit de la vitesse du bateau et la durée réelle du trait, et en dernier lieu, l'estimé de la distance chalutée. Si ces informations n'étaient pas disponibles, la distance chalutée fut arbitrairement inscrite à un mille nautique.

Les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs utilisées dans cette évaluation du stock comme indice d'abondance acoustique ont été

Chaleurs-Miscou detailed samples collected from the same strata covered since 1994, weighted by the acoustic biomass estimate for those strata. The data collected from north of P.E.I. has not been incorporated because of the shorter time series and inconsistency of coverage for this area.

## **2.4 Groundfish Bottom Trawl Survey**

The annual groundfish bottom trawl survey provides some information on the distribution of 4T herring throughout the sGSL in September. The survey has been conducted consistently during the month of September since 1971. During the last six years, herring were found primarily near shore in shallow waters, mostly west, north and east of P.E.I., inshore of the Shediac Valley, in Northumberland Strait and in St. Georges Bay (Fig. 12).

The 2002 assessment evaluated the feasibility of the bottom trawl survey as an index of 4T herring abundance. For both spring and fall spawning components, the groundfish survey catch-at-age was not deemed useful as an age-disaggregated abundance index (LeBlanc et al. 2003).

In the September 2007 groundfish survey (Hurlbut et al. 2008 in prep), herring were also caught primarily near shore in shallow waters, mostly in Northumberland Strait, west of Cape Breton and in St. Georges Bay (Fig. 12). The length frequency distribution of herring consisted of a large proportion of fish between 19 and 27 cm, mainly herring of ages 2 and 3, as well as a substantial amount of adult herring between 27 and 32 cm (Fig. 13).

## **3. SPRING SPAWNER COMPONENT (SSC)**

### **3.1 Spring Fishery**

The 2007 telephone survey opinions on abundance from active gillnet fishers indicate a similar or slight increase in spring

calculées à partir des échantillons détaillés de hareng provenant des mêmes strates de Chaleurs-Miscou échantillonnées depuis 1994 et pondérées par la biomasse détectée par l'acoustique dans ces mêmes strates. Les données recueillies au nord de l'Î.-P.-É. n'ont pas été utilisées car la série temporelle est plus courte et il y a de l'inconsistance dans les endroits couverts d'une année à l'autre.

## **2.4 Relevé au Chalut de Fond**

Le relevé annuel des poissons de fond au chalut de fond fournit des renseignements sur la distribution du hareng de 4T dans le sGSL en septembre. Le relevé a été réalisé régulièrement en septembre depuis 1971. Au cours des six dernières années, le hareng a été observé surtout en eaux peu profondes près des côtes, principalement à l'ouest, au nord et à l'est de l'Î.-P.-É., dans le détroit de Northumberland et dans la baie St. Georges (fig. 12).

Dans l'évaluation de 2002, on a évalué le potentiel du relevé au chalut de fond de servir comme indice d'abondance du hareng de 4T. Autant pour les géniteurs de la composante du printemps que de l'automne, les captures-à-l'âge du relevé de poissons de fond ne peuvent être utilisées comme indice d'abondance (LeBlanc et al. 2003).

Dans le relevé de septembre 2007 (Hurlbut et al. 2008 en prép), le hareng a aussi été capturé surtout en eaux peu profondes près des côtes, principalement dans le détroit de Northumberland, à l'ouest du Cap Breton et dans la baie St. Georges (fig. 12). La distribution des fréquences de longueur consistait en une grande proportion de harengs mesurant entre 19 et 27 cm, surtout des harengs âgés de 2 et 3 ans, ainsi qu'une quantité substantielle de harengs adultes mesurant entre 27 et 32 cm (fig. 13).

## **3. COMPOSANTE DES GÉNITEURS DE PRINTEMPS (CGP)**

### **3.1 La Pêche du Printemps**

Les résultats du sondage téléphonique des pêcheurs aux filets maillants actifs en 2007 indiquent que l'abondance du printemps était

abundance from 2006 in some areas except the Magdalen Islands and Gaspé (Fig. 14). Overall, the opinion survey indicates that abundance has been declining since the mid 1990's in most areas except the Magdalen Islands (declining since 2003) and Nova Scotia.

When asked for comments on the spring gillnet fishery, gillnetter answers varied by area. The most common comment was that there were too few fishing days due to the conservation measures put in place for the 2007 fishery. Some respondents expressed the need to decrease the number of boats and mesh depth, as well as their opinion on the perceived negative impact of the large seiner fishery. Some commented that the spring gillnet fishery should be closed on spawning areas.

Most spring gillnets measure from 14 to 16 fathoms long and range from 50 to 130 meshes deep, with a large percentage of mesh sizes being from 2 ¼ to 2 ½ inches (Fig. 15). In the spring, nets are fished by anchoring overnight (set nets) and picked up the next morning (Tables 7 and 9).

The percentage of days with no catch in the spring gillnet fishery was 46% in 2006 and 42% in 2007 (Table 8). This high percentage is part of the effort data that should be taken into account when determining the gillnet catch per effort. Unfortunately, this information was not collected and is not available prior to 2006.

The age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the spring fishery are described in Table 12. The SSC catch-at-age and weight-at-age were determined for each gear type and for all gears combined (Tables 13 to 15). Catches of the SSC in 2007 were composed almost equally of ages 2 to 6 (Table 15; Figs. 16 and 17).

Fishery mean weights-at-age for the SSC were generally lower in recent years than they

similaire ou avait augmenté légèrement par rapport à 2006 dans certaines zones excepté les Îles-de-la-Madeleine et Gaspé (fig. 14). Sur l'ensemble, l'opinion indique que l'abondance est en déclin depuis le milieu des années 1990 dans la plupart des régions sauf les Îles-de-la-Madeleine (en baisse depuis 2003) et la Nouvelle-Écosse.

Les commentaires des pêcheurs sur la saison de pêche du printemps aux filets maillants varient selon les régions. Les pêcheurs ont surtout indiqué qu'il y avait trop peu de jours de pêche à cause des mesures de conservation mises en place pour la saison 2007. D'autres ont suggéré une réduction dans le nombre de bateaux et qu'il devrait avoir une réduction dans la profondeur de filets. Certains craignent l'impact, perçu comme négatif, de la pêche des grands senneurs. D'autres commentaires suggéraient la fermeture de la pêche du printemps aux filets maillants sur les frayères.

La plupart des filets maillants au printemps mesurent de 14 à 16 brasses de long et varient entre 50 et 130 mailles de profondeur, avec un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po pour la vaste majorité (fig. 15). Au printemps, tous les filets sont mouillés pour y rester la nuit (filets ancrés) et sont retirés le lendemain matin (tableaux 7 et 9).

Le pourcentage de jours sans aucunes prises dans les filets maillants pour la saison du printemps était de 46% en 2006 et de 42% en 2007 (tableau 8). Ce haut pourcentage fait partie des données sur l'effort et devrait être considéré dans le calcul des prises par unité d'effort des filets maillants. Malheureusement, cet information n'était pas recueilli et n'est pas disponible avant 2006.

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge lors de la pêche du printemps sont décrits au tableau 12. Les prises-à-l'âge et les poids-à-l'âge de la CGP ont été formulés pour chaque engin de pêche et pour les engins combinés (tableaux 13 à 15). Les captures en 2007 étaient composées à parts presque égales des âges 2 à 6 (tableau 15; figs. 16 et 17).

Le poids moyen selon l'âge de la CGP est généralement inférieur depuis quelques années,



were during the late 1980s and early 1990s (Table 15; Fig. 18). The mean weights observed in recent years have stabilized. Lower mean weights give us an indication on the status of the stock and affect the stock biomass estimate when numbers are converted to weight.

### **3.2 Spring Spawner Component Abundance Indices**

#### **3.2.1 Gillnet fishery CPUE index**

Two data sets were combined to derive the daily catch used in the calculation of the SSC gillnet abundance index. The first data set came from dockside monitoring of the gillnet fishery in Escuminac and southeast N.B. from 1990 to 1996 managed and compiled by the provincial government of N.B.. The second data set consisted of the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery from 1997 to 2007. In addition, purchase slip data were included where dockside monitoring data were not available.

Since 1986, the number of standard nets (15 fathoms long) has been estimated from the telephone survey. Since 2005, the number of standard nets was also obtained from dockside monitoring data in areas where the number of records was greater than the telephone survey respondents. Daily effort was estimated by multiplying the number of trips by the average number of standard nets/fisher for each area (Table 16). The fishing effort for the season was obtained by adding the fishing effort for all days. Thus, the units of measurement for effort were net-days. The mesh size of gillnets used in the spring fishery has not changed significantly over time ( $2\frac{1}{4}$  to  $2\frac{1}{2}$  inch mesh were most common).

In recent years, landings from the late spring gillnet fishery (mainly June) have increased significantly and make up a larger amount of the total spring gillnet landings (Table 17). A closer examination of the composition of the 2007 late spring gillnet catches revealed that a large proportion of the June catches were of

comparativement à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 15; fig. 18). Les poids moyens observés ces dernières années semblent être stables. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et affectent l'estimation de la biomasse totale lorsque les nombres sont convertis en poids.

### **3.2 Indices d'Abondance de la Composante des Géniteurs de Printemps**

#### **3.2.1 Indice des PUE de la pêche aux filets maillants**

Les indices d'abondance de la CGP des filets maillants étaient calculés à partir de captures journalières tirées de la combinaison de deux ensembles de données. On s'est servi des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du sud-est du N.-B. de 1990 à 1996, gérée par le gouvernement du N.-B.. Le deuxième ensemble de données était celui de la vérification à quai du MPO des prises de la pêche aux filets maillants du printemps de 1997 à 2007. Lorsque les données de vérification à quai n'étaient pas disponibles, les prises enregistrées sur les bordereaux d'achat furent utilisées.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (mesure 15 brasses) a été estimé par le sondage téléphonique. Depuis 2005, le nombre de filets ordinaires fut aussi obtenu par les données des observateurs à quai, lorsque le nombre dépassait le nombre de répondants du sondage téléphonique. L'effort quotidien fut déterminé en multipliant le nombre de sorties par le nombre moyen de filets ordinaires/pêcheur (tableau 16). L'effort total de la saison fut obtenu en faisant la somme de tous les efforts quotidiens. Ainsi, les unités de mesure de l'effort étaient les filet-jours. La longueur de maille des filets maillants utilisés au printemps n'a pas beaucoup varié au fil du temps, se situant généralement entre  $2\frac{1}{4}$  po et  $2\frac{1}{2}$  po.

Depuis quelques années les captures provenant de la pêche printannière tardive (surtout juin) ont augmenté considérablement et constituent une plus grande proportion des captures totales du printemps aux filets maillants (tableau 17). Une analyse de la composition des captures de juin 2007 indique qu'une bonne proportion des

the fall spawner component (33%), while catches in April and May are mostly of the spring spawner component (97%) caught on the spawning grounds (Table 18). The June 2007 catches in the east PEI – Gulf N.S. area (16FG) were composed of 49% fall spawners (Table 19). In light of this catch composition in June, it was concluded that the spring gillnet fishery CPUE index should not include catch data from June in order to better reflect the spring spawner component abundance.

For the 2002 assessment, it was concluded that the catch-weighted index appears to be more consistent with the SSC stock trends (Poirier 2002, LeBlanc et al. 2003). Therefore, the gillnet CPUE series chosen to calibrate the 2007 SPA model for the SSC assessment included the April and May dockside monitoring data (1990-2007) from all areas aggregated by day and area and weighted by the catch for that area.

The multiplicative model (GLM) used week, area and year (1990-2007) effects to estimate annual abundance indices. The model formulation from GLMs was:

$$\ln(\text{CPUE}_{ijk}) = \alpha + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \epsilon$$

where:

$\text{CPUE}_{ijk}$  = CPUE in year i, area j, week k

I is a matrix of 0 to 1 indicating year

J is a matrix of 0 to 1 indicating area

K is a matrix of 0 to 1 indicating week

$\epsilon$  is the residual error

The model was significant, ( $r^2 = 0.41$ ,  $p < 0.0001$ ) (Table 20). The residuals provided no violations of assumption of normal distribution and revealed no points that may have unduly influenced the parameter estimates.

captures sont de la composante de géniteurs d'automne (33%), tandis que les captures en avril et mai sont majoritairement de la composante des géniteurs de printemps (97%), capturés sur les frayères (tableau 18). Les captures aux filets maillants de juin de la région est de l'Î.-P.-É. et golfe N.-É. (16FG) étaient composées de 49% de géniteurs d'automne (tableau 19). Vu la composition des captures de juin, il fut conclu que l'indice des PUE de la pêche aux filets maillants du printemps ne devrait pas inclure les captures de juin afin de s'assurer que l'index s'avère plus représentatif de l'abondance de la composante des géniteurs de printemps.

Pour l'évaluation de l'année 2002, on en conclut que l'indice pondéré par les prises semble mieux correspondre aux tendances du stock de la CGP (Poirier 2002, LeBlanc et al. 2003). Donc, la série des PUE des filets maillants choisie pour étalonner le modèle ASP pour la CGP pour l'année 2007 considérait les données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps d'avril et de mai (1990-2007), regroupées par jour et région et pondérées par les prises de cette région.

Le modèle multiplicatif (GLM) utilisa semaine, région et année (1990-2007) comme facteurs pour mesurer l'indice d'abondance annuel. Les résultats du passage de ce modèle étaient :

$$\ln(\text{PUE}_{ijk}) = \alpha + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \epsilon$$

où:

$\text{PUE}_{ijk}$  = PUE pour année i, zone j, semaine k

I est une matrice de 0 à 1 indiquant l'année

J est une matrice de 0 à 1 indiquant la zone

K est une matrice de 0 à 1 indiquant la semaine

$\epsilon$  est l'erreur résiduelle

Le modèle était significatif ( $r^2 = 0,41$ ,  $p < 0,0001$ ) (tableau 20). Les résiduels ne démontrent aucune violation de prétention de distribution normale et n'ont révélé aucun point ayant influencé indûment les paramètres estimés.

The estimated catch rates in kg/net/day have been declining since 1997 and remain at a constant low level in the time series since 2004 (Fig. 19). An age-disaggregated abundance index for ages 4-10 and years 1990 to 2007 was calculated by dividing the gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 21).

### 3.2.2 Acoustic survey index

A second standard abundance index was generated from the annual acoustic survey. This index includes Chaleurs-Miscou strata surveyed yearly since 1994. During this time period, the survey was conducted with the vessel CCGS F. G. Creed and all transects were covered at night. For the whole survey area covered each year during this time period, the SSC in the Chaleurs-Miscou strata usually represents from 80 to 100% of the yearly total number of the SSC found in the whole survey.

The Chaleurs–Miscou acoustic survey catches of the SSC were dominated by the 2005 year-class (age 2 in 2007) (Table 22; Fig. 20). The 2007 Chaleurs-Miscou catches were predominantly of herring of ages 1 to 3, and adult herring (4+) contributed only approximately 13% by number.

Internal consistency of the acoustic index by age for the SSC was examined with regressions of age class abundance with a one-year lag. The internal consistency is generally good, with five of the seven regressions showing good fits (Fig. 21).

Les taux de capture estimés en kg/filet/jour ont diminué depuis 1997 et demeurent parmi les plus bas de la série chronologique depuis 2004 (fig. 19). Un indice d'abondance par âge pour les 4 à 10 ans et les années 1990 à 2007 fut calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 21).

### 3.2.2 Indice du relevé acoustique

Un second indice d'abondance normalisé tiré du relevé acoustique annuel fut calculé. Cet indice comprend les strates Chaleurs-Miscou qui ont fait l'objet d'un relevé annuel depuis 1994. Pendant cette période, le relevé a été effectué avec le navire NGCC F.G. Creed et tous les transects ont été faits la nuit. Sur l'ensemble de la surface couverte annuellement lors du relevé, la CGP présente dans les strates Chaleurs-Miscou représente habituellement de 80 à 100% du nombre total observé dans ce relevé.

Les prises de la CGP lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou furent dominées par la classe d'âge de 2005 (âge 2 en 2007) (tableau 22; fig. 20). Sur la totalité des géniteurs de printemps capturés dans le relevé acoustique de Chaleurs-Miscou en 2007, la grande majorité était des harengs entre 1 et 3 ans, et les harengs adultes (4+) contribuaient seulement environ 13% en nombre.

On a vérifié la cohérence interne de l'indice acoustique des prises selon l'âge de la CGP avec des régressions de l'abondance par classe d'âge avec un décalage d'une année. La cohérence interne est généralement bonne, cinq des sept régressions étant serrées (fig. 21).

The proportion of adult SSC herring (4+) was compared between the Chaleurs–Miscou acoustic survey and the seiner commercial catch for the same area and time period to verify if the acoustic survey midwater trawl provides unbiased samples of the area and time period surveyed. In general, the acoustic survey SSC catch proportions are similar to the seiner catches, with the exception of 2004 when the seiners targeted almost exclusively the fall spawning component near Miscou Bank (appendix 4a). The same comparison between the acoustic survey SSC catch proportions of adult herring (4+) and the gillnet catch proportions indicates less similarity, especially in catches of older herring (appendix 4b).

The estimated acoustic survey spring spawner catch rates in numbers of age 4+ have decreased slightly from 2006 as did the numbers of ages 2 to 8. The age 4+ numbers are amongst the lowest in the time series (Fig. 22). The age-disaggregated abundance index includes ages 4-8 and years 1994 to 2007 (Tables 21 and 22).

### 3.2.3 Telephone survey opinion index

During the annual telephone survey started in 1986, one question asked to relate the abundance of herring in the current year to the abundance in the previous year. The responses were scaled 1 to 10, 5 meaning no change from the previous year. To construct the index, the responses were re-scaled from -5 to +5, with 0 indicating no change of abundance. The annual opinion responses were averaged by area and then weighted by the catch in that area. A global yearly weighted average was calculated and yearly averages were added cumulatively, to give a trend of abundance from 1987 to the current year. A positive slope indicates harvester opinions consistent with an increasing stock abundance and a negative slope decreasing abundance.

Les proportions de harengs adultes (4+) de la CGP furent comparées entre relevé acoustique de Chaleurs-Miscou et les prises commerciales des senneurs dans le même lieu et période de l'année, afin de vérifier si les captures du chalut pélagique du relevé acoustique étaient représentatives des âges présents sur les lieux pour la même période. En général, les proportions de la CGP capturées lors du relevé acoustique sont similaires aux proportions capturées par les senneurs, avec l'exception de 2004 où les senneurs se sont dirigés presque exclusivement vers la composante des géniteurs d'automne (annexe 4a). Une comparaison semblable entre les proportions de la CGP capturées lors du relevé acoustique et les proportions capturées par les filets maillants indique moins de similarité entre les proportions, surtout dans la capture de harengs plus âgés (annexe 4b).

Les estimations de taux de capture de géniteurs de printemps en nombre du relevé acoustique pour les âges 4+ ont diminué légèrement par rapport à 2006, ainsi que ceux des âges de 2 à 8. Le nombre pour les âges 4+ reste à un niveau parmi les plus bas dans la série chronologiques (fig. 22). L'indice d'abondance par âge inclue les 4 à 8 ans et les années 1990 à 2007 (tableaux 21 et 22).

### 3.2.3 Indice d'opinion du sondage téléphonique

Lors du sondage téléphonique annuel ayant lieu depuis 1986, une question demande leur opinion sur l'abondance du hareng dans l'année courante comparativement à l'année précédente. Les réponses d'opinion sont sur une échelle de 1 à 10, 5 indiquant aucun changement de l'abondance sur l'année précédente. Pour construire l'indice, les réponses furent réassignées des valeurs de -5 à +5, le 0 indiquant aucun changement d'abondance. Les opinions annuelles sur l'abondance furent ainsi obtenues pour chaque région en pondérant par les prises de cette région. Un indice d'opinion annuel moyen fut alors calculé et le cumulatif de ces indices donne ainsi une série temporelle de 1987 à l'année courante. Une pente positive correspond à une opinion d'une augmentation d'abondance du stock et une pente négative une diminution de l'abondance.

By averaging the opinion on abundance for all areas compared to the opinion on abundance in their previous year of fishing, weighted by the catch in each area and year, the global 4T cumulative spring index of harvester opinion on abundance reached a peak in 1998 and has been declining since (Table 21; Fig. 23).

### **3.2.4 Comparison of abundance indices**

All three abundance indices indicate a decline after the mid 1990's up to and including 2007. The telephone opinion survey shows a sharp decline after 1998, while the CPUE and acoustic indices indicate a more gradual decline (Fig. 24).

## **3.3 Spring Spawner Component Assessment**

The determination of resource status of 4T spring spawning herring was attempted using a population analysis model with ADAPT software (Gavaris 1999).

### **3.3.1 Spring spawner component ADAPT calibration**

After the 2006 spring gillnet fishery caught less than 20% of its allocation, it was considered that the 2005 assessment was overestimating stock size (LeBlanc et al. 2006). Concerns were raised about giving more weight to the gillnet CPUE index over the acoustic index in the assessment model. For example, CPUE from gillnets might not be proportional to population abundance due to the effect of herring concentration on spawning grounds and the missing of data from null sets or 0 catches because this data was not recorded prior to 2006.

In light of these concerns, the internal weighting procedure was not used in the model trials for 2006. It was decided to use the acoustic index for ages 4 to 8 only, as the inclusion of the age 3 index resulted in an age 4 population estimate that was imprecise. Concern was also expressed that few age 11+

Pour toutes les régions, si l'on combine les opinions sur l'abondance par rapport à l'année précédente de pêche, pondérés par les prises par région et année, l'indice cumulatif global 4T d'opinion sur l'abondance du printemps a atteint un sommet en 1998 et diminue depuis (tableau 21; fig. 23).

### **3.2.4 Comparaison des indices d'abondance**

Les trois indices d'abondance indiquent un déclin depuis le milieu des années 90, jusqu'à et incluant l'année 2007. Le sondage téléphonique sur l'opinion d'abondance indique un déclin rapide après 1998, tandis que les indices des PUE et du relevé acoustique démontrent un déclin plus graduel (fig. 24).

## **3.3 Évaluation de la Composante des Géniteurs de Printemps**

On a tenté de déterminer l'état de la composante de reproducteurs de printemps dans 4T en se fondant sur une analyse de population avec le logiciel ADAPT (Gavaris 1999).

### **3.3.1 Étalonage de la composante des géniteurs du printemps au moyen d'ADAPT**

Après que les captures aux filets maillants du printemps 2006 ont été moins que 20% de l'allocation permise, il fut constaté que l'évaluation de 2005 surestimait la biomasse du stock (LeBlanc et al. 2006). Des inquiétudes ont surgi sur les modalités de pondération interne qui donnaient un plus grand poids à l'indice des PUE sur celui de l'acoustique. Par exemple, les PUE des filets maillants ne sont probablement pas proportionnelles à l'abondance de la population parce que l'effet de concentration du hareng sur les frayères les rends plus vulnérable à la capture et il ne tient pas compte de l'effort sans captures dans les filets parce que ces données n'ont pas été comptabilisées avant 2006.

En tenant compte de ces inquiétudes, les modalités de pondération interne ne furent pas utilisés dans les essais du modèle d'évaluation pour 2006. Il fut conclu d'utiliser l'indice acoustique pour les âges 4 à 8 seulement, car l'inclusion de l'indice des âges 3 donnait un estimé de la population d'âge 4 imprécis, vu la variance élevée

herring were seen in the catch, even though the ADAPT results indicated important numbers of this age group, thus the catch-at-age included ages 4 to 10 with no plus group. It was also decided to include the telephone survey opinion on abundance as an aggregated biomass index in the model to take into account the opinions of the primary users of the resource on the abundance of the spring spawner stock (LeBlanc et al. 2007).

The same formulation was used in the 2007 population analysis model in an attempt to describe current stock status. Several trials were attempted using different combinations of indices (Table 23; Fig. 25). The same model formulation as in 2006 (status quo) has been chosen as the best representation of stock status and is presented in this paper.

The 2007 assessment model input catch-at-age and the gillnet CPUE series included ages 4 to 10, with no plus group. The acoustic survey index included ages 4 to 8. The telephone survey opinion index was an aggregated biomass index. The formulation for the ages 4 to 10 calibration was as follows:

#### Parameters

Terminal N estimates:

$$N_{i,2008}, i = 5 \text{ to } 10;$$

$$N_{10,2007}, N_{10,2006}, N_{10,2005}$$

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10  
Acoustic survey ages 4 to 8  
Opinion (aggregated) ages 4 to 10

Structure Imposed:

Error in catch-at-age assumed negligible  
Natural mortality:  $M = 0.2$   
Oldest age F:  $F_{10}$  using FIRST method (Gavaris, 1999);  
 $F_{10} = \text{average}(F_8 + F_9)$

Input:

$$C_{ik} \quad i = 2 \text{ to } 10, k = 1978-2007$$

associée à cet estimé. Des inquiétudes ont été exprimées que très peu des âges 11+ étaient capturés dans la pêche, même si les résultats ADAPT indiquaient de nombres élevés de ces âges, donc les captures-à-l'âge utilisées étaient des âges 4 à 10 avec aucun groupe plus. Il fut aussi décidé d'inclure l'indice d'opinion sur l'abondance provenant du sondage téléphonique en tant qu'indice globale de biomasse dans le modèle afin de tenir compte des opinions des usagers primaires de la ressource sur l'abondance du stock des géniteurs de printemps (LeBlanc et al. 2007).

Un modèle d'analyse de population semblable fut utilisé en 2007 pour tenter de décrire l'état du stock actuel. Plusieurs essais furent tentés en utilisant différentes combinaisons d'indices (tableau 23; fig. 25). La même formulation que 2006 (status quo) fut choisie comme la plus représentative de l'état du stock et est présentée dans ce document.

Dans le modèle d'évaluation 2007, les prises-à-l'âge et l'indice des PUE incluaient les âges 4 à 10 sans groupe 11+. L'indice du relevé acoustique incluait les âges 4 à 8. L'indice d'opinion du sondage téléphonique était un indice global de biomasse. La formule de l'analyse pour l'étalonnage avec les âges 4 à 10 était la suivante:

#### Paramètres

Estimations de N terminal:

$$N_{i,2008}, i = 5 \text{ à } 10;$$

$$N_{10,2007}, N_{10,2006}, N_{10,2005}$$

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10  
Relevé acoustique, âges 4 à 8  
Opinion (global) âges 4 à 10

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable  
Mortalité naturelle:  $M=0,2$   
F pour l'âge le plus vieux:  $F_{10}$  calculé au moyen de la méthode FIRST (Gavaris, 1999);  
 $F_{10} = \text{moyenne}(F_8 + F_9)$

Intrant:

$$C_{ik} \quad i = 2 \text{ à } 10, k = 1978-2007$$

Gillnet CPUE  $i = 4$  to  $10$ ,  $k = 1990-2007$   
Acoustic survey  $i = 4$  to  $8$ ,  $k = 1994-2007$   
Opinion  $k = 1987-2007$

PUE filets maillants  $i = 4$  à  $10$ ,  $k = 1990-2007$   
Relevé acoustique  $i = 4$  à  $8$ ,  $k = 1994-2007$   
Opinion  $k = 1987-2007$

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Summary:

Number of observations: 217  
Number of parameters: 22

Résumé :

Nombre d'observations: 217  
Nombre de paramètres: 22

The parameter variance was estimated analytically. Results indicated a model fit with a mean square residual of 0.40 (Table 24). The diagnostics for the model indicate that the relative error around the population estimates for ages 5 to 10 were between 0.30 and 0.49.

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. Les résultats indiquaient que l'ajustement du modèle avait un résidu carré moyen de 0,40. L'analyse du modèle (tableau 24) révèle que les erreurs relatives autour des estimés de la population d'âges 5 à 10 variaient entre 0,30 et 0,49.

The residual plots for the age-disaggregated indices (Fig. 26) show distinct patterns with strong year effects. The opinion aggregated index also shows definite non-random patterns, with all negative values up to 1996 and all positive values from 1997 to 2005. Another representation of the fit of the model with the indices is the comparison of CPUE and acoustic indices corrected for catchability and the model estimates of population abundance (Fig. 27).

Le graphique des résidus (fig. 26) suggère de forts effets de l'année. L'indice d'opinion global démontre aussi une distribution non-aléatoire, avec des valeurs toutes négatives jusqu'en 1996 et des valeurs toutes positives de 1997 à 2005. Une autre représentation de la tendance des indices et des résultats du modèle est la comparaison des indices des PUE et du relevé acoustique ajustés pour la capturabilité et les estimés de l'abondance de la population du modèle (fig. 27).

Both the CPUE and the acoustic survey indices indicate a decline in the SSC biomass. However, they disagree on the extent of the decline. The CPUE index indicates a less steep decline than the acoustic survey. There are reasons to expect that changes in CPUE will underestimate the true changes in population abundance and biomass:

Les indices des PUE et du relevé acoustique tous deux indiquent une diminution dans la biomasse de la CGP, mais ils sont en désaccord sur l'ampleur du déclin. L'indice des PUE indique une diminution moins importante que l'indice du relevé acoustique. Il y a des raisons de s'attendre à ce que des changements dans les PUE vont sous-estimer les changements réels dans l'abondance et la biomasse de la population :

- 1) At high levels of abundance, gillnets may become saturated.
- 2) Zero catches are not included in the CPUE calculation.
- 3) Because the fishery targets spawning aggregations, relatively high catch rates can be maintained even at low levels of herring biomass.

- 1) À de hauts niveaux de biomasse, les filets maillants peuvent devenir saturés.

On the other hand, there is no *a priori* reason to expect a bias in the acoustic survey index.

- 2) Les sorties sans prises ne sont pas incluses dans le calcul des PUE.

- 3) Puisque la pêche cible des agrégations en fraie, des PUE relativement élevées peuvent se maintenir même à de bas niveaux de biomasse de harengs.

D'un autre côté, il n'y a pas de raisons *a priori* de s'attendre à un biais dans l'indice du relevé acoustique.

Based on Figures 26 and 27, the model appears to be averaging between the two indices and indicating an intermediate decline. Because the CPUE index likely underestimates the population decline, the model is likely overly optimistic.

A retrospective analysis (Fig. 28) indicated no apparent pattern with the addition of the 2007 data.

### **3.3.2 Spring spawner component - assessment results**

Average recruitment rates (number at age in a year-class / Spawning Stock Biomass producing that year-class) for the previous five years were used to estimate the numbers of ages 2 to 4 in 2008 (Fig. 29). The results of this analysis suggest that population abundance of SSC herring in 4T has declined since 1995 and has been at a constant low level since 2004 (Fig. 30). The analysis indicates that both population abundance and biomass of ages 2-10 SSC peaked in 1995, when the large 1991 year-class entered the fishery as 4 year-olds.

The population number at age 4 for 2008 was set at the number produced by the 2003-2007 mean survival ratio for age 4 multiplied by the estimated spawning stock biomass (SSB) in 2004 (Table 25). The 2008 beginning-of-year ages 4-10 SSB was estimated to be about 20,500 t. (Table 26; Fig. 30). Fishing mortalities from the ages 2-10 ADAPT CPUE and acoustic calibration model suggest higher fishing mortalities from 1999 to 2004 (Table 27). The model suggests that the abundance of year-classes after 1991 were average or below average. The 1997 and 2001 year-classes appear to be slightly above average, but the 2000 and 2003 year-classes are below average.

The reference level exploitation rate at  $F_{0.1}$  for the SSC was about 27% over fully recruited ages 6 to 8. The estimated exploitation rate had been over the reference level from 1999 to 2005, but was below in 2006 and 2007 (Fig. 30).

Basé sur les figures 26 et 27, le modèle semble indiquer un niveau intermédiaire de déclin en tenant compte des deux indices. Puisque l'indice des PUE est vraisemblablement une sous-estimation du déclin de la population, le modèle serait peut-être trop optimiste.

Une analyse rétrospective n'a montré aucun patron apparent avec l'ajout des données de 2007 (fig. 28).

### **3.3.2 Composante des géniteurs de printemps - résultats de l'évaluation**

La moyenne des cinq années précédentes du taux de survie des âges 2 à 4 (nombre à l'âge / biomasse reproductrice pour cet âge) fut utilisée pour estimer le nombre des âges 2 à 4 en 2008 (fig. 29). Les résultats de cette analyse semblent indiquer que l'abondance de la population de hareng de la CGP dans 4T a diminuée depuis 1995 et reste à un niveau constant et bas depuis 2004 (fig. 30). L'analyse révèle que l'abondance et la biomasse de la population des âges 4-10 ont culminé en 1995, année où la forte classe d'âge de 1991 est entrée dans la pêche étant d'âge 4.

Le nombre à l'âge 4 pour 2008 fut assigné par le nombre généré par le taux de survie moyen des plus récentes cinq années multiplié par l'estimé de la biomasse du stock reproducteur (BSR) en 2004 (tableau 25). La BSR pour le début de l'année 2008 est estimée à environ 20 500 t (tableau 26; fig. 30). La mortalité par pêche du modèle ADAPT des 4-10 ans d'étalonnage avec les PUE et l'indice acoustique indique une plus haute mortalité par pêche pour la plupart des âges entre 1999 et 2004 (tableau 27). Le modèle démontre que l'abondance des classes d'âge des années après 1991 est moyenne ou inférieure à la moyenne. Les classes-d'âge de 1997 et 2001 semblent légèrement supérieures à la moyenne, mais celles de 2000 et 2003 sont inférieures à la moyenne.

Le taux d'exploitation de référence à  $F_{0.1}$  de la CGP est d'environ 27% pour les groupes d'âge de 6 à 8 ans pleinement recrutés. Le taux d'exploitation estimé a été au-dessus du taux de référence de 1999 à 2005, mais était inférieur à celui-ci en 2006 et 2007 (fig. 30).



### 3.3.3 Spring spawner component prospects

Stock projections were conducted and input parameters are presented in Table 28. It was noted that calculating beginning of year weights at age for partially recruited fish from the commercial weights at age biases the results in favor of the faster growing fish. Thus acoustic survey samples were used to calculate weights at age that are more representative of the partially recruited age classes. The fishery weights-at-age used in the projections were the average of 2005 to 2007. The 2008 beginning-of-year weights-at-age were averaged from the 2005 to 2007 commercial and acoustic weights adjusted to the beginning of the year. Partial recruitment was derived from fishing mortalities for 2005 to 2007.

The analysis suggested that fishing at  $F_{0.1}$  (corresponding to a fully-recruited  $F=0.35$ ) would yield 5,400t in 2008 for ages 2 to 10 (Table 29). Fishing at  $F_{0.1}$  is considered a safe exploitation rate only when the spawning stock biomass level is in the healthy zone.

A Regional Assessment Process (RAP) framework meeting was held in December 2005 to determine spawning stock biomass reference points, to update the  $F_{0.1}$  calculations and the methodology for short term projections. For the spring component, the limit reference point (LRP) and interim upper stock reference (USR) points are 22,000 and 54,000 t, respectively (DFO 2005). The current estimate of SSB (20,500 t) is below the LRP (Fig. 31). Below this level of biomass, the application of the precautionary approach requires that removals from the stock should be kept to the lowest level possible.

The risk analyses conducted were: 1) the probability of a decline in biomass, 2) the probability of SSB being lower than 22,000 t (LRP). Even in the absence of any removals of the spring spawning component, there is a 50% probability that the biomass in 2009 will

### 3.3.3 Composante des géniteurs de printemps perspectives d'avenir

Des projections des stocks ont été effectuées et les paramètres des intrants sont présentés au tableau 28. Il fut noté que le calcul des poids du début de l'année pour les recrues partielles d'après les poids dans la pêche commerciale apporterait un biais en faveur des harengs qui croissent plus rapidement. Donc les poids provenant des échantillons du relevé acoustique, étant considérés comme plus représentatifs, furent utilisés pour les recrues partielles. Les poids selon l'âge de la pêcherie correspondent aux valeurs moyennes des poids dans la pêche de 2005 à 2007. Les poids selon l'âge au début de l'année 2008 sont des moyennes 2005 à 2007 des poids de la pêche et du relevé acoustique ajustés au début de l'année. Le recrutement partiel a été calculé à partir des données sur la mortalité par la pêche de 2005 à 2007.

L'analyse révèle que la pêche à  $F_{0.1}$  (correspondant à un recrutement complet,  $F=0,35$ ) donnerait un rendement de 5 400 t en 2008 pour les âges 2 à 10 (tableau 29). Pêcher à  $F_{0.1}$  est considéré un niveau d'exploitation acceptable seulement quand le niveau de biomasse de stock reproducteur est à un niveau sain.

Un processus régional d'évaluation (PRÉ) a eu lieu en décembre, 2005 afin de déterminer des points de références pour les stocks de biomasse reproducteurs, la mise à jour des calculs de la valeur  $F_{0.1}$  et la méthodologie des projections à court terme. La limite inférieure et supérieure de référence pour la biomasse des géniteurs de printemps est de 22 000 t et 54 000 t, respectivement (MPO 2005). L'estimé actuel de la BSR de 20 500 t est en dessous de la limite inférieure de référence (fig. 31). En dessous de ce niveau de biomasse, l'application de l'approche de précaution est de mise et requiert que le taux d'exploitation soit réduit à le plus bas niveau possible.

Les analyses de risques considérées furent: 1) la probabilité d'un déclin dans la biomasse, 2) la probabilité que la BSR soit en dessous de la limite inférieure de référence de 22 000 t. Même en l'absence de captures en 2008, il y a 50% de probabilité que la biomasse en 2009 soit en

be below the limit reference point of 22,000 t. Catch options less than 1,500 t would provide a low probability (<25%) of further decline in biomass from the current level of 20,500 t (Fig. 32). The Armstrong plot shows the biomass changes and exploitation rates expected given catches between 0 and 10,000 t (Fig. 33).

#### 4. FALL SPAWNER COMPONENT (FSC)

##### 4.1 Fall Fishery

Response from the fall gillnet fishery telephone survey that 2007 abundance was estimated either the same or lower in most areas of the fall gillnet fishery except for Nova Scotia, where the abundance was perceived higher (Fig. 34).

Gillnetter's comments on the fall fishery varied by area. The most common comments were that the price was too low and that the large seiner fishery is negatively affecting the herring stock. The Miscou Bank gillnetters were concerned about the decrease in abundance, the season opening too early and some requested a reduction in the fishing effort.

Other information from the telephone survey indicated that 2 5/8 inch was still the most commonly used fall mesh size (Fig. 35). In 2007, most nets were 13 to 18 fathoms long and ranged from 80 to 110 meshes deep (Tables 7 and 9). In the fall, gillnetters search for spawning grounds and nets are set only when a school of sufficient size is found. In northern areas (Quebec and Acadian Peninsula), nets are fished with one end tied to the vessel and the other anchored (modified nets). In other areas, most of the nets are anchored at both ends and two or more strings may be set (set nets) (Table 7).

The percentage of days with no catch in the

dessous de la limite inférieure de référence de 22 000 t. Des captures dans l'ordre de 1 500 t résulteraient dans une faible probabilité (<25%) d'un déclin de la biomasse actuelle chiffrée à 20 500 t (fig. 32). La figure Armstrong est une autre manière de visualiser les changements dans le taux d'exploitation et la biomasse pour des captures variant entre 0 et 10 000 t (fig. 33).

#### 4. COMPOSANTE DES GÉNITEURS D'AUTOMNE (CGA)

##### 4.1 Pêche d'Automne

Les réponses du sondage téléphonique sur la pêche d'automne aux filets maillants ont indiqué que l'abondance perçue en 2007 était soit égale ou inférieure dans la plupart des régions de la pêche d'automne avec exception la Nouvelle-Écosse, qui indiquait une abondance plus élevée (fig. 34).

Les commentaires sur la saison de pêche d'automne aux filets maillants varient selon les régions. Les commentaires le plus mentionnés étaient que le prix du hareng était trop bas, ainsi que la pêche des grands senneurs affecterait négativement le stock. Les pêcheurs sur le banc Miscou étaient inquiets de la diminution de l'abondance, du début trop tôt de la saison et certains ont demandé une réduction dans l'effort de pêche.

D'autres informations provenant du sondage téléphonique indiquaient que le maillage le plus couramment utilisé dans le sud du golfe pour la pêche côtière d'automne est de 2 5/8 po. (fig. 35). En 2007, la plupart des filets mesuraient de 13 à 18 brasses de long et la profondeur variait entre 80 et 110 mailles (tableaux 7 et 9). À l'automne, on recherche les frayères de géniteurs et les filets sont mouillés uniquement lorsqu'un banc de taille suffisante est observé. Dans les zones du nord (Québec et la Péninsule acadienne), les filets sont mouillés de façon qu'une extrémité soit fixée au bateau et l'autre ancrée (filets modifiés). Dans les autres régions, la plupart des filets sont ancrés aux deux extrémités et deux ou plusieurs séries de filets sont parfois mouillés (filets ancrés) (tableau 7).

Le pourcentage de jours sans aucunes prises dans

fall gillnet fishery was 17% in 2006 and 29% in 2007 (Table 8). This high percentage is part of the effort data that should be taken into account when determining the gillnet catch per effort. Unfortunately, this information was not collected and is not available prior to 2006.

In 2007, 69% of the fall TAC was attained; seiners caught 42% of their allocation while the inshore fleet caught 81% of their allocation. For the seiner fleet, a deduction from the quota is applied when the catches of herring less than 24.5 cm fork length exceed 10% by number. In 2007, the deduction amounted to 6,450 t.

Age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish samples used to calculate catch-at-age in the fall fishery are described in Table 30.

The FSC catch-at-age and weights-at-age by gear type and for all gears combined are summarized in Tables 31 to 33; Figs. 36 to 38. Inshore fleet catches of the FSC in 2007 were dominated by the 2000 year-class (age 7 in 2007) and the 2001 year-class (age 6 in 2007). The 2004 year-class (age 3) was the most important part of the catch for the seiner fleet in 2007 (Table 32; Figs. 36 and 37).

In general, mean weights-at-age for the FSC had declined during the 1990s from the level they were during the 1980s, and continue to decline in recent years (Table 33; Fig. 38). Changes in mean weight give us indications on the status of the stock and affect the stock biomass estimate when numbers were converted to weight.

## **4.2 Fall Spawner Component Abundance Indices**

### **4.2.1 Acoustic survey index**

A FSC abundance index from the acoustic survey was derived using only those strata consistently surveyed in the Chaleurs-Miscou

les filets maillants pour la saison d'automne était de 17% en 2006 et de 29% en 2007 (tableau 8). Ce haut pourcentage fait partie des données sur l'effort et devrait être considéré dans le calcul des prises par unité d'effort des filets maillants. Malheureusement, cet information n'était pas recueilli et n'est pas disponible avant 2006.

En 2007, 69% du TAC d'automne fut capturé ; les senneurs ont capturé 42% de leur allocation tandis que les côtiers ont capturé 81% de leur allocation. Pour la flotte des senneurs, une déduction sur leur allocation est appliquée lorsque les captures de harengs inférieures à la taille de 24,5 cm à la fourche dépassent le 10% en nombre. Pour 2007, cette déduction était de 6 450 t.

Les âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre d'échantillons de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche d'automne sont décrits au tableau 30.

Les prises-à-l'âge et les poids-à-l'âge de la CGA par engin de pêche et pour les engins combinés sont résumés aux tableaux 31 à 33; figs. 36 à 38. Les captures de la CGA par la flottille côtière en 2007 ont été dominées par la classe d'âge de 2000 (âge 7 en 2007) et par la classe d'âge de 2001 (âge 6 en 2007). La classe d'âge de 2004 (âge 3) était la classe d'âge la plus abondante parmi les prises de la flottille de senneurs en 2007 (tableau 32; figs. 36 et 37).

Les poids moyens selon l'âge de toute la CGA ont été généralement plus bas dans les années 1990 qu'ils ne l'étaient dans les années 1980, et continuent de diminuer dans les dernières années (tableau 33; fig. 38). Les variations dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et ont un effet sur la biomasse estimée lorsque les nombres sont convertis en poids.

## **4.2 Indices d'Abondance de la Composante des Géniteurs d'Automne**

### **4.2.1 Indice du relevé acoustique**

Un indice d'abondance pour la CGA fut calculé à partir du relevé acoustique; il utilise seulement les strates de Chaleurs-Miscou qui ont fait

area from 1994 to 2007. The acoustic survey catches of the FSC were dominated by the 2005 year-class (age 2) followed by the 2004 year-class (age 3) (Table 34; Fig. 39).

The fall spawner catch at age from the acoustic survey still shows little correlation with cohorts from one year to the next (Fig. 40). In 2007, both the number of 4+ adult fall spawners and ages 2 to 8 numbers decreased from levels observed in 2006 (Fig. 41).

The Chaleurs–Miscou acoustic survey FSC catch proportion of adult herring (4+) were compared to the seiner catches for the same area and time period to verify if the midwater trawl provides unbiased samples of the area and time period surveyed. In general, the acoustic survey FSC catch proportions are similar to the seiner catches (appendix 4c). The same comparison between the acoustic survey FSC catch proportions of adult herring (4+) and the gillnet catch proportions indicates less similarity, especially in catches of older herring (appendix 4d).

#### **4.2.2 Gillnet fishery CPUE index**

A FSC abundance index was derived from the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery. This CPUE was defined as catch kg/net/day (or kg/net/trip). As in previous assessments, purchase slip or dockside monitoring data (assuming one day fishing for one purchase slip) were used for catch information, and DFO data and the telephone survey were used to obtain the number of nets fished. In 2001, the index was modified to incorporate all fishing areas (Poirier 2002).

The fishing effort required for a daily landing was calculated by multiplying the number of standard nets (Table 35) times the number of trips taken to obtain that landing. Thus, the

constamment l'objet de relevés de 1994 à 2007. Dans le relevé acoustique, les prises du groupe de la CGA étaient dominées par la classe d'âge de 2005 (âge 2), suivie de la classe d'âge de 2004 (âge 3) (tableau 34; fig. 39).

L'indice acoustique des géniteurs d'automne selon l'âge est encore faiblement corrélé aux cohortes d'une année à l'autre (fig. 40). En 2007, le nombre de géniteurs d'automne adultes (âges 4+) ainsi que les nombres d'âges 2 à 8 ont diminué par rapport à 2006 (fig. 41).

Les proportions de harengs adultes (4+) de la CGA capturées lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou furent comparées aux proportions capturées par les senneurs dans le même lieu et période de l'année, afin de vérifier si les captures du chalut pélagique étaient représentatives des âges présents sur les lieux pour la même période. En général, les proportions de la CGA capturées lors du relevé acoustique sont similaires aux proportions capturées par les senneurs (annexe 4c). Une comparaison semblable entre les proportions de la CGA capturées lors du relevé acoustique et les proportions capturées par les filets maillants indique moins de similarité entre les proportions, surtout dans la capture de harengs plus âgés (annexe 4d).

#### **4.2.2 Indice des PUE de la pêche aux filets maillants**

Un indice d'abondance de la CGA fut développé à partir des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche automnale aux filets maillants. Ces PUE sont définies comme les prises en kg/filet/jour (ou kg/filet/sortie). Comme pour les évaluations précédentes, les données des bordereaux d'achat ou des observations à quai (une journée de pêche par bordereau d'achat) servent à obtenir l'information sur les prises et des données du MPO et le sondage téléphonique furent utilisés pour obtenir le nombre de filets. L'indice a été modifié en 2001 de manière à inclure tous les secteurs de pêche (Poirier 2002).

L'effort quotidien est calculé en multipliant le nombre de filets ordinaires utilisés (tableau 35) par le nombre de sorties de cette journée. L'unité de mesure de l'effort est donc le nombre de filets par

units of measurement for effort are net-days or net-trips.

In the fall fishery, 2 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> inch mesh was most common, but beginning in 1992, many fishers started using bigger mesh sizes. In 2002, the proportion of 2 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> inch mesh reverted to pre-1992 numbers, and the proportion in 2007 was 88% (Table 36).

The fall spawner gillnet CPUE index at age shows the abundance of cohorts is well correlated from one year to the next (Fig. 42).

For the 2002 assessment, it was concluded that the CPUE index non-weighted by the catch appears to be more consistent with the FSC stock trends (Poirier 2002, LeBlanc et al. 2003). Therefore, the CPUE series chosen to calibrate this year's 2007 SPA model for FSC was the CPUE series not weighted by the catch and unadjusted for mesh size changes.

The multiplicative model (GLM) used weekly periods, area (all statistical districts) and year (1978-2007) effects to estimate an annual CPUE abundance index. The model formulation for GLMs was:

$$\ln(\text{CPUE}_{ijk}) = \alpha + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \epsilon$$

where:

CPUE<sub>ijk</sub> = CPUE in year i, area j, week k

I is a matrix of 0 to 1 indicating year

J is a matrix of 0 to 1 indicating area

K is a matrix of 0 to 1 indicating week

ε is the residual error

The model, in which data were aggregated by statistical district and day, was statistically significant ( $p < 0.0001$ ,  $r^2 = 0.65$ ) (Table 37). Residual plots revealed no trends or violations of assumption of normal distribution. The results indicate that the CPUE index in 2007 is lower than 2006 but remains among the highest in the time series (Fig. 44).

An age-specific abundance index for ages 4 to 10 and years 1978 to 2007 was derived by dividing the fall gillnet catch-at-age by the

jour ou le nombre de filets par sortie.

Des filets à maille de 2 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> po sont le plus communément utilisés en automne mais, depuis 1992, plusieurs pêcheurs se servaient de filets à plus grandes mailles. En 2002, la proportion de filets à mailles de 2 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> po est revenue au niveau pré-1992, et la proportion en 2007 était de 88% (tableau 36).

L'indice des PUE des géniteurs d'automne selon l'âge indique que l'abondance des cohortes est bien corrélé d'une année à l'autre (fig. 42).

Pour l'évaluation de l'année 2002, on en conclut que l'indice non pondéré par les prises semble mieux correspondre aux tendances du stock de la CGA (Poirier 2002, LeBlanc et al. 2003). Donc, on a choisi la série de PUE non pondérées par les prises et non corrigées pour les changements dans le maillage pour étalonner le modèle de l'ASP pour la CGA en 2007.

Le modèle multiplicatif (MLG) a utilisé pour calculer l'indice d'abondance (PUE) avec l'année (1978-2007), la région (par district statistique) et des périodes d'une semaine comme facteurs. La formulation de ce modèle était :

$$\ln(\text{PUE}_{ijk}) = \alpha + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \epsilon$$

où:

PUE<sub>ijk</sub> = PUE pour année i, zone j, semaine k

I est une matrice de 0 à 1 indiquant l'année

J est une matrice de 0 à 1 indiquant la zone

K est une matrice de 0 à 1 indiquant la semaine

ε est l'erreur résiduelle

Le modèle, dont les données sont groupés par district statistique et par jour, était statistiquement significatif ( $p < 0,0001$ ,  $r^2 = 0,65$ ) (tableau 37). Les graphiques des résidus ne révèlent aucune tendance ni aucune violation de prétention de distribution normale. Selon les résultats, le taux de capture en 2007 est inférieur à 2006 mais reste parmi les plus élevés de la série chronologique (fig. 44).

Un indice d'abondance par âge pour les âges 4 à 10 et les années 1978 à 2007 a été calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière

standardised effort from the model (Table 38).

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for fall spawner ages 4 to 9 was conducted (Fig. 43). There was little correspondence between the two abundance indices, which mostly follow different trends.

#### **4.2.3 Telephone survey opinion index**

During the annual telephone survey, respondents are asked to relate the abundance of herring in the current year to the abundance in the previous year. To construct an index, the responses were scaled from -5 to +5, with 0 indicating no change of abundance. The annual opinion responses were averaged by area and then weighted by the catch in that area. A global yearly weighted average was calculated and yearly averages were added cumulatively, to give a trend of abundance from 1987 to the current year. A positive slope indicates harvester opinions consistent with an increasing stock abundance and a negative slope decreasing abundance.

By averaging the opinion on abundance for all areas compared to the opinion on abundance in their previous year of fishing, weighted by the catch in each area and year, the global 4T cumulative fall index of harvester opinion on abundance has been in an increasing trend since 1987, but the 2007 value was lower than in 2006 (Table 38; Fig. 45).

### **4.3 Fall Spawner Component Assessment**

#### **4.3.1 Fall spawner component ADAPT calibration**

In the 2006 assessment (LeBlanc et al. 2007), the sequential population analysis (SPA) model was calibrated with the gillnet fishery CPUE index plus the telephone survey opinion index used as an aggregated biomass index. The acoustic survey index

aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 38).

Une comparaison des taux de capture de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 9 a été réalisée (fig. 43). Il y a peu de correspondance entre les deux indices d'abondance qui ne suivent pas les mêmes tendances.

#### **4.2.3 Indice d'opinion du sondage téléphonique**

Lors du sondage téléphonique annuel, une question demandait l'opinion des répondants sur l'abondance du hareng dans l'année courante comparativement à l'année précédente. Pour construire un indice, les réponses furent assignées des valeurs entre -5 à +5, le 0 indiquant aucun changement d'abondance. Les opinions annuelles sur l'abondance furent ainsi obtenues pour chaque région en pondérant par les prises de cette région. Un indice d'opinion annuel moyen fut alors calculé et le cumulatif de ces indices donne ainsi une série temporelle de 1987 à l'année courante. Une pente positive correspond à une opinion d'une augmentation d'abondance du stock et une pente négative une diminution de l'abondance.

Pour toutes les régions, si l'on combine les opinions sur l'abondance par rapport à l'année précédente de pêche, pondérés par les prises par région et année, l'indice cumulatif global 4T d'opinion sur l'abondance d'automne suit une tendance de croissance depuis 1987, mais la valeur de 2007 était inférieure à celle de 2006 (tableau 38; fig. 45).

### **4.3 Évaluation de la Composante des Géniteurs d'Automne**

#### **4.3.1 Étalonnage de la composante des géniteurs d'automne au moyen d'ADAPT**

Dans l'évaluation de 2006 (LeBlanc et al. 2007), le modèle d'analyse séquentiel de population (ASP) fut étalonné par les taux de capture des filets maillants (PUE) ainsi que l'indice d'opinion sur l'abondance du sondage téléphonique, utilisé comme un indice global de biomasse. L'indice du

was not used because of the lack of internal consistency in tracking year-classes, and the same is true with the 2007 acoustic survey index.

The same formulation was used in the 2007 population analysis model in an attempt to describe current stock status. Several trials were attempted using different combinations of indices (Table 39; Fig. 46). The same model formulation as in 2006 (status quo) has been chosen as the best representation of stock status and is presented in this paper.

The 2007 calibration of the FSC SPA used the gillnet CPUE abundance index ages 4 to 10, not weighted by the catch. The telephone survey opinion index was used as an aggregated biomass index. The software used to conduct the SPA was ADAPT (Gavaris 1999). This formulation was as follows:

#### Parameters

Terminal N estimates:

$$N_{i,2008}, i = 5 \text{ to } 10$$

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10

Opinion (aggregated) ages 4 to 11+

Structure Imposed:

Error in catch-at-age assumed negligible

Natural mortality:  $M = 0.2$

Oldest age F:  $F_{11}$  using FIRST method (Gavaris, 1999);

$$F_{10} = \text{average } (F_8 + F_9)$$

Input:

$C_{ik}$   $i = 2$  to  $11$ ,  $k = 1978-2007$

Gillnet CPUE index  $_{ik}$ ,  $i = 4$  to  $10$ ,  
 $k = 1978-2007$

Opinion  $k = 1987-2007$

Objective Function:

Minimise sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 240

relevé acoustique ne fut pas retenu compte tenu du manque de cohérence interne à suivre les classes-d'âge d'une année à l'autre, et le constat est le même pour l'indice du relevé acoustique en 2007.

Un modèle d'analyse de population semblable fut utilisé en 2007 pour tenter de décrire l'état du stock actuel. Plusieurs essais furent tentés en utilisant différentes combinaisons d'indices (tableau 39; fig. 46). La même formulation que 2006 (status quo) fut choisie comme la plus représentative de l'état du stock et est présentée dans ce document.

L'étalonnage 2007 de l'ASP de la CGA a été entrepris au moyen de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants (âges 4 à 10) non pondéré par les prises. L'indice d'opinion du sondage téléphonique fut utilisé comme un indice global de biomasse. L'ASP fut effectuée avec le logiciel ADAPT (Gavaris 1999). La formule était la suivante :

#### Paramètres

Estimations de N terminal:

$$N_{i,2008}, i = 5 \text{ à } 10$$

Coefficients d'étalonnage:

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Opinion (global) âges 4 à 11+

Structure imposée:

L'erreur dans les prises selon l'âge est considérée négligeable

Mortalité naturelle:  $M=0,2$

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode FIRST, (Gavaris, 1999);

$$F_{10} = \text{moyenne } (F_8 + F_9)$$

Intrant:

$C_{ik}$   $i=2$  à  $11$ ,  $k=1978-2007$

PUE des filets maillants  $_{ik}$ ,  $i=4$  à  $10$ ,  
 $k=1978-2007$

Opinion  $k = 1987-2007$

Fonction objective:

Minimiser la somme des carrés des résidus (transformés en leur logarithme naturel)

Résumé:

Nombre d'observations: 240

Number of parameters: 18

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 40) indicate that the coefficient of variation (relative error) for age 5 was higher (0.53) than for other ages (0.25 – 0.40). Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect. The residual plots for the index (Fig. 47) show definite year trends, with mostly positive residuals from 1997 to 2000 and negative residuals in the 1980's. The opinion aggregated index also shows definite non-random patterns, with all negative values up to 1993 and all positive values from 1994, with the exception of 2004. Another representation of the fit of the model with the indices is the comparison of CPUE corrected for catchability and the model estimates of population abundance (Fig. 48).

There are reasons to expect that changes in CPUE will underestimate the true changes in population abundance and biomass:

- 1) At high levels of abundance, gillnets may become saturated.
- 2) Zero catches are not included in the CPUE calculation.
- 3) Because the fishery targets spawning aggregations, relatively high catch rates can be maintained even at low levels of herring biomass.

Retrospective patterns were present with the addition of the 2007 data, suggesting an overestimation of abundance before 2004 and an underestimation since 2005. (Fig. 49). No adjustments of population estimates were done for the beginning of 2008.

#### **4.3.2 Fall spawner component assessment results**

Average recruitment rates (number at age in a year-class / Spawning Stock Biomass (SSB) producing that year-class) for the previous three years were used to estimate the numbers of ages 2 to 4 in 2008 (Fig. 50).

Nombre de paramètres: 18

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 40) révèle que le coefficient de variation (erreur relative) était plus élevé pour l'âge 5 (0,53) comparativement aux autres âges (0,25 – 0,40). L'examen de la matrice des corrélations ne révèle aucune valeur élevée qui pourrait invalider l'estimation des paramètres du modèle. Les graphiques des résidus établis pour l'indice (fig. 47) tendent à illustrer certains effets selon l'année, surtout des résidus positifs de 1997 à 2000 et des résidus négatifs dans les années 80. L'indice d'opinion global démontre aussi une distribution non aléatoire, avec des valeurs toutes négatives jusqu'en 1993 et des valeurs toutes positives depuis 1994, à l'exception de 2004. Une autre représentation de l'ajustement du modèle aux indices d'abondance est la comparaison de PUE ajustée pour la capturabilité et la population estimée par le modèle (fig. 48).

Il y a des raisons de s'attendre à ce que des changements dans les PUE vont sous-estimer les changements réels dans l'abondance et la biomasse de la population :

- 1) À de hauts niveaux de biomasse, les filets maillants peuvent devenir saturés.
- 2) Les sorties sans prises ne sont pas incluses dans le calcul des PUE.
- 3) Puisque la pêche cible des agrégations en fraie, des PUE relativement élevées peuvent se maintenir même à de bas niveaux de biomasse de harengs.

Des patrons rétrospectifs étaient présents avec l'ajout des données de 2007, ce qui laisse croire que le modèle surestimait l'abondance avant 2004 et la sous-estimait après 2005 (fig. 49). Aucun ajustement des nombres estimés fut appliqué aux effectifs du début de l'année 2008.

#### **4.3.2 Résultats des évaluations de la composante des géniteurs d'automne**

La moyenne des trois années précédentes du taux de survie des âges 2 à 4 (nombre à l'âge / biomasse du stock reproducteur (BSR) pour cet âge) fut utilisée pour estimer le nombre des âges 2 à 4 en 2008 (fig. 50).



The population number at age 4 for 2008 was set at the number produced by the 2005-2007 mean recruitment ratio for age 4 multiplied by the estimated SSB in 2004, instead of the long term geometric mean used in previous assessments. Recruitment estimates (age 4) from the analysis suggest that the abundance of the 1998 and 2000 year-classes were above average and that overall abundance is currently high (Table 41; Fig. 51).

The SPA indicates that population biomass of ages 4+ FSC peaked in 2005, when the large 1998 and 2000 year-classes contributed to the fishery. The 2008 beginning-of-year age 4+ biomass was estimated to be about 302,000 t (Table 42; Fig. 51). Overall, the fishing mortalities for the model were generally higher from 1995 to 2003 than those from 2004 to 2007 (Table 43).

The reference level exploitation rate for FSC was about 25% for fully-recruited age-groups (5+). The 2007 exploitation rate remains below the target level (Fig. 51).

#### **4.3.3 Fall spawner component prospects**

Stock projections were conducted for the ADAPT model formulated with the gillnet CPUE and telephone opinion indices for calibration. Estimated recruitment at age 4 has been above average from 1999 to 2005, but below average in 2007. The biomass estimate has decreased since 2006 and is projected to decrease in 2008 if catch is above 40,000 t.

Input parameters for projections are presented in Table 44. It was noted that calculating beginning of year weights at age for partially recruited fish from the commercial weights at age biases the results in favor of the faster growing fish. Thus acoustic survey samples were used to calculate weights at age that are more representative of the partially recruited age classes. The fishery weights-at-age used in the projections were the average of 2005 to 2007 fishery weights-at-age. The 2008 beginning-of-year weights-

Le nombre à l'âge 4 pour 2008 fut assigné par le nombre généré par le taux de survie moyen (2005-2007) multiplié par l'estimé de la BSR en 2004, au lieu de la moyenne géométrique à long terme utilisée dans les évaluations précédentes. Les estimations de recrutement (âge 4) découlant de l'analyse laissent croire que les abondances des classes d'âge de 1998 et 2000 sont supérieures à la moyenne et que l'abondance générale est actuellement élevée (tableau 41; fig. 51).

L'ASP révèle que la biomasse de la CGA des âges 4+ a culminé en 2005, année où la forte classe d'âge de 1998 et 2000 ont contribué dans la pêche. La biomasse des harengs des âges 4+ au début de l'année 2008 est estimée à environ 302 000 t (tableau 42; fig. 51). Les mortalités par pêche des harengs de ce modèle étaient généralement plus élevées entre 1995 et 2003 que celles entre 2004 et 2007 (tableau 43).

Le taux d'exploitation de référence de la CGA est d'environ 25 % pour les groupes d'âge pleinement recrutés (5+). Le taux d'exploitation en 2007 reste inférieur au niveau ciblé (fig. 51).

#### **4.3.3 Perspectives futures de la composante des géniteurs d'automne**

Les projections de stock ont été effectuées avec le modèle ADAPT utilisant l'indice des PUE des filets maillants et le sondage d'opinion pour l'étalonnage. Le recrutement approximatif à l'âge 4 a été supérieur à la moyenne de 1998 à 2005, mais inférieur à la moyenne en 2007. L'estimé de biomasse diminue depuis 2006 et est prévu de diminué en 2008 si les captures dépassent 40 000 t.

Les paramètres des intrants pour l'établissement des projections sont indiqués au tableau 44. Il fut noté que le calcul des poids du début de l'année pour les recrues partielles d'après les poids dans la pêche commerciale apporterait un biais en faveur des harengs qui croissent plus rapidement. Donc les poids provenant des échantillons du relevé acoustique, étant considérés comme plus représentatifs, furent utilisés pour les recrues partielles. Les poids selon l'âge provenant de la pêche commerciale correspondent aux valeurs moyennes des poids dans la pêche de 2005 à 2007. Les poids

at-age were averaged from the 2005 to 2007 commercial and acoustic weights adjusted to the beginning of the year. Partial recruitment derived from fishing mortalities from this assessment suggest that younger ages are less available to the fishery than previously. Thus, the partial recruitment vector used in projections was based on the fishery in recent years (2005-2007).

The projection indicates that fishing at  $F_{0.1}$  (corresponding to a fully recruited  $F=0.32$ ) would yield 69,300 t in 2008 (Table 45).

In a RAP framework meeting held in December 2005, spawning stock biomass reference points were identified (DFO 2005). For the fall spawning component, the limit reference point (LRP) and interim upper stock reference (USR) are 51,000 and 172,000 t, respectively. The removal rate reference has been set at  $F_{0.1}$ , which corresponds to  $F = 0.32$  or about 25% of the fully-recruited age-groups 5+. The current estimate of SSB of 302,000 t is well above the upper stock reference point of 172,000 t (Fig. 52).

A risk analysis can provide some guidelines for decision making. For 2008, a catch option of 69,300 t corresponds to a 50% probability that  $F$  would exceed the  $F_{0.1}$  removal rate. Fishing at  $F_{0.1}$  is usually considered a safe exploitation rate when the stock is healthy. The risk analysis considered the probability of exceeding  $F_{0.1}$ , and those of obtaining no decline and a 5% decline in biomass. There is a low probability (< 25%) of a decline in biomass for catch options less than 50,000 t. A catch of 69,300 t will result in a 50% probability of about a 7% decline in 4+ spawning biomass for 2009 (Fig. 53). The Armstrong plot shows the biomass changes and exploitation rates expected given catches between 30,000 and 90,000 t (Fig. 54).

selon l'âge au début de l'année 2008 sont des moyennes de 2005 à 2007 des poids de la pêche et du relevé acoustique ajustés au début de l'année. Le recrutement partiel tiré de la mortalité par pêche de cette évaluation suggère que les plus jeunes âges sont moins disponibles à la pêche qu'auparavant.

Selon la projection, le niveau de pêche de la CGA à  $F_{0.1}$  (correspondant à un recrutement complet,  $F=0,32$ ) pour 2008 est de 69 300 t (tableau 45).

Lors du processus régional d'évaluation qui a eu lieu en décembre, 2005 des points de références pour les stocks de biomasse reproducteurs furent déterminés (MPO 2005). La limite inférieure et supérieure de référence pour la biomasse des géniteurs d'automne est de 51 000 t et 172 000 t, respectivement. Le taux d'exploitation de référence à  $F_{0.1}$  de la CGA, correspondant à  $F = 0,32$ , est d'environ 25 % pour les groupes d'âge de 5 ans et plus pleinement recrutés. La BSR estimée au début de l'année 2008 d'environ 302 000 t est bien au-dessus de la limite supérieure de référence qui se chiffre à 172 000 t (fig. 52).

Les analyses de risques peuvent fournir des indications pour le processus décisionnel. En 2008, des captures de 69 300 t correspondent à 50% de probabilité que le  $F$  va dépasser le taux de prises  $F_{0.1}$ . Pêcher au niveau  $F_{0.1}$  est considéré comme un taux d'exploitation sûre lorsque le stock est en bonne santé. L'analyse de risque a considéré la probabilité de dépasser le niveau  $F_{0.1}$ , et la probabilité d'aucun déclin et de 5% de déclin dans la biomasse. Il y a une faible probabilité (<25%) d'un déclin de la biomasse avec des captures moindre à 50 000 t. Des captures de 69 300 t résulteraient dans 50% de probabilité d'environ 7% de déclin de la biomasse (fig. 53). La figure Armstrong est une autre manière de visualiser les changements dans le taux d'exploitation et la biomasse pour des captures variant entre 30 000 et 90 000 t (fig. 54).

## 5. REFERENCES

- Campana, S.E., M.C. Annaud, and J.I. McMillan. 1995. Graphical and statistical methods for determining the consistency of age determinations. *Trans. Am. Fish. Soc.* 124:131-138.
- Clay, D. and G. Chouinard. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4, 50 p.
- Claytor, R. 2001. Fishery acoustic indices for assessing Atlantic herring populations. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2359: 213 p.
- Claytor R.R. and J. Allard. 2001. Properties of abundance indices obtained from acoustic data collected by inshore herring gillnet boats. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58:2502-2512.
- Claytor, R., C. LeBlanc, C. MacDougall, and G. Poirier. 1998. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. CSAS Res. Doc. 98/47, 154 p.
- Cleary, L., J. Hunt, J. Moores and D. Tremblay. 1982. Herring aging workshop, St. John's, Newfoundland, March 1982. CAFCAC Res. Doc. 82/41, 10 p.
- DFO. 2005. Spawning Stock Biomass Reference Points for Southern Gulf of St. Lawrence Herring. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Advis. Rep. 2005/070, 7 p.
- DFO. 2007. Size at 50% maturity for southern Gulf of St. Lawrence herring (NAFO 4T). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2007/019, 5 p.
- Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.
- Hurlbut T., T. Surette, G. Chouinard, D.P. Swain, R. Morin, H.P. Benoît, and C. LeBlanc. 2008. Preliminary results from the September 2007 bottom-trawl survey of the Southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/019.
- LeBlanc, C. and J. Dale. 1996. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/125, 28 p.
- LeBlanc, C. and L. LeBlanc. 1996. The 1995 NAFO Division 4T herring gillnet telephone survey. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/77, 37 p.
- LeBlanc, C.H., G.A. Poirier, G. Chouinard, and C. MacDougall. 2003. Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2002. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/040, 111 p.
- LeBlanc, C.H., G.A. Poirier, C. MacDougall, and I. Forest. 2006. Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/035, 109 p.
- LeBlanc, C.H., G.A. Poirier, C. MacDougall, C. Bourque, and J. Roy. 2007. Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 2006. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/016, 113 p.
- McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn spawning herring (*Clupea harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46:969-980.
- Messieh, S. N. 1988. Spawning of Atlantic Herring in the Gulf of St. Lawrence. *American Fisheries Society Symposium* 5: 31-48.
- Messieh, S. N. 1972. Use of otoliths in identifying herring stocks in the southern Gulf of St. Lawrence and adjacent waters. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 29: 1113-1118.

- MPO. 2005. Hareng du sud du golfe du Saint-Laurent – Niveaux de références applicables à la biomasse du stock reproducteur. MPO, Secr. can. consult. sci. Avis. Sci. 2005/070, 7 p.
- MPO. 2007. Taille du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) à 50% de maturité. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2007/019, 6 p.
- Poirier, G.A. 2002. Catch and effort data used in the assessment of herring populations in the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/061, 29 p.
- Simon J. and W.T. Stobo. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. CAFSAC Res. Doc. 83/49, 28 p.
- Wheeler, J.P., B. Squires, and P. Williams. 2006. An assessment of Newfoundland east and south coast herring stocks to the spring of 2006. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/101, 93 p.

Table 1. Preliminary catch (t) by season in 2007 fishery for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from ZIF and purchase slip files, from quota monitoring or logbook data.

Tableau 1. Prises (t) préliminaires par saison en 2007 pour la pêche 4T du sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIF, de la surveillance des allocations ou des cahiers de bord.

2007 Fishing Season and Area / Saison et Région 2007	TAC (t)	Sharing TAC Partagé		Inshore / Côtiers		Seiners (>65') / Senneurs	
		Inshore / Côtiers	Seiners / Senneurs	Allocation	Catch / Prises	Allocation	Catch / Prises
Spring / Printemps 4T	5000	77%	23%	3851	1890	1149	0
Fall / Automne 4T	68800	77%	23%	53018	42922	15782	6599
Total (Spring + Fall) / (Printemps + Automne)	73800	77%	23%	56869	44812	16931	6599

### 2007 SPRING FISHERY SEASON / PÊCHE SAISON PRINTANIÈRE 2007

Area/Zone - Région/Zone	Season/Saison	TAC (t)	Preliminary Catch (t) / Prises (t)
<b>INSHORE / CÔTIERS</b>			From / de Jan – (June/juin)
Bait estimate / Estimé appât	Jan – (June/juin)	500	--
Isle Verte 16A	Jan – (May/mai)	5	5
Baie des Chaleurs 16B *	Jan – (May/mai)	115	476
Escuminac 16C *	Jan – (May/mai)	34	130
I. Madeleine-Magdalen 16D	Jan – (May/mai)	142	21
Southeast N.B.-West P.E.I. 16E *	Jan – (May/mai)	444	860
North. Strait-South Cape Breton 16F *	Jan – (May/mai)	43	149
East PEI-North Cape Breton 16G *	Jan – (May/mai)	36	250
4Vn	Jan – (June/juin)	35	--
16A – G (June – juin)	June – juin	99	
Reserve / réserve	Jan – (June/juin)	2398	
<b>Total Inshore / Côtiers</b>		<b>3851</b>	<b>1890</b>
<b>SEINERS / SENNEURS (&gt;65') 4T</b>	Jan 1 – Jun 30	<b>1149</b>	<b>0</b>
<b>Grand Total</b>		<b>5000</b>	<b>1890</b>

\* Areas that used part of the reserve after initial TAC was reached  
Zones utilisatrices de la réserve après avoir atteint leur TAC initial

Table 1 (continued). Preliminary catch (t) by season in 2007 fishery for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from ZIF and purchase slip files, from quota monitoring or logbook data.

Tableau 1 (suite). Prises (t) préliminaires par saison en 2007 pour la pêche 4T du sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIF, de la surveillance des allocations ou des cahiers de bord.

### 2007 FALL FISHERY SEASON / PÊCHE SAISON D'AUTOMNE 2007

Area / Zone Région / Zone	Season / Saison	Weekend Closure / Fermeture	Vessel Limit / Limite par bateau (lbs)	TAC (t)	Preliminary Catch (t) / Prises préliminaires (t)
<b>INSHORE / CÔTIERS</b>					
Isle Verte 16A	Jul 1 - Dec 31	none	20000	144	14
Baie des Chaleurs 16B	Jul 1 - Dec 31	1 day	20000	24976	19730
Escuminac 16C & West P.E.I. 16E	Jul 1 - Dec 31	none	20000	9200	7120
Magdalen 16D	Jul 1 - Dec 31	1 day	20000	344	32
Pictou 16F	Jul 1 - Dec 31	1 day	15000	9005	8711
Fisherman's Bank 16G 4Vn	Jul 1 - Dec 31	2 days	15000	9005 344	7315 -
<b>Total Inshore / Côtiers</b>				<b>53018</b>	<b>42922</b>
<b>SEINERS / SENNEURS (&gt;65')</b>					
Baie des Chaleurs Bay / Miscou	Sep 1 - Dec 31			7891	Inner Bay / intérieur 3368 Outer Bay / extérieur 2944
Remainder of / Restant 4T	Sep 1 - Dec 31			7891	287
<b>Total Seiners / Senneurs</b>				<b>15782</b>	<b>6599</b>
<b>Grand Total</b>				<b>68800</b>	<b>49521</b>

Table 2. Fixed gear catch (t) by season for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring, based on ZIF raw data files, purchase slip files, dockside monitoring or logbook data.

Tableau 2. Pêche aux engins fixes, prises (t) par saison pour le hareng de 4T basées sur des fichiers de données brutes ZIF, données d'observateurs à quai ou cahiers de bord.

Spring / printemps		Area / Région						
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1990	62	1715	2232	167	4285	141	17	8618
1991	26	2139	5159	193	5018	127	16	12678
1992	115	2865	4348	243	4699	146	54	12469
1993	106	2397	4543	885	6829	200	126	15086
1994	311	1561	6284	218	10842	158	76	19450
1995	66	1844	4909	1043	7988	96	27	15973
1996	101	882	5423	1628	9016	231	579	17860
1997	91	622	3085	1552	9921	49	499	15819
1998	60	441	3024	1907	8104	176	611	14322
1999	62	277	2343	2699	5534	162	628	11704
2000	62	911	2336	3855	8372	127	526	16189
2001	34	582	1287	2624	5242	270	556	10595
2002	12	595	1106	2155	4053	499	590	9010
2003	11	511	374	2806	4426	410	524	9062
2004	20	694	325	3087	3696	564	516	8902
2005	1	815	109	1095	2009	546	374	4496
2006	7	823	72	160	613	789	381	2845
*2007	5	476	130	21	860	149	250	1890
Mean / moyenne 2002-2006	10	688	397	1861	2959	562	477	6954
Fall / automne		Area / Région						
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
1990	110	31926	753	2	2405	10343	10957	56496
1991	34	17181	1559	1	3242	1906	3122	27044
1992	46	23609	1789	18	2540	1919	3160	33081
1993	103	14504	3060	618	2137	935	1776	23133
1994	118	34414	4367	1459	2119	0	3590	54100
1995	60	29992	4921	1901	5006	10141	4244	56265
1996	86	21741	2841	1447	5179	7852	7978	47124
1997	106	18460	2011	407	4447	6278	7331	39041
1998	13	17831	1819	1213	6197	5498	7045	39615
1999	6	21627	3897	389	4531	5957	8909	45316
2000	16	24474	5403	291	4890	5048	10366	50488
2001	3	21750	4750	0	3232	6749	9022	45506
2002	23	18666	4655	0	3257	8007	7448	42056
2003	3	21387	5756	0	2423	9116	9025	47710
2004	2	14764	7056	8	2910	5477	6990	37207
2005	2	24116	5052	0	4479	8916	9251	51816
2006	5	21639	4589	14	4134	8894	8525	47800
*2007	14	19716	3090	32	4030	8711	7315	42909
Mean / moyenne 2002-2006	7	20114	5422	4	3441	8082	8248	45318

\*preliminary / préliminaire

Table 3. Catch (t) of 4T herring in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the GSI method).

Tableau 3. Prises (t) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin (fixes et mobiles) et divisé par groupe de géniteurs (calculé au moyen de la méthode de l'IGS).

YEAR ANNEE	SPAWNING GROUP * GROUPE DE GÉNITEURS *	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4Vn CATCH/ PRISES	4TVn CATCH/ PRISES	4TVn TAC
		Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile				
1978	P	7498	6400	231	10187	24316	799		
	A	1048	1647	4910	21568	29173	2042		
	<b>Total</b>	<b>8546</b>	<b>8047</b>	<b>5141</b>	<b>31755</b>	<b>53489</b>	<b>2841</b>	<b>56330</b>	<b>63000</b>
1979	P	6799	13683	218	8288	28988	1598		
	A	826	217	5856	12330	19229	1313		
	<b>Total</b>	<b>7625</b>	<b>13900</b>	<b>6074</b>	<b>20618</b>	<b>48217</b>	<b>2911</b>	<b>51128</b>	<b>58000</b>
1980	P	7192	6555	575	8701	23023	1303		
	A	74	7361	5971	6114	19520	2547		
	<b>Total</b>	<b>7266</b>	<b>13916</b>	<b>6546</b>	<b>14815</b>	<b>42543</b>	<b>3850</b>	<b>46393</b>	<b>59500</b>
1981	P	6322	20	318	583	7243	875		
	A	1177	1	10907	2605	14690	2541		
	<b>Total</b>	<b>7499</b>	<b>21</b>	<b>11225</b>	<b>3188</b>	<b>21933</b>	<b>3416</b>	<b>25349</b>	<b>19000</b>
1982	P	5854	61	252	597	6764	841		
	A	69	1	12731	1981	14782	2668		
	<b>Total</b>	<b>5923</b>	<b>62</b>	<b>12983</b>	<b>2578</b>	<b>21546</b>	<b>3509</b>	<b>25055</b>	<b>18000</b>
1983	P	8187	18	365	1427	9997	1280		
	A	332	1	13475	2063	15871	2699		
	<b>Total</b>	<b>8519</b>	<b>19</b>	<b>13840</b>	<b>3490</b>	<b>25868</b>	<b>3979</b>	<b>29847</b>	<b>25000</b>
1984	P	5025	4	313	923	6265	1386		
	A	256	0	15662	1355	17273	2539		
	<b>Total</b>	<b>5281</b>	<b>4</b>	<b>15975</b>	<b>2278</b>	<b>23538</b>	<b>3925</b>	<b>27463</b>	<b>22500</b>
1985	P	6948	0	1240	2171	10359	1042		
	A	269	0	22467	4851	27587	2427		
	<b>Total</b>	<b>7217</b>	<b>0</b>	<b>23707</b>	<b>7022</b>	<b>37946</b>	<b>3469</b>	<b>41415</b>	<b>36000</b>
1986	P	7876	0	3257	6790	17923	2799		
	A	674	0	36636	4125	41435	1550		
	<b>Total</b>	<b>8550</b>	<b>0</b>	<b>39893</b>	<b>10915</b>	<b>59358</b>	<b>4349</b>	<b>63707</b>	<b>47600</b>
1987	P	11390	0	2321	9221	22932	1414		
	A	369	0	49813	4513	54695	949		
	<b>Total</b>	<b>11759</b>	<b>0</b>	<b>52134</b>	<b>13734</b>	<b>77627</b>	<b>2363</b>	<b>79990</b>	<b>77000</b>
1988	P	11160	0	3267	11697	26124	1716		
	A	1728	0	37945	5834	45507	856		
	<b>Total</b>	<b>12888</b>	<b>0</b>	<b>41212</b>	<b>17531</b>	<b>71631</b>	<b>2572</b>	<b>74203</b>	<b>83100</b>
1989	P	10451	0	1547	8681	20679	1288		
	A	643	0	32305	5589	38537	829		
	<b>Total</b>	<b>11094</b>	<b>0</b>	<b>33852</b>	<b>14270</b>	<b>59216</b>	<b>2117</b>	<b>61333</b>	<b>91100</b>
1990	P	4357	1	1683	6655	12696	3041		
	A	544	0	59595	3653	63792	1669		
	<b>Total</b>	<b>4901</b>	<b>1</b>	<b>61278</b>	<b>10308</b>	<b>76488</b>	<b>4710</b>	<b>81198</b>	<b>91100</b>
1991	P	12721	5	127	2911	15764	1635	17399	21000
	A	170	13	27018	5148	32349	3154	35503	70100
	<b>Total</b>	<b>12891</b>	<b>18</b>	<b>27145</b>	<b>8059</b>	<b>48113</b>	<b>4789</b>	<b>52902</b>	<b>91100</b>
1992	P	12440	639	245	3241	16565	309	16874	21000
	A	36	480	32837	3875	37228	3919	41147	70100
	<b>Total</b>	<b>12476</b>	<b>1119</b>	<b>33082</b>	<b>7116</b>	<b>53793</b>	<b>4228</b>	<b>58021</b>	<b>91100</b>



Table 3 (cont'd). Catch (t) of 4T herring in spring and fall by gear and divided by spawning group.  
 Tableau 3 (suite). Prises (t) de hareng de 4T au printemps et à l'automne par engin et par groupe de géniteurs.

YEAR ANNEE	SPAWNING GROUP * GROUPE DE GÉNITEURS *	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4Vn CATCH/ PRISES	4TVn CATCH/ PRISES	4TVn TAC
		Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile				
1993	P	14971	1476	700	3431	20578	335	20913	21000
	A	209	1239	22396	2797	26641	3615	30256	85000
	<b>Total</b>	<b>15180</b>	<b>2715</b>	<b>23096</b>	<b>6228</b>	<b>47219</b>	<b>3950</b>	<b>51169</b>	<b>106000</b>
1994	P	18807	2898	243	3303	25251	420	25671	21000
	A	206	1035	53568	3657	58466	2830	61296	85000
	<b>Total</b>	<b>19013</b>	<b>3933</b>	<b>53811</b>	<b>6960</b>	<b>83717</b>	<b>3250</b>	<b>86967</b>	<b>106000</b>
1995	P	15823	1304	1909	7415	26451	403	26854	21000
	A	150	521	54357	7852	62880	3740	66620	85000
	<b>Total</b>	<b>15973</b>	<b>1825</b>	<b>56266</b>	<b>15267</b>	<b>89331</b>	<b>4143</b>	<b>93474</b>	<b>106000</b>
1996	P	15612	1166	1015	3882	21675	896	22571	15114
	A	461	741	44758	4139	50099	3371	53470	58749
	<b>Total</b>	<b>16073</b>	<b>1907</b>	<b>45773</b>	<b>8021</b>	<b>71774</b>	<b>4267</b>	<b>76041</b>	<b>73863</b>
1997	P	13206	1003	101	3659	17969	191	18160	16500
	A	17	499	34970	2144	37630	3340	40970	50000
	<b>Total</b>	<b>13223</b>	<b>1502</b>	<b>35071</b>	<b>5803</b>	<b>55599</b>	<b>3531</b>	<b>59130</b>	<b>66500</b>
1998	P	13790	281	128	1422	15621	2	15623	16500
	A	119	723	38999	3154	42995	50	43045	57568
	<b>Total</b>	<b>13909</b>	<b>1004</b>	<b>39127</b>	<b>4576</b>	<b>58616</b>	<b>52</b>	<b>58668</b>	<b>74068</b>
1999	P	11309	2453	170	3713	17645	0	17645	18500
	A	570	2364	44621	5390	52945	0	52945	60500
	<b>Total</b>	<b>11879</b>	<b>4817</b>	<b>44791</b>	<b>9103</b>	<b>70590</b>	<b>0</b>	<b>70590</b>	<b>79000</b>
2000	P	15176	242	589	2235	18242	0	18242	16500
	A	1007	306	49799	6461	57573	0	57573	71000
	<b>Total</b>	<b>16183</b>	<b>548</b>	<b>50388</b>	<b>8696</b>	<b>75815</b>	<b>0</b>	<b>75815</b>	<b>83300</b>
2001	P	10402	519	988	2813	14722	0	14722	12500
	A	195	578	44532	7458	52763	0	52763	60500
	<b>Total</b>	<b>10597</b>	<b>1097</b>	<b>45520</b>	<b>10271</b>	<b>67485</b>	<b>0</b>	<b>67485</b>	<b>73000</b>
2002	P	8636	437	672	684	10429	0	10429	8000
	A	474	448	41288	10916	53126	0	53126	51500
	<b>Total</b>	<b>9110</b>	<b>885</b>	<b>41960</b>	<b>11600</b>	<b>63555</b>	<b>0</b>	<b>63555</b>	<b>59500</b>
2003	P	8851	44	30	334	9259	0	9259	11000
	A	214	57	47774	12892	60937	0	60937	62000
	<b>Total</b>	<b>9065</b>	<b>101</b>	<b>47804</b>	<b>13226</b>	<b>70196</b>	<b>0</b>	<b>70196</b>	<b>73000</b>
2004	P	7860	23	121	410	8414	0	8414	13500
	A	186	29	35904	7089	43208	0	43208	73000
	<b>Total</b>	<b>8046</b>	<b>52</b>	<b>36025</b>	<b>7499</b>	<b>51622</b>	<b>0</b>	<b>51622</b>	<b>86500</b>
2005	P	4014	0	55	1070	5139	0	5139	11000
	A	482	0	51674	7770	59926	0	59926	70000
	<b>Total</b>	<b>4496</b>	<b>0</b>	<b>51729</b>	<b>8840</b>	<b>65065</b>	<b>0</b>	<b>65065</b>	<b>81000</b>
2006	P	1893	0	294	679	2866	0	2866	9000
	A	951	0	47507	4221	52679	0	52679	68800
	<b>Total</b>	<b>2844</b>	<b>0</b>	<b>47801</b>	<b>4900</b>	<b>55545</b>	<b>0</b>	<b>55545</b>	<b>77800</b>
2007	P	1639	0	10	2140	3789	0	3789	5000
	* prelim. A	251	0	42911	4459	47621	0	47621	68800
	<b>Total</b>	<b>1890</b>	<b>0</b>	<b>42922</b>	<b>6599</b>	<b>51410</b>	<b>0</b>	<b>51410</b>	<b>73800</b>

\* P: Spring spawners/Géniteurs de printemps; A: Fall spawners/Géniteurs d'automne

Table 4. Annual landings (t) of 4T herring by spawning group and fleet with corresponding TACs.  
 Tableau 4. Débarquements annuels (t) de hareng de 4T par groupe de géniteurs et flotte de pêche avec TAC correspondants.

Year Année	Spring spawners / Géniteurs de printemps Landings / Débarquements t				Spring TAC TAC printemps	
	Inshore Côtiers	L. Seiner Senneurs	Total	% Inshore % Côtiers	Inshore Côtiers	L. Seiner Senneurs
1996	16627	5944	22571	74	11638	3476
1997	13307	4853	18160	73	12705	3795
1998	13918	1705	15623	89	12705	3795
1999	11479	6166	17645	65	14245	4255
2000	15765	2477	18242	86	12705	3795
2001	11390	3332	14722	77	9625	2875
2002	9308	1121	10429	89	6160	1840
2003	8881	378	9259	96	8470	2530
2004	7981	433	8414	95	10395	3105
2005	4069	1070	5139	79	8470	2530
2006	2187	679	2866	76	6930	2070
2007	1649	2140	3789	44	3851	1149
Mean/Moyenne 2002-06	6390	736	7126	86		
Year Année	Fallspawners / Géniteurs d'automne Landings / Débarquements t				Fall TAC TAC automne	
	Inshore Côtiers	L. Seiner Senneurs	Total	% Inshore % Côtiers	Inshore Côtiers	L. Seiner Senneurs
1996	45219	8251	53470	85	52976	15824
1997	34987	5983	40970	85	45237	13512
1998	39118	3927	43045	91	38500	11500
1999	45191	7754	52945	85	44327	13241
2000	50806	6767	57573	88	46585	13915
2001	44727	8036	52763	85	54670	16330
2002	41762	11364	53126	79	46585	13915
2003	47988	12949	60937	79	39655	11845
2004	36090	7118	43208	84	47740	14260
2005	52156	7770	59926	87	56210	16790
2006	48458	4221	52679	92	53018	15782
2007	43162	4459	47621	91	53018	15782
Mean/Moyenne 2002-06	45133	8684	53818	84		

Table 5. Number of respondents by area homeport and area of fishing activity for spring gillnetters contacted during the 2007 phone survey. See Fig. 5 for area locations.

Tableau 5. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 5) pour les filets maillants du printemps rejoints dans le cadre du sondage téléphonique 2007.

Home Port Port d'attache	Fishing Location / Région de pêche								Total
	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É. ouest	
Mag Is\Iles Mad	7	-	-	-	-	-	-	-	7
Quebec	-	11	-	-	-	-	-	-	11
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Escuminac	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Se N.B.	-	-	-	-	9	-	-	-	9
NS\NÉ	-	-	-	-	-	8	-	-	8
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	2	-	2
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	-	-	-	-	-	10	10
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>55</b>

Table 6. Number of respondents by area homeport and area of fishing activity for fall gillnetters contacted during the 2007 phone survey. See Fig. 5 for area locations.

Tableau 6. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 5) pour tous les filets maillants d'automne rejoints dans le cadre du sondage téléphonique 2007.

Home Port Port d'attache	Fishing Location / Région de pêche								Total
	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. Î.-P.-É. est	W.P.E.I. Î.-P.-É. ouest	
Mag Is\Iles Mad	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Quebec	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Ac. Pen\Pén. Acad	-	-	33	4	-	-	-	-	37
Escuminac	-	-	-	6	-	-	-	3	9
Se N.B.	-	-	-	-	-	-	-	-	0
NS\NÉ	-	-	-	-	-	21	-	-	21
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	-	-	-	-	-	-	16	-	16
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	-	-	-	-	-	-	1	8	9
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>93</b>

Table 7. Average length of gillnets (fathoms) and percent distribution of gillnet types used in the 2007 herring fishery. See Fig. 5 for area locations.

Tableau 7. Longueur moyenne des filets maillants (brasses) et pourcentage de répartition des types de filets maillants utilisés pour la pêche du hareng en 2007. Voir fig. 5 pour l'emplacement des zones.

Area \ Région	Spring / Printemps			Fall / Automne		
	Length / Longueur	*Set / Ancré %	*Modified % Modifié %	Longueur / Length	Set / Ancré %	Modified % Modifié %
Mag Is\les Mad	16.1	100	-	-	-	-
Quebec	15.1	100	-	18.0	-	100
Ac. Pen\Pén. Acad	15.5	100	-	14.4	9	91
Escuminac	14.0	100	-	14.7	61	39
Se N.B.	15.2	100	-	-	-	-
NSINÉ	14.5	100	-	15.3	100	-
E.P.E.I.\Î.-P.-É. est	14.3	100	-	13.4	100	-
W.P.E.I.\Î.-P.-É. ouest	13.8	100	-	13.9	100	-

\*Set/ancré = anchored at both ends / ancré aux deux extrémités

\*Modified/modifiés = one end attached to boat / un bout attaché au bateau

Table 8. Weighted percent of fishing days with no gillnet catch for main fishing areas. See Fig. 5 for area locations.

Tableau 8. Pourcentage de jours de pêche sans captures dans les filets maillants par zone. Voir fig. 5 pour les zones.

year	spring / printemps	fall / automne
	areas/zones 1 to 5 %	areas/zones 2,3,4,6,7,8 %
2006	45.5	16.7
2007	41.6	28.8

Table 9. Gillnet data 2007 by season and area obtained from the telephone survey and collected by the dockside monitoring program (DMP) where available. (Lengths in fathoms n = number).

Tableau 9. Données sur les filets maillants 2007 par saison et région obtenues du sondage téléphonique et recueillies par le programme de vérification à quai (PVQ) lorsque disponibles. (Longueur en brasses n=nombre).

Season / Area		Telephone Survey / Sondage			DMP / PVQ		
Spring / Printemps	Gillnets / Filets Maillants	Mean / Moyenne	n	Std. error Erreur t	Mean/ Moyenne	n	Std error Erreur t
		Magdalen Is Iles de la Madeleine	Number/ Nombre*	18	7	2	16.9
	Length (fa) / Longueur (br)	16.1	7	0.5	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	91	6	5.1	----	----	----
Québec	Number/ Nombre*	22.7	10	1	----	----	----
	Length (fa) / Longueur (br)	15.1	10	0.8	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	84.4	9	8.8	----	----	----
Acadian Peninsula Péninsule Acadienne	Number/ Nombre*	21.5	4	2.8	----	----	----
	Length (fa) / Longueur (br)	15.5	4	0.5	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	71	4	11.5	----	----	----
Escuminac	Number/ Nombre*	24.3	3	1.5	19.6	14	0.7
	Length (fa) / Longueur (br)	14	4	0.6	13.6	14	0.3
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	72.5	4	7.5	----	----	----
SE New Brunswick Nouveau-Brunswick	Number/ Nombre*	24.1	9	1.3	21.1	51	0.4
	Length (fa) / Longueur (br)	15.2	9	0.6	14.5	51	0.2
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	52.4	9	3.4	----	----	----
Nova Scotia Nouvelle-Écosse	Number/ Nombre*	9.2	4	2.3	11.5	10	1.7
	Length (fa) / Longueur (br)	14.5	4	0.7	15.9	10	0.4
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	131.3	4	12	----	----	----
East PEI Est I.-P.-E.	Number/ Nombre*	11	2	1	13.5	14	1
	Length (fa) / Longueur (br)	14.3	2	2.3	14.2	14	0.3
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	55	2	5	----	----	----
West PEI Ouest I.-P.-E.	Number/ Nombre*	20.6	10	2.1	19.9	55	0.4
	Length (fa) / Longueur (br)	13.8	10	0.3	13.2	55	0.1
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	69.5	10	4.6	----	----	----
Fall Automne	Gillnets / Filets Maillants	Mean / Moyenne	n	Std. error Erreur t	Mean/ Moyenne	n	Std error Erreur t
Magdalen Is Iles de la Madeleine	Number/ Nombre*	----	----	----	----	----	----
	Length (fa) / Longueur (br)	----	----	----	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	----	----	----	----	----	----
Québec	Number/ Nombre*	5	1	----	6.7	9	0.7
	Length (fa) / Longueur (br)	18	1	----	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	100	1	----	----	----	----
Acadian Peninsula Péninsule Acadienne	Number/ Nombre*	6.2	36	0.3	6.4	8	0.7
	Length (fa) / Longueur (br)	14.4	37	0.2	13.8	8	0.5
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	107.7	33	2.4	----	----	----
Escuminac	Number/ Nombre*	7.4	9	0.6	10	31	0
	Length (fa) / Longueur (br)	14.7	10	0.7	----	----	----
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	89.2	10	3.7	----	----	----
SE New Brunswick Nouveau-Brunswick (July / Juillet)	Number/ Nombre*	----	----	----	10	6	0
	Length (fa) / Longueur (br)	----	----	----	15	6	0.0
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	----	----	----	----	----	----
Nova Scotia Nouvelle-Écosse	Number/ Nombre*	4.5	19	0.3	2	5	0.4
	Length (fa) / Longueur (br)	15.3	21	0.4	15.2	5	0.2
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	90.9	19	3.2	----	----	----
East PEI Est I.-P.-E.	Number/ Nombre*	9.4	17	0.3	8.4	91	0.2
	Length (fa) / Longueur (br)	13.4	17	0.3	14.3	91	0.1
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	92.4	17	3.4	----	----	----
West PEI Ouest I.-P.-E.	Number/ Nombre*	7.5	10	1	8.1	38	0.4
	Length (fa) / Longueur (br)	13.9	11	0.5	13.4	38	0.2
	Depth (Meshes) / Profondeur (Mailles)	88.8	8	3.5	----	----	----

\*Average number of nets / Nombre moyens de filets

Table 10. Age reader agreement in 2007 age determination between reference and re-aged samples.

Tableau 10. Concordance de la détermination de l'âge pour 2007 entre l'âge attribué à l'origine et l'âge selon la deuxième lecture ainsi qu'entre les lecteurs.

Primary reader's test ages - Lecteur primaire relecture d'âges												
Âge original	Age in/en 2008											Total
Original Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	5											5
2		14	2									16
3			25									25
4			1	25	2							28
5				2	41	5						48
6					1	17	1					19
7						5	16	5				26
8							1	17	4			22
9								2	3		1	6
10									3	1	1	5
11											5	5
Total	5	14	28	27	44	27	18	24	10	1	7	205
% agreement / % d'accord = 82 %		C V = 4.3%										
Secondary reader's test ages - Lecteur secondaire relecture d'âges												
Âge original	Age in/en 2008											Total
Original Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	5											5
2		15	1									16
3			24	1								25
4			1	25	2							28
5			1	1	40	6						48
6					6	9	3	1				19
7					1	7	17	1				26
8						2	4	14	2			22
9						1	1	2	1	1		6
10									1	2	2	5
11											5	5
Total	5	15	27	27	49	25	25	18	4	3	7	205
% agreement / % d'accord = 77 %		C V = 6.5%										
Primary reader Secondary reader's - Lecteur primaire Lecteur secondaire												
Age in/en 2008	Age in/en 2008											Total
Age in/en 2008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	5											5
2		14										14
3		1	26	1								28
4			1	24	2							27
5				2	37	5						44
6					9	11	7					27
7					1	6	10	1				18
8						2	8	12	2			24
9						1		5	2	2		10
10											1	1
11										1	6	7
Total	5	15	27	27	49	25	25	18	4	3	7	205
% agreement / % d'accord = 72 %		C V = 7.2%										

Table 11. Acoustic survey: total numbers and biomass at age by area derived from acoustic signal and samples from midwater trawling from September 23 to October 9 2007.

Tableau 11. Total des prises et biomasse à l'âge par région lors des relevés acoustiques déterminées d'après l'intensité du signal acoustique et l'échantillonnage au chalut pélagique du 23 septembre au 9 octobre 2007.

P = spring spawners / géniteurs de printemps

A = fall spawners / géniteurs d'automne

Spring spawners / Géniteurs printemps Numbers / Nombres (x 1000)			Spring spawners / Géniteurs printemps Biomass / Biomasse (tonnes)			
AGE	Gaspé-Chaleur		P.E.I. Î.-P.-É.	Gaspé-Chaleur		P.E.I. Î.-P.-É.
	Miscou			Miscou		
0	12		0	0		0
1	30300		4795	1750		313
2	55708		11989	4793		1067
3	35023		7396	3965		1002
4	5317		1438	852		249
5	10332		388	1482		44
6	6521		109	1111		15
7	2426		180	424		41
8	0		0	0		0
9	0		0	0		0
10	0		0	0		0
11	2232		0	453		0
<b>Total P</b>	<b>147871</b>		<b>26296</b>	<b>14836</b>		<b>2731</b>
Fall spawners / Géniteurs d'automne Numbers / Nombres (x 1000)			Fall spawners / Géniteurs d'automne Biomass / Biomasse (tonnes)			
AGE	Gaspé-Chaleur		P.E.I. Î.-P.-É.	Gaspé-Chaleur		P.E.I. Î.-P.-É.
	Miscou			Miscou		
1	0		0	0		0
2	172297		36287	13949		2820
3	167443		134772	19839		15654
4	34074		21444	4732		3218
5	13490		12978	2137		2126
6	9580		28736	1593		5507
7	5786		25748	1124		5259
8	747		4197	134		984
9	30		1546	8		380
10	234		964	47		256
11	0		980			268
<b>Total A</b>	<b>403680</b>		<b>267652</b>	<b>43558</b>		<b>36464</b>
<b>Total A&amp;P</b>	<b>551551</b>		<b>293948</b>	<b>58394</b>		<b>39195</b>
<b>%P</b>	<b>26.8</b>		<b>8.9</b>	<b>25.4</b>		<b>7.0</b>

Table 12. Spring fishery samples and landings by zone used to derive 2007 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.  
 Tableau 12. Échantillons et débarquements par zone utilisés pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge de 2007 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region	Fishery	Zone	Number of samples Nombre d'échantillons		Landings Débarquements (t)
Engin/ Région	Pêcherie		Lengths Longueurs	Detail biological biologique	
<b>Fixed Gear / Engins fixes Gillnets - Filets maillants</b>					
North / nord	Gaspe (16A) April-June/avril-juin	4Topq	2	2	5.3
North / nord	Chaleur (16B) April-May 5/avril-5 mai	4Tmn	6	5	378.6
North / nord	Chaleur (16B) May 6-June/6 mai-juin	4Tmn	4	4	97.2
Middle / milieu	Esc(16C)-WP.E.I.(16E) April-June/avril-juin	4TI	10	5	301.0
South / sud	Iles-de-la-Mad (16D) April-June/avril-juin	4Tf	1	1	21.1
South / sud	East P.E.I. – N.S. (16FG) April-June/avril-juin	4Tgj	14	9	400.9
South / sud	SEN.B.-SP.E.I.-NS (16E) April /avril	4Th	6	2	528.3
South / sud	SEN.B.-SP.E.I.-NS (16E) May-June/mai-juin	4Th	8	5	158.2
<b>Fixed gear / Engins fixes total</b>		<b>4T</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	<b>1890.6</b>
<b>Mobile Gear / Engins mobiles total</b>		<b>4T</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.0</b>



Table 13. Spring spawner catch-at-age and weight-at-age for 4T herring fixed gear fishery.

Tableau 13. Captures selon l'âge et poids à l'âge de géniteurs de printemps de la pêche de hareng aux engins fixes dans 4T.

Spring spawner numbers (x 1000) - Fixed gears / Géniteurs de printemps nombres (x 1000) - Engins fixes												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1978	0	40	6249	25767	1092	2333	774	244	415	1791	754	39459
1979	100	113	7574	2954	17609	577	877	164	134	524	1426	32052
1980	0	218	9662	6926	2586	9896	1582	1003	709	478	743	33805
1981	3	395	11971	7288	2131	1527	3089	415	422	310	882	28431
1982	11	201	23561	4454	1130	487	322	320	152	106	634	31380
1983	0	217	15338	26599	2216	545	76	0	0	0	0	44991
1984	16	40	4307	13349	8111	524	86	14	7	4	0	26458
1985	0	7	5265	13275	13710	4625	610	109	31	71	0	37704
1986	0	11	2763	13960	13532	10699	3134	450	32	110	355	45044
1987	0	10	1239	6537	21422	12041	10560	4394	932	554	237	57925
1988	60	560	4053	8835	11199	16380	8518	6516	1398	154	604	58277
1989	0	0	4228	16800	6160	6144	7261	4738	2885	1030	348	49594
1990	0	128	1849	7696	3797	2113	2147	4119	1921	697	322	24790
1991	0	0	6184	12078	14817	9325	3497	3204	4844	1809	1286	57045
1992	0	0	2198	30334	11716	7715	3490	1625	1959	1445	2025	62507
1993	0	8	245	5490	40767	18761	4964	2462	1531	745	2655	77629
1994	0	0	2064	5916	24750	48258	9486	3900	1380	497	1312	97562
1995	0	0	201	13381	11054	18539	29927	6559	2181	1195	2360	85398
1996	0	0	447	1345	48037	9309	13738	9784	3113	632	1081	87486
1997	0	2	107	5486	4491	38837	7070	4215	4161	1041	186	65595
1998	0	0	788	8006	16310	2280	30767	3491	2747	2019	893	67300
1999	0	89	1814	6962	10226	11063	2436	17898	2707	1784	1256	56235
2000	0	12	2173	12300	15999	15024	7886	4562	12306	3061	1776	75099
2001	0	0	1059	12023	13941	10328	5210	3614	1463	7103	1949	56692
2002	0	2	2841	7344	19177	7833	3968	2174	1227	1132	1343	47042
2003	0	0	352	11203	11303	13534	4195	2643	1016	715	780	45741
2004	0	21	1668	2649	15461	5492	8583	3336	1215	492	1016	39934
2005	0	3	134	3972	3455	6168	2546	2198	604	177	174	19431
2006	0	1	1111	2739	5129	1694	725	355	512	92	99	12456
2007	0	2	873	1836	1582	2157	1630	766	196	132	71	9245

Spring spawner weight (Kg) - Fixed gears / Géniteurs de printemps poids (Kg) - Engins fixes												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	mean
1978	-	0.1532	0.1494	0.1873	0.2186	0.2512	0.2979	0.3192	0.3074	0.3422	0.3641	0.2006
1979	0.0201	0.1616	0.1627	0.2026	0.2265	0.2487	0.3128	0.3403	0.3460	0.3389	0.3582	0.2199
1980	-	0.1881	0.1667	0.1885	0.2328	0.2739	0.2986	0.3504	0.3568	0.3678	0.3764	0.2308
1981	0.0274	0.1526	0.1792	0.2338	0.2732	0.3229	0.3433	0.3506	0.3736	0.4214	0.4189	0.2409
1982	0.0384	0.1932	0.1730	0.2084	0.2603	0.3118	0.3676	0.3805	0.3925	0.4099	0.4435	0.1949
1983	-	0.1779	0.1532	0.2053	0.2361	0.2651	0.3366	-	-	-	-	0.1899
1984	0.0628	0.1052	0.1753	0.1958	0.2158	0.2803	0.3204	0.3987	0.4809	0.3628	-	0.2006
1985	-	0.1771	0.1598	0.1952	0.2319	0.2743	0.3132	0.3150	0.3386	0.4341	-	0.2161
1986	-	0.1109	0.1814	0.2120	0.2409	0.2600	0.3103	0.3366	0.3581	0.3198	0.3986	0.2401
1987	-	0.0910	0.1865	0.1961	0.2160	0.2464	0.2648	0.2749	0.3065	0.3071	0.3650	0.2357
1988	0.0405	0.0807	0.1634	0.2029	0.2392	0.2657	0.2892	0.3040	0.3192	0.3682	0.3328	0.2519
1989	-	-	0.1653	0.2012	0.2316	0.2555	0.2870	0.2991	0.3128	0.3248	0.3106	0.2404
1990	-	0.1522	0.1648	0.2032	0.2350	0.2688	0.2841	0.2904	0.3158	0.3153	0.3468	0.2458
1991	-	-	0.1454	0.1812	0.2188	0.2446	0.2581	0.2869	0.2983	0.3135	0.3145	0.2252
1992	-	-	0.1440	0.1713	0.2010	0.2311	0.2547	0.2737	0.2901	0.2973	0.3184	0.2020
1993	-	0.1347	0.1267	0.1636	0.1857	0.2063	0.2431	0.2511	0.2727	0.2969	0.2921	0.2011
1994	-	-	0.1407	0.1557	0.1772	0.1984	0.2178	0.2535	0.3051	0.2804	0.3195	0.1968
1995	-	0.1177	0.1844	0.1597	0.1791	0.2028	0.2211	0.2461	0.2717	0.3043	0.3301	0.2094
1996	-	-	0.1583	0.1692	0.1724	0.1919	0.2073	0.2312	0.2297	0.2745	0.2745	0.1904
1997	-	0.1337	0.1308	0.1621	0.1828	0.2001	0.2124	0.2316	0.2447	0.2454	0.2998	0.2028
1998	-	-	0.1366	0.1613	0.1849	0.2050	0.2196	0.2388	0.2459	0.2563	0.2776	0.2067
1999	-	0.1205	0.1222	0.1497	0.1749	0.2033	0.2195	0.2295	0.2429	0.2523	0.2685	0.2027
2000	-	0.1136	0.1322	0.1589	0.1841	0.2067	0.2292	0.2508	0.2540	0.2621	0.2738	0.2085
2001	-	-	0.1340	0.1590	0.1832	0.1987	0.2217	0.2346	0.2559	0.2576	0.2685	0.2009
2002	-	0.0961	0.1422	0.1651	0.1874	0.2042	0.2257	0.2497	0.2685	0.2762	0.2872	0.1972
2003	-	-	0.1441	0.1610	0.1839	0.2022	0.2224	0.2328	0.2522	0.2585	0.2795	0.1941
2004	-	0.1296	0.1349	0.1492	0.1777	0.2029	0.2279	0.2371	0.2523	0.2640	0.2869	0.1994
2005	-	0.1567	0.1464	0.1533	0.1733	0.2026	0.2218	0.2522	0.2529	0.2707	0.3073	0.1982
2006	-	0.1202	0.1413	0.1512	0.1693	0.1935	0.2131	0.2474	0.2445	0.2936	0.2532	0.1756
2007	-	0.1024	0.1396	0.1515	0.1691	0.1864	0.1944	0.2133	0.2496	0.2449	0.2479	0.1784

Table 14. Spring spawner catch-at-age and weight-at-age for 4T herring mobile gear fishery.  
 Tableau 14 Captures et poids à l'âge de harengs géniteurs de printemps de la pêche aux engins mobiles dans 4T.

<b>Spring spawner numbers (x 1000) - Mobile gear / Géniteurs de printemps nombres (x 1000) - Engins mobiles</b>												
<b>AGE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11+</b>	<b>Total</b>
1978	1390	14924	3998	24965	3932	6149	5078	1430	1513	7714	638	71731
1979	11640	12337	4754	5524	27128	4240	7565	2448	1800	3473	12960	93871
1980	737	11132	13507	12472	5812	12746	9239	4582	2802	902	424	74356
1981	0	442	1260	1112	9	921	395	772	309	443	7	5670
1982	0	2344	3818	407	56	12	90	165	211	2	19	7123
1983	0	1476	8223	3970	542	1	69	80	89	0	0	14450
1984	0	619	1831	4190	2901	291	0	71	41	0	0	9944
1985	601	1132	3984	2452	3085	1153	77	0	0	0	294	12779
1986	0	4194	3982	9481	7647	7410	3070	212	514	0	60	36569
1987	0	1389	1891	2948	9966	6924	6957	3487	0	0	93	33655
1988	2708	6156	1846	1511	2446	10996	9231	5399	2433	0	2155	44881
1989	373	351	2768	4514	1605	4675	10273	4217	2238	430	69	31513
1990	46	5182	6250	7302	4236	2645	1504	5841	2964	737	318	37024
1991	32	1726	7970	2742	2482	1272	604	862	632	654	1011	19988
1992	5	844	2609	7223	3322	2156	623	330	790	527	453	18880
1993	35	3093	2350	6696	5307	2571	1463	975	1249	902	2211	26854
1994	0	44	4423	3034	5977	9268	2515	2119	907	211	1543	30041
1995	0	1440	1733	16889	5694	4637	8016	1632	983	292	1801	43115
1996	3	376	3216	2110	12015	3713	2363	2094	373	480	280	27023
1997	83	405	1500	3899	1784	8332	1035	1600	1399	146	465	20647
1998	5	298	796	1915	1514	183	1713	461	318	373	254	7829
1999	267	1744	3588	6185	3857	4063	1302	3543	1109	639	986	27283
2000	294	1352	3406	3929	1758	964	545	318	529	100	101	13296
2001	552	4221	3816	4703	2473	1158	1082	307	88	267	147	18814
2002	55	744	3009	1060	714	209	557	109	42	7	42	6547
2003	26	209	654	725	209	282	254	9	5	40	22	2434
2004	102	487	795	433	331	123	234	17	10	1	13	2546
<b>2005</b>	365	1781	1758	2514	333	310	41	0	41	0	0	7143
<b>2006</b>	56	206	785	456	1696	576	128	22	5	4	0	3936
<b>2007</b>	507	3387	2926	2202	1569	1978	680	243	14	0	109	13616
<b>Spring spawner weight (Kg) - Mobile gear / Géniteurs de printemps poids (Kg) - Engins mobiles</b>												
<b>AGE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11+</b>	<b>mean</b>
1978	0.0784	0.1303	0.1795	0.2583	0.2471	0.2774	0.3044	0.3097	0.3269	0.3696	0.3716	0.2435
1979	0.1069	0.1703	0.1869	0.2049	0.2519	0.2536	0.2902	0.2959	0.3200	0.3362	0.3417	0.2383
1980	0.1142	0.1558	0.1661	0.2194	0.2485	0.2713	0.2613	0.2719	0.2942	0.3655	0.3599	0.2242
1981	0.0274	0.1573	0.2021	0.2767	0.2715	0.4232	0.3033	0.2828	0.2887	0.3141	0.4168	0.2811
1982	0.0384	0.1325	0.2251	0.2651	0.2535	0.3171	0.4623	0.3080	0.3395	0.4346	0.4446	0.2062
1983	-	0.1432	0.1883	0.2316	0.2791	0.2749	0.3132	0.2438	0.4141	-	-	0.2013
1984	0.0628	0.1214	0.1920	0.2294	0.2621	0.2908	0.2978	0.3798	0.3511	0.3726	-	0.2287
1985	0.0827	0.1374	0.2178	0.2448	0.2986	0.3144	0.3857	-	-	-	0.3859	0.2427
1986	-	0.1442	0.1959	0.2487	0.2829	0.3146	0.3387	0.3491	0.3150	-	0.3921	0.2607
1987	-	0.1533	0.1889	0.2513	0.3045	0.3296	0.3577	0.3757	-	-	0.5268	0.3112
1988	0.0816	0.1135	0.1796	0.2526	0.3037	0.3361	0.3402	0.3942	0.4134	-	0.4428	0.2963
1989	0.0899	0.1429	0.2135	0.2576	0.2722	0.3136	0.3440	0.3639	0.3848	0.4129	0.4887	0.3136
1990	0.0784	0.1726	0.1966	0.2461	0.2805	0.2943	0.3333	0.3416	0.3516	0.4090	0.3631	0.2659
1991	0.0808	0.1437	0.1800	0.2149	0.2498	0.2661	0.3269	0.3431	0.3525	0.3527	0.3962	0.2291
1992	0.0561	0.1172	0.1469	0.2010	0.2382	0.2727	0.2912	0.3124	0.3269	0.3380	0.3858	0.2229
1993	0.0695	0.1091	0.1517	0.1789	0.1941	0.2334	0.2496	0.2902	0.2807	0.3113	0.3478	0.2076
1994	-	0.1526	0.1562	0.1841	0.2009	0.2251	0.2583	0.2667	0.2850	0.3159	0.3309	0.2195
1995	-	0.1050	0.1447	0.1800	0.2018	0.2252	0.2486	0.2778	0.3016	0.3163	0.3144	0.2096
1996	0.0713	0.1158	0.1632	0.1814	0.2218	0.2298	0.2439	0.2711	0.3194	0.2980	0.3538	0.2211
1997	0.0682	0.1241	0.1533	0.1885	0.2076	0.2463	0.2578	0.2854	0.3110	0.3281	0.3249	0.2325
1998	0.0760	0.1093	0.1449	0.1706	0.2165	0.1983	0.2464	0.2623	0.2757	0.2953	0.3986	0.2146
1999	0.0627	0.1179	0.1557	0.1870	0.2294	0.2497	0.2781	0.2919	0.3080	0.3314	0.3266	0.2239
2000	0.0682	0.1306	0.1585	0.1868	0.2179	0.2477	0.2735	0.2938	0.2980	0.2998	0.3385	0.1923
2001	0.0618	0.1166	0.1492	0.1905	0.2096	0.2423	0.2558	0.2836	0.3052	0.3309	0.3278	0.1763
2002	0.0602	0.1056	0.1493	0.1760	0.2060	0.2119	0.2521	0.2810	0.2867	0.2859	0.3266	0.1692
2003	0.0767	0.0980	0.1402	0.1694	0.1775	0.2373	0.2456	0.2826	0.2919	0.2961	0.3310	0.1751
2004	0.0681	0.1099	0.1456	0.1618	0.2113	0.2358	0.2510	0.3003	0.3122	0.2909	0.3588	0.1638
<b>2005</b>	0.0786	0.1212	0.1461	0.1642	0.1903	0.2088	0.1972	-	0.2684	-	-	0.1486
<b>2006</b>	0.0629	0.1097	0.1450	0.1713	0.1789	0.2035	0.2344	0.3003	0.3502	0.2860	-	0.1724
<b>2007</b>	0.0597	0.1179	0.1458	0.1768	0.1862	0.1994	0.1923	0.2117	0.3015	-	0.1997	0.1572



Table 16. Average number of standard nets used by fishers selling at least 50 percent of their catch during the spring fishery (1 standard net = 15 fathoms) from telephone survey. **Bold values** taken from Dockside monitoring data where number of records are higher than the telephone survey.

Tableau 16. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés par les pêcheurs vendant au moins 50 pourcent de leurs prises durant la pêche du printemps (1 filet ordinaire = 15 brasses) provenant du sondage téléphonique. Les valeurs en **caractères gras** proviennent des données des observateurs à quai lorsque ceux-ci sont plus nombreux que les données du sondage téléphonique.

Year / Année	Gaspé / Gaspésie	Acadian Peninsula / Péninsule acadienne	Escuminac	WestP.E.I. / Ouest de l.-P.-É.	Southeast New Brunswick / Sud-est du N.-B.	Magdalen Islands / Iles de la Madeleine
1986	9	---	25	34	26	---
1987	17	---	21	---	30	---
1988	13	---	21	27	29	---
1989	20	---	22	29	28	---
1990	25	---	23	20	28	---
1991	20	---	24	27	28	---
1992	19	---	23	23	23	---
1993	16	---	23	23	23	---
1994	16	---	21	21	24	---
1995	7	---	22	18	21	---
1996	5	---	20	17	27	12
1997	15	---	19	17	25	10
1998	14	---	25	18	24	15
1999	16	19	24	21	28	14
2000	21	11	29	25	28	18
2001	20	20	27	24	28	18
2002	22	21	29	22	29	16
2003	19	9	29	26	29	20
2004	20	17	29	28	31	23
2005	20	<b>10</b>	28	<b>27</b>	29	24
2006	27	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	28	21
2007	23	24	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>17</b>

Table 17. Spring season 2007 gillnet fishery preliminary landings (t) by month and area.

Tableau 17. Débarquements (t) de la saison de printemps 2007 par les filets maillants par mois et par zone.

SPRING				
PRINTEMPS	APRIL	MAY	JUNE	2007
ZONE	AVRIL	MAI	JUIN	TOTAL
16A	0.4	4.1	0.8	5.3
16B	279.1	191.3	5.4	475.8
16C	61.6	68.2		129.8
16D	20.7	0.4		21.1
16E	653.7	161.5	44.5	859.8
16F	2.1	5.2	141.7	149.0
16G	0.1	8.9	240.8	249.8
TOTAL	1017.6	439.6	433.3	1890.5

Table 18. Spring season 2007 gillnet fishery preliminary landings (t) by month area and spawning component.

Tableau 18. Débarquements (t) de la saison de printemps 2007 par les filets maillants par mois zone et groupe de géniteurs.

P = spring spawners / géniteurs de printemps

A = fall spawners / géniteurs d'automne

Unit area sous-division	APRIL / AVRIL		MAY-JUNE / MAI-JUIN		TOTAL tons
	P	A	P	A	
4Topq (16A)	5.1	0.2	---	---	5.3
4Tmn (16B)*	347.6	31.0	84.0	13.2	475.9
	*April-May 5 / avril-5 mai		*-May6-June / mai 6-juin		
4TI (16C)	299.8	1.1	---	---	300.9
4Tf (16D)	21.1	---	---	---	21.1
4Th (16E)	523.1	5.3	155.9	2.2	686.6
4Tgj (16FG)	---	---	202.5	198.4	400.8
<b>TOTAL</b>	<b>1196.7</b>	<b>37.7</b>	<b>442.4</b>	<b>213.8</b>	<b>1890.6</b>
<b>%A</b>		<b>3.1%</b>		<b>32.6%</b>	<b>13.3%</b>
Spring spawner landings / Débarquements de géniteurs de printemps					<b>1639.2</b>
Fall spawner landings / Débarquements de géniteurs d'automne					<b>251.5</b>

Table 19. Percent of fall spawning component present in gillnet fishery biological samples taken in the month of June.

Tableau 19. Pourcentage de la composante de géniteurs d'automne dans les échantillons biologiques recueillis des filets maillants en juin.

year année	East PEI - NS	West PEI - NB	Chaleurs 4Tmn	North Strait
	Est Î.-P.-É - N-É 4Tg	Ouest Î.-P.-É. - N-B 4TI		Détroit North. 4Th
2000	52	53	59	1
2001	38	---	67	0
2002	29	55	0	3
2003	24	70	---	0
2004	58	59	---	---
2005	60	---	---	---
2006	70	69	---	---
2007	49	---	13	---

Table 20. Results from the multiplicative model of spring spawners April and May gillnet CPUE for all areas.

Tableau 20. Résultats du modèle multiplicatif des PUE des géniteurs de printemps pour les filets maillants en avril et mai toutes les régions.

---

The GLM Procedure / Procédure GLM

Class Level Information / Information sur les classes et niveaux

Class Levels Values

Classe Niveaux Valeurs

Year/année 17 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003

2004 2005 2006 2007

Week/semaine 14 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

Area/zone 8 1 2 3 4 5 6 7 8

Number of Observations Read / observations lues 3638

Number of Observations Used / observations utilisées 1933

Dependent Variable: CPUE / Variable dépendante PUE

Weight / Poids: wt

	Sum of				
Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	33	4.67851904	0.14177330	40.52	<.0001
Error/erreur	1962	6.86526224	0.00349911		
Corrected Total	1995	11.54378127			

R-Square Coeff Var Root MSE cpue Mean  
0.405285 1.200306 0.059153 4.928188

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Year/année	17	1.43823538	0.08460208	24.18	<.0001
Week/semaine	9	0.72217446	0.08024161	22.93	<.0001
Area/zone	7	1.89195461	0.27027923	77.24	<.0001

year	lsmean	CPUE kg / net-trip
année	moyennels	PUE kg / filet-sortie
1990	4.67	106.5
1991	5.35	209.5
1992	5.41	224.0
1993	5.18	176.7
1994	5.12	167.1
1995	5.25	189.8
1996	5.05	156.1
1997	5.33	204.8
1998	4.97	143.4
1999	4.66	105.8
2000	4.85	127.1
2001	4.68	107.6
2002	4.53	92.2
2003	4.84	126.1
2004	4.45	85.5
2005	4.30	73.5
2006	4.42	82.5
2007	4.41	82.2

---

Table 21. Spring spawner April-May gillnet catch rate at age (CPUE) for all fishing areas combined acoustic survey index in catch rate at age and telephone opinion index in abundance used in the ADAPT-SPA population models.

Tableau 21. Taux de capture selon l'âge (PUE) des géniteurs de printemps en avril-mai pour les filets maillants de toutes régions de pêche combinées prise selon l'âge de l'indice du relevé acoustique et indice d'opinion du sondage téléphonique tous deux utilisés dans les modèles de population ADAPT-ASP.

Age	4	5	6	7	8	9	10
CPUE GILLNET (number / net-trip) / PUE FILETS MAILLANTS (nombre / filet-sortie)							
1990	134.6	66.4	37.0	37.5	72.0	33.6	12.2
1991	196.9	241.6	152.0	57.0	52.2	79.0	29.5
1992	537.5	207.7	136.9	61.9	28.9	34.8	25.7
1993	62.1	461.4	212.3	56.2	27.9	17.3	8.4
1994	51.5	215.4	420.0	82.6	33.9	12.0	4.3
1995	142.0	117.3	196.8	317.7	69.6	23.2	12.7
1996	12.6	450.1	87.2	128.7	91.7	29.2	5.9
1997	84.5	69.1	598.0	108.9	64.9	64.1	16.0
1998	82.5	168.1	23.5	317.2	36.0	28.3	20.8
1999	64.6	94.9	102.7	22.6	166.1	25.1	16.6
2000	99.8	129.8	121.9	64.0	37.0	99.9	24.8
2001	113.5	131.6	97.5	49.2	34.1	13.8	67.1
2002	73.0	190.5	77.8	39.4	21.6	12.2	11.3
2003	159.1	160.5	192.2	59.6	37.5	14.4	10.2
2004	28.4	166.0	59.0	92.2	35.8	13.0	5.3
2005	75.8	66.0	117.7	48.6	42.0	11.5	3.4
2006	103.3	193.4	63.9	27.3	13.4	19.3	3.5
2007	91.6	78.9	107.6	81.3	38.2	9.8	6.6
ACOUSTIC (number x 10 <sup>5</sup> ) / ACOUSTIQUE (nombre x 10 <sup>5</sup> )							
1994	1120	1057	888	132	24		
1995	811	179	324	219	38		
1996	188	1785	385	302	233		
1997	431	32	764	131	220		
1998	351	220	65	406	64		
1999	388	188	60	37	172		
2000	214	72	63	25	48		
2001	207	121	13	28	0		
2002	25	59	12	5	5		
2003	296	151	126	9	15		
2004	17	24	12	0	0		
2005	327	14	40	6	0		
2006	237	204	17	7	0		
2007	24	63	30	0	0		

OPINION (cumulated aggregated index / indice cumulatif global)											
year/année	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ind.	2.20	2.67	3.68	3.42	4.40	5.17	5.57	6.42	6.06	7.11	9.14
year/année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
ind.	9.50	8.09	7.97	6.85	6.72	6.68	5.06	3.32	1.97	1.85	

Table 22. Acoustic survey spring spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same stratum covered in Chaleurs-Miscou since 1994. Stratum names are identified in appendix 3b.

Tableau 22. Nombre (x 1 000) et biomasse (t) selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994. Les strates sont identifiées au tableau de l'annexe 3b.

### Numbers / Nombres (x1000)

Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total	4+
1994	79043	3014	2811	272529	112025	105682	88836	13225	2362	435	444	0	680405	323009
1995	830	8380	44905	10468	81112	17924	32437	21876	3813	383	0	0	222129	157545
1996	9543	21674	223278	193478	18819	178545	38492	30195	23280	4243	0	0	741547	293574
1997	0	9767	151464	55984	43115	3171	76360	13062	21979	7919	0	0	382822	165606
1998	3686	16399	165139	39747	35126	21984	6513	40561	6361	5493	3458	660	345126	120155
1999	20598	15768	251444	132081	38789	18818	6042	3734	17228	3214	1336	0	509053	89161
2000	1782	14900	17004	25972	21415	7164	6269	2547	4842	3769	879	933	107475	47817
2001	94084	98761	41036	11591	20677	12131	1343	2792	0	894	351	836	284497	39025
2002	1965	241459	87845	21629	2450	5864	1201	537	528	176	92	0	363747	10850
2003	0	47692	136695	27394	29568	15144	12588	919	1519	341	1366	1574	274802	63021
2004	2	9151	137140	65493	1671	2388	1228	0	0	0	0	0	217072	5287
2005	2	1331	17611	40331	32657	1380	3997	632	31	0	0	0	97971	38696
2006	6	22715	48654	17094	23714	20360	1750	742	0	220	0	0	135254	46785
2007	12	8982	40387	32767	2351	6279	3036	48	0	0	0	44	93906	11758

### Biomass / Biomasse (t)

Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total	4+
1994	862	134	272	42810	19005	20987	20071	3281	685	143	138	0	108383	64311
1995	8	473	5229	1417	14824	3695	7220	5096	1015	127	0	0	39099	31978
1996	260	1226	24209	30311	3288	37480	8187	7632	6356	1064	0	0	120020	64008
1997	0	604	15460	7498	8090	640	17974	3326	6286	2616	0	0	62491	38932
1998	56	1048	16830	5216	5838	4437	1470	9903	1630	1478	1035	201	49143	25992
1999	260	825	25788	18016	6931	3817	1581	1043	4992	998	387	0	64647	19748
2000	35	1012	2038	4046	3802	1533	1402	681	1380	1079	244	293	17542	10413
2001	2140	5817	4669	1807	3944	2489	312	682	0	233	99	250	22438	8008
2002	28	14073	8364	3313	466	1313	302	140	166	51	27	0	28248	2465
2003	0	3129	13678	4231	5457	3333	3085	245	452	107	385	565	34655	13628
2004	0	450	13481	8873	218	489	282	0	0	0	0	0	23787	989
2005	0	87	1544	5241	4995	195	831	152	8	0	0	0	13053	6181
2006	0	1370	4128	2338	4030	3260	373	148	0	71	0	0	15718	7882
2007	0	578	3457	3645	388	942	485	8	0	0	0	9	9515	1833



Table 23. Relative errors on the parameter estimates of spring spawner ADAPT-VPA results using different combinations of indices and ages (MSR = mean square residual).

Tableau 23. Erreurs relatives des paramètres estimés pour l'étalonnage du modèle ADAPT-ASP des géniteurs de printemps en utilisant différentes combinaisons d'indices et d'âges (MSR = Carré moyen des résiduels).

model indices du modèle	status quo CPUE 4-10 ACOU 4-8 opinion	CPUE 4-10			intrinsic wt. pondération	
		ACOU 3-8 opinion	CPUE 4-10 ACOU 4-8	CPUE 4-10 ACOU 3-8	CPUE 4-10 ACOU 4-8	CPUE 4-10
MSR	0.401	0.408	0.399	0.465	0.276	0.233
Age	Rel. Error on estimates / Erreur relative sur estimés					
N2005 10	0.42	0.43	0.43	0.44	0.31	0.31
N2006 10	0.42	0.42	0.43	0.43	0.30	0.30
N2007 10	0.37	0.38	0.38	0.39	0.28	0.28
N2008 4	--	0.67	--	0.67	--	--
N2008 5	0.49	0.42	0.49	0.42	0.44	0.48
N2008 6	0.34	0.32	0.35	0.32	0.32	0.35
N2008 7	0.31	0.29	0.32	0.30	0.29	0.32
N2008 8	0.43	0.41	0.44	0.42	0.30	0.30
N2008 9	0.35	0.35	0.36	0.36	0.28	0.28
N2008 10	0.37	0.37	0.37	0.38	0.28	0.28
CPUE 4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11
5	0.15	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11
6	0.15	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11
7	0.15	0.16	0.15	0.16	0.11	0.11
8	0.16	0.16	0.16	0.16	0.11	0.11
9	0.16	0.16	0.16	0.16	0.12	0.12
10	0.17	0.17	0.17	0.17	0.12	0.12
ACOU 3	--	0.18	--	0.18	--	--
4	0.18	0.18	0.18	0.18	0.25	--
5	0.18	0.18	0.17	0.18	0.25	--
6	0.18	0.18	0.18	0.18	0.25	--
7	0.19	0.19	0.19	0.19	0.27	--
8	0.22	0.22	0.22	0.22	0.31	--
opinion	0.14	0.14	--	--	--	--

Table 24. Diagnostics of spring spawner ADAPT-VPA results using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index (parameters are in linear scale).

Tableau 24. Données diagnostiques pour l'étalonnage du modèle ADAPT-ASP des géniteurs de printemps par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse (paramètres sont sur une échelle linéaire).

---

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION  
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

Mean square residual / Résiduel carré moyen = 0.40146

Age	Parameter estimate/ estimé	Standard error / erreur-type	Relative error / erreur relative	Bias / biais	Relative bias / Biais relatif
Population estimates in 2008 / Valeur estimées de population en 2008					
N[200510]	1564	662	0.423	114	0.073
N[200610]	1804	763	0.423	134	0.074
N[200710]	4372	1633	0.373	249	0.057
N[20085]	19135	9403	0.491	2187	0.114
N[20086]	32153	11040	0.343	1725	0.054
N[20087]	27588	8513	0.309	1090	0.040
N[20088]	4710	2007	0.426	288	0.061
N[20089]	5477	1892	0.345	257	0.047
N[200810]	2180	800	0.367	116	0.053
Catchability / Capturabilité					
Gillnet CPUE disaggregated ages 4-10 / PUE filets maillants âges 4-10					
q CPUE age 4	0.0011	0.0002	0.154	0.000010	0.009
q CPUE age 5	0.0028	0.0004	0.152	0.000025	0.009
q CPUE age 6	0.0037	0.0006	0.153	0.000033	0.009
q CPUE age 7	0.0040	0.0006	0.154	0.000040	0.010
q CPUE age 8	0.0041	0.0006	0.156	0.000044	0.011
q CPUE age 9	0.0040	0.0006	0.16	0.000053	0.013
q CPUE age 10	0.0035	0.0006	0.165	0.000058	0.016
Acoustic survey disaggregated ages 4-8 / Relevé acoustique âges 4-8					
q Acoust. age 4	0.0035	0.0006	0.177	0.000043	0.012
q Acoust. age 5	0.0031	0.0005	0.175	0.000037	0.012
q Acoust. age 6	0.0029	0.0005	0.175	0.000036	0.012
q Acoust. age 7	0.0028	0.0005	0.189	0.000041	0.015
q Acoust. age 8	0.0047	0.0010	0.215	0.000099	0.021
Opinion aggregated biomass / Biomasse totale					
q	0.00011	0.00002	0.141	0.0000003	0.003

Table 25. Spring spawner population numbers (x 1000) from the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index.

Tableau 25. Effectifs de la population (x 1000) des géniteurs du printemps à partir de l'étalonnage ADAPT par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total 4-10
1978	72359	47708	159663	32322	31079	17372	7159	15229	52170	314994
1979	69634	45783	29846	85217	21939	17829	8977	4355	10731	178894
1980	55447	45806	26413	16825	29916	13630	7062	5006	1838	100690
1981	204890	35186	16847	4532	6285	4575	1669	883	998	35789
1982	279215	167066	17096	6454	1800	2990	721	381	120	29562
1983	267937	226303	112131	9633	4218	1026	2077	162	3	129250
1984	327866	217954	164374	64710	5493	2961	714	1636	53	239941
1985	137420	267839	172903	118767	43066	3764	2347	508	1296	342651
1986	94337	111481	210937	127373	82089	30044	2462	1823	387	455115
1987	138788	73441	85188	151572	85216	50926	19018	1421	1003	394344
1988	171124	112366	57303	61196	95863	52717	25994	8522	339	301934
1989	220909	134042	86674	37604	37835	53911	27250	10641	3555	257470
1990	557302	180548	103431	51810	23803	21264	28414	14281	4141	247144
1991	271351	451485	140510	71173	35184	15208	14124	14338	7314	297851
1992	182101	220604	356866	101680	42725	19297	8768	7914	6835	544085
1993	628288	148343	176286	258351	69711	26108	12098	5419	4012	551985
1994	77554	511598	119109	133336	170050	37934	15599	6820	1958	484806
1995	148536	63456	413003	89445	81544	87658	20292	7383	3534	702859
1996	122869	120329	50212	310118	58054	45921	38193	9385	3258	515141
1997	123235	100255	95202	37994	199885	35822	23172	20610	4558	417243
1998	123080	100528	80631	69482	25457	121253	22042	13746	11881	344492
1999	167313	100500	80875	57075	40875	18622	70103	14489	8500	290539
2000	78698	135328	77408	54378	34074	19919	11883	38157	8435	244254
2001	106740	63200	105761	48780	28597	13625	8771	5364	19733	230631
2002	41936	83581	47347	71529	25222	13136	5536	3678	3000	169448
2003	110054	33661	63152	31200	40703	13436	6699	2491	1874	159555
2004	82405	89916	26651	40972	15234	20940	7011	3111	1126	115045
2005	42026	67009	71393	19043	19408	7444	9259	2748	1450	130745
2006	42619	32798	53154	52602	12183	10082	3776	5605	1670	139072
2007	45015	34707	25142	40636	36917	7933	7485	2752	4123	124988
2008	@ 45072	& 33798	* 24991	16948	30428	26498	4422	5219	2064	110570

@ SSB 2006 multiplied by mean (2001-2005) age 2 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2006 multipliée par le taux moyen (2001-2005) de survie (nombre / BSR) des âges 2  
 & SSB 2005 multiplied by mean (2002-2006) age 3 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2005 multipliée par le taux moyen (2002-2006) de survie (nombre / BSR) des âges 3  
 \* SSB 2004 multiplied by mean (2003-2007) age 4 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2004 multipliée par le taux moyen (2003-2007) de survie (nombre / BSR) des âges 4

Table 26. Spring spawner biomass (t) from the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index.

Tableau 26. Biomasse de la population (t) des géniteurs du printemps à partir de l'étalonnage ADAPT par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total 4-10
1978	8215	6831	34004	7598	8070	5316	2190	4812	19587	81578
1979	8045	6857	5413	19756	5417	5013	2703	1378	3536	43216
1980	7145	7709	5001	3752	7680	3541	2043	1515	631	24163
1981	27269	5924	3355	1081	1862	1392	479	276	332	8777
1982	17127	27934	3360	1607	525	1118	251	127	45	7033
1983	20270	34062	21729	2193	1107	328	639	62	1	26058
1984	27643	35722	30142	14099	1443	863	253	491	20	47312
1985	12776	40489	33283	26315	10786	1137	746	180	519	72967
1986	10299	18025	43757	29224	21408	8976	815	577	125	104881
1987	15056	12087	17144	35667	22685	14865	6122	459	313	97255
1988	18564	18033	11391	14152	25681	15583	8385	2965	114	78271
1989	23724	19157	16422	8445	10037	16547	8791	3666	1296	65204
1990	69322	29699	21023	12172	6203	6214	9104	4763	1465	60945
1991	28800	76059	26470	15917	8902	4190	4259	4479	2418	66635
1992	17731	31909	60979	20136	9893	4894	2404	2372	2094	102772
1993	49175	19638	27900	46972	14598	6328	3160	1508	1215	101681
1994	7985	65742	18717	23581	33081	8261	3919	1904	555	90018
1995	13423	9566	66456	15719	15828	18776	4845	1986	1067	124677
1996	11103	15716	8144	54789	11298	9639	8868	2305	920	95963
1997	11577	13306	15968	6958	38945	7535	5304	5143	1127	80980
1998	10622	13288	12688	12519	5015	26015	5060	3405	3111	67813
1999	15844	12626	12411	10043	8224	4124	16140	3643	2217	56802
2000	7121	17898	11973	9628	6791	4457	2931	9451	2214	47446
2001	9517	8721	16682	8589	5580	2973	2063	1374	5093	42353
2002	3388	10896	7379	12707	4933	2833	1323	932	802	30909
2003	8493	4123	9692	5457	7952	2873	1547	627	496	28644
2004	7644	10520	3903	6956	2947	4510	1616	755	291	20977
2005	3819	8523	10542	3094	3693	1580	2223	675	379	22186
2006	3959	4317	7975	8652	2255	2112	889	1395	456	23734
2007	3877	4370	3863	6723	6714	1546	1606	693	1011	22156
2008	4055	4334	3760	2782	5652	5447	1017	1298	537	20493

Table 27. Spring spawner fishing mortality for the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index.

Tableau 27. Mortalité par la pêche des géniteurs du printemps à partir de l'étalonnage ADAPT par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse.

Age	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Av (6-8)
1978	0.258	0.269	0.428	0.187	0.356	0.460	0.297	0.150	0.223	0.371
1979	0.219	0.350	0.373	0.847	0.276	0.726	0.384	0.663	0.523	0.462
1980	0.255	0.800	1.563	0.785	1.678	1.900	1.880	1.413	1.646	1.819
1981	0.004	0.522	0.759	0.723	0.543	1.647	1.276	1.794	1.535	1.155
1982	0.010	0.199	0.374	0.225	0.362	0.164	1.296	4.682	2.989	0.607
1983	0.006	0.120	0.350	0.362	0.154	0.163	0.038	0.913	0.476	0.118
1984	0.002	0.032	0.125	0.207	0.178	0.033	0.141	0.033	0.087	0.117
1985	0.009	0.039	0.106	0.169	0.160	0.224	0.053	0.072	0.062	0.146
1986	0.050	0.069	0.131	0.202	0.277	0.257	0.349	0.398	0.374	0.294
1987	0.011	0.048	0.131	0.258	0.280	0.472	0.603	1.233	0.918	0.452
1988	0.044	0.060	0.221	0.281	0.376	0.460	0.693	0.674	0.684	0.510
1989	0.002	0.059	0.315	0.257	0.376	0.440	0.446	0.744	0.595	0.421
1990	0.011	0.051	0.174	0.187	0.248	0.209	0.484	0.469	0.477	0.314
1991	0.007	0.035	0.123	0.310	0.401	0.351	0.379	0.541	0.460	0.377
1992	0.005	0.024	0.123	0.177	0.293	0.267	0.281	0.479	0.380	0.280
1993	0.005	0.019	0.079	0.218	0.408	0.315	0.373	0.818	0.596	0.365
1994	0.001	0.014	0.086	0.292	0.463	0.426	0.548	0.457	0.503	0.479
1995	0.011	0.034	0.087	0.232	0.374	0.631	0.571	0.618	0.595	0.525
1996	0.003	0.034	0.079	0.239	0.283	0.484	0.417	0.522	0.470	0.395
1997	0.004	0.018	0.115	0.200	0.300	0.286	0.322	0.351	0.337	0.303
1998	0.003	0.018	0.146	0.331	0.113	0.348	0.220	0.281	0.250	0.227
1999	0.012	0.061	0.197	0.316	0.519	0.249	0.408	0.341	0.375	0.392
2000	0.019	0.047	0.262	0.443	0.717	0.620	0.595	0.459	0.527	0.644
2001	0.045	0.089	0.191	0.460	0.578	0.701	0.669	0.381	0.525	0.649
2002	0.020	0.080	0.217	0.364	0.430	0.473	0.599	0.474	0.537	0.501
2003	0.002	0.034	0.233	0.517	0.465	0.450	0.567	0.594	0.580	0.494
2004	0.007	0.031	0.136	0.547	0.516	0.616	0.737	0.563	0.650	0.623
2005	0.048	0.032	0.105	0.247	0.455	0.479	0.302	0.298	0.144	0.412
2006	0.005	0.066	0.069	0.154	0.229	0.098	0.116	0.107	0.066	0.148
2007	0.087	0.128	0.194	0.089	0.132	0.384	0.161	0.088	0.036	0.226

Table 28. Spring spawner input parameters for 2008 catch projections from the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index ages 2 – 10 and 11+.

Tableau 28. Paramètres de base pour les projections des prises 2008 des géniteurs du printemps à partir de l'étalonnage ADAPT par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse âges 2 – 10 et pour les 11+.

Age	Natural Mortality mortalité naturelle	Beg. Of year Weights / poids début d'année Kg	Average Weights poids moyen Kg	Partial Recruitment recrutement partiel	Population numbers nombres '000 January / janvier 2008
2	0.2	0.066	0.116	0.06	45072
3	0.2	0.101	0.144	0.18	33798
4	0.2	0.143	0.159	0.50	24991
5	0.2	0.165	0.175	1	16948
6	0.2	0.186	0.197	1	30428
7	0.2	0.206	0.210	1	26498
8	0.2	0.230	0.239	1	4422
9	0.2	0.249	0.251	0.70	5219
10	0.2	0.260	0.270	0.51	2064
11+	0.2	0.267	0.270	0.51	10552

Table 29. Spring spawner catch and population projections from the ADAPT calibration using gillnet CPUE and acoustic survey age-disaggregated population number indices and telephone opinion survey aggregated biomass index ages 2 – 10 and 11+ numbers.

Tableau 29. Projections des prises et de population des géniteurs de printemps à partir de l'étalonnage ADAPT par les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique comme indices à l'âge des effectifs de la population et l'opinion du sondage téléphonique comme indice global de biomasse âges 2 – 10 et pour les 11+.

Age	Catch (numbers) / Captures (nombres) (X 1000) 2008	Catch biomass / Captures (biomasse) (t) 2008	Population (numbers / nombres) (X 1000) 2009	Population (biomass / biomasse) (t) 2009
2	849	99	45072	2975
3	1872	270	36135	3650
4	3647	580	25982	3715
5	4563	798	17176	2834
6	8192	1614	9778	1819
7	7134	1498	17555	3616
8	1191	285	15288	3516
9	1032	259	2552	635
10	307	83	3345	870
Ages				
2 - 10	28787	5486	172883	23630
3 - 10	27938	5387	127811	20656
4 - 10	26066	5117	91676	17006
11+	1558	423	8641	2307

Table 30. Fall fishery samples and landings by zone used to derive 2007 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.  
 Tableau 30. Échantillons et débarquements par zone de la pêche d'automne utilisés pour déterminer les matrices des prises et du poids selon l'âge en 2007 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Samples / échantillons Lengths/ Detail biological/ Longueurs Biologiques		Landings/ Débarquements (t)
<b>Fixed Gear / Engins fixes Gillnets / Filets maillants</b>					
North / nord	Gaspé (16A)	4Topq	1	1	<b>14.4</b>
North / nord	Chaleur (16B) July-August 17 / juillet-17 août	4Tmn	4	4	<b>3339.8</b>
North / nord	Chaleur (16B) August 18-25 / août 18-25	4Tmn	5	5	<b>3471.3</b>
North / nord	Chaleur (16B) Aug. 26 – Sept. 8 / 26 août – 8 sept.	4Tmn	4	4	<b>6733.6</b>
North / nord	Chaleur (16B) Sept. 9 + / 9 sept. +	4Tmn	3	3	<b>6171.5</b>
Middle / milieu	Escuminac-WP.E.I. (16CE) July – Sept. 8 / juillet-8 sept	4TI	7	6	<b>2494.0</b>
Middle / milieu	Escuminac-WP.E.I. (16CE) Sept. 9-15 / sept. 9-15	4TI	5	5	<b>2966.7</b>
Middle / milieu	Escuminac-WP.E.I. (16CE) Sept. 16 + / sept. 16 +	4TI	8	8	<b>1579.4</b>
South / sud	Fisherman's Bank (16G) July – Sept 7 / juillet – 7 sept.	4Tfgj	4	4	<b>2741.7</b>
South / sud	Fisherman's Bank (16G) Sept. 8-21 / sept. 8-21	4Tfgj	4	4	<b>2705.1</b>
South / sud	Fisherman's Bank (16G) Sept. 22 + / sept. 22 +	4Tfgj	2	2	<b>2014.1</b>
South / sud	Pictou (16F) July / juillet	4Th	1	1	<b>207.0</b>
South / sud	Pictou (16F) Aug - Sept. 12 / août – 12 sept.	4Th	2	2	<b>2522.4</b>
South / sud	Pictou (16F) Sept. 13-21 / sept. 13-21	4Th	3	3	<b>3350.7</b>
South / sud	Pictou (16F) Sept. 22 + / sept. 22 +	4Th	2	2	<b>2606.9</b>
<b>Fixed gear / Engins fixes total</b>		<b>4T</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>42918.6</b>
<b>Mobile Gear / Engins mobiles Purse Seine / Senne coulissante</b>					
North / nord	East of / est de Caraquet (16B) Sept. – Oct.	4Tn	4	4	<b>1770.6</b>
North / nord	East of / est de Caraquet (16B) Nov. +	4Tn	8	7	<b>1169.6</b>
North / nord	West of / ouest de Caraquet (16B) Sept. – Oct.	4Tm	4	4	<b>1363.4</b>
North / nord	West of / ouest de Caraquet (16B) Nov. +	4Tm	4	4	<b>2004.8</b>
Middle / milieu	Escuminac-WP.E.I. (16CE)	4TI	2	2	<b>208.9</b>
South / sud	East of southern Gulf / Est du sud du Golfe (16G)	4Tg	0	0	<b>83.0</b>
<b>Mobile Gear / Engins mobiles total</b>		<b>4T</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>6600.3</b>
<b>Fall all gears / Tous les engins - automne</b>		<b>4T</b>	<b>77</b>	<b>75</b>	<b>49518.9</b>



Table 31. Fall spawner catch-at-age and weight-at-age for 4T herring fixed gear fishery.  
 Tableau 31. Captures et poids à l'âge de hareng géniteurs d'automne de la pêche aux engins fixes dans 4T.

Fall spawner numbers (x 1000) - Fixed gears / Géniteurs d'automne nombres (x 1000) - Engins fixes												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1978	0	41	2245	5187	3340	834	739	4719	79	95	2110	19389
1979	910	16	579	11360	5301	2805	686	1001	878	314	430	24280
1980	0	64	7923	4157	6141	904	1532	328	364	313	114	21840
1981	0	66	6135	24254	6740	2599	1102	1178	172	281	183	42710
1982	0	0	2122	14334	16731	5042	2749	1114	391	111	95	42690
1983	0	0	759	18691	9762	13730	2305	1808	573	63	272	47964
1984	0	0	891	23489	14030	8527	6314	1549	572	230	101	55702
1985	0	0	230	6201	29362	15573	8675	7686	2532	746	35	71041
1986	0	383	1539	31838	16794	35300	19231	9234	4015	692	975	120000
1987	0	17	8657	36262	28935	20065	36341	15006	9699	4620	2124	161727
1988	0	0	1336	21033	41945	19753	12643	13740	7128	2723	2241	122543
1989	0	0	332	13973	22256	29559	14232	6478	8419	3289	2501	101038
1990	0	14	3444	22503	20387	29014	59351	18586	9969	10566	6693	180527
1991	0	0	160	39557	10254	7411	10782	13253	4822	2567	4718	93523
1992	0	0	23	11341	54032	12904	7276	8547	9529	4224	7220	115096
1993	0	0	82	2690	30922	36266	5451	2856	2924	1357	2583	85131
1994	0	0	0	8866	12153	48387	71082	11670	9575	8776	14553	185062
1995	0	0	24	3855	41847	16976	50442	48424	8886	6160	14977	191591
1996	0	0	4	19625	19966	46582	10326	23532	23712	4939	10853	159539
1997	0	0	1105	17511	64158	13038	20124	3785	6789	6254	3936	136701
1998	0	0	59	23120	32609	46987	11459	16799	3057	5724	8694	148507
1999	0	0	265	38298	68545	38389	22741	5119	5513	1709	2914	183491
2000	0	0	356	36290	108803	41188	12169	8210	1632	1466	944	211058
2001	0	0	953	29973	64320	59547	20510	4414	2129	544	679	183068
2002	0	1	487	47732	38611	39704	29622	7439	1827	1465	750	167637
2003	0	0	419	22235	77674	28190	28252	25933	5828	1866	1437	191835
2004	0	0	16	34127	38965	39931	15072	12949	7493	2108	831	151493
2005	0	0	0	7748	82678	54285	43596	13870	10964	4613	585	218339
2006	0	0	56	10351	52000	70501	31444	19462	9904	5263	1783	200764
2007	0	0	703	6376	27867	57026	57678	23883	7223	4462	1916	187133

Fall spawner weight (kg) - Fixed gears / Géniteurs d'automne poids (kg) - Engins fixes												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	mean
1978	-	0.0761	0.1398	0.2441	0.2867	0.3145	0.3313	0.3700	0.3935	0.3964	0.4323	0.2978
1979	0.0230	0.1319	0.1940	0.2448	0.2838	0.3182	0.3537	0.3960	0.4167	0.4345	0.4596	0.2740
1980	-	0.2116	0.2073	0.2488	0.3200	0.3691	0.3449	0.4049	0.4494	0.4464	0.4890	0.2751
1981	-	0.1745	0.2198	0.2585	0.3111	0.3606	0.3951	0.4092	0.4578	0.4702	0.4711	0.2781
1982	-	-	0.2227	0.2671	0.3037	0.3375	0.3772	0.3822	0.3974	0.3857	0.4725	0.2996
1983	-	-	0.1921	0.2517	0.2847	0.3171	0.3483	0.3736	0.3714	0.4236	0.4326	0.2881
1984	-	-	0.2231	0.2464	0.2866	0.3209	0.3491	0.4001	0.4136	0.4026	0.5074	0.2863
1985	-	-	0.2153	0.2465	0.2912	0.3315	0.3623	0.3843	0.4123	0.4376	0.4658	0.3206
1986	-	0.1748	0.1996	0.2464	0.2882	0.3254	0.3702	0.3909	0.4034	0.4444	0.4360	0.3135
1987	-	0.1740	0.2361	0.2483	0.2822	0.3175	0.3449	0.3725	0.3912	0.3924	0.4310	0.3106
1988	-	-	0.2304	0.2627	0.2911	0.3285	0.3543	0.3871	0.4148	0.4115	0.4484	0.3216
1989	-	-	0.2183	0.2552	0.2948	0.3251	0.3526	0.3782	0.3918	0.4167	0.4300	0.3269
1990	-	0.1482	0.1964	0.2449	0.2841	0.3245	0.3483	0.3705	0.3935	0.4086	0.4322	0.3329
1991	-	-	0.1932	0.2312	0.2658	0.2994	0.3351	0.3540	0.3727	0.3939	0.4137	0.2907
1992	-	-	0.1995	0.2242	0.2546	0.2822	0.3090	0.3429	0.3506	0.3638	0.4048	0.2861
1993	-	-	0.1720	0.2202	0.2403	0.2651	0.2886	0.3292	0.3499	0.3513	0.3881	0.2662
1994	-	-	-	0.2101	0.2377	0.2595	0.2884	0.3194	0.3438	0.3593	0.3875	0.2897
1995	-	-	0.1840	0.2066	0.2308	0.2509	0.2806	0.2998	0.3360	0.3627	0.3840	0.2837
1996	-	-	0.1720	0.2210	0.2449	0.2574	0.2842	0.3067	0.3259	0.3630	0.3956	0.2832
1997	-	-	0.1760	0.2055	0.2346	0.2625	0.2771	0.3125	0.3299	0.3449	0.3989	0.2560
1998	-	-	0.1593	0.2123	0.2334	0.2591	0.2848	0.2953	0.3266	0.3424	0.3727	0.2635
1999	-	-	0.1642	0.2108	0.2369	0.2506	0.2765	0.3020	0.3213	0.3547	0.3722	0.2467
2000	-	-	0.1688	0.2114	0.2326	0.2586	0.2761	0.3004	0.3284	0.3406	0.3783	0.2412
2001	-	-	0.1699	0.2106	0.2345	0.2534	0.2747	0.3010	0.3204	0.3473	0.3735	0.2443
2002	-	-	0.1873	0.2189	0.2399	0.2575	0.2789	0.2943	0.3188	0.3207	0.3512	0.2493
2003	-	-	0.1632	0.2078	0.2317	0.2548	0.2701	0.2913	0.3112	0.3319	0.3515	0.2502
2004	-	-	0.1462	0.2024	0.2226	0.2425	0.2620	0.2844	0.3024	0.3133	0.3450	0.2384
2005	-	-	-	0.1972	0.2247	0.2379	0.2499	0.2728	0.2846	0.2953	0.3263	0.2399
2006	-	-	0.1668	0.1994	0.2216	0.2395	0.2521	0.2625	0.2869	0.2933	0.3113	0.2414
2007	-	-	0.1495	0.1978	0.2043	0.2242	0.2391	0.2465	0.2606	0.2688	0.2910	0.2306

Table 32. Fall spawner catch-at-age and weight-at-age for 4T herring fishery mobile gears.  
 Tableau 32. Captures et poids à l'âge de hareng géniteurs d'automne de la pêche 4T aux engins mobile.

Fall spawner numbers (x 1000) – Mobile gear / Géniteurs d'automne nombres (x 1000) – Engins mobiles												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1978	0	1351	21416	22996	20891	3457	3520	11235	1147	319	12909	99241
1979	156	5949	11164	7004	4467	6845	1873	2939	3549	1574	10244	55764
1980	151	2944	41286	12687	11171	6350	3264	1404	2206	1170	1559	84192
1981	0	186	10624	11269	827	376	507	35	225	0	0	24051
1982	0	1018	8889	3583	6955	839	134	155	104	25	262	21963
1983	0	241	5641	6893	2922	3803	757	177	150	34	93	20713
1984	0	398	1075	4823	4988	2748	1795	386	88	11	39	16352
1985	0	331	1905	3088	7416	6558	2956	2205	1838	574	0	26870
1986	0	347	2524	2618	3185	5965	3526	1565	1614	208	218	21770
1987	0	1722	3376	2381	1039	1884	4130	3900	1087	871	374	20764
1988	98	3948	2631	3080	3533	1806	4052	2822	1074	1401	1629	26073
1989	0	827	1157	2396	4848	4534	1896	2249	2702	1599	1229	23437
1990	0	71	4463	3357	3653	2019	1981	1548	2084	988	296	20461
1991	0	0	5240	19572	4337	1350	1945	1505	521	972	2587	38028
1992	0	44	678	5615	13495	3145	2384	1530	1818	1334	4882	34925
1993	0	311	4383	2717	4589	7615	2376	1989	1768	2440	3366	31554
1994	0	15	295	8104	2858	7512	10114	1372	1069	1099	2376	34815
1995	0	22	2378	3240	18318	6301	10415	10880	2339	1072	2659	57625
1996	0	385	2734	12960	4579	9970	3895	2968	1972	814	855	41132
1997	0	429	4939	6165	9408	1891	3993	774	1434	787	914	30733
1998	0	51	1553	3198	3544	3743	767	2461	340	1107	1267	18030
1999	0	714	8102	12108	7918	4067	3410	2527	1631	520	775	41769
2000	0	1030	6761	12369	11896	3386	1664	845	293	281	214	38739
2001	146	1999	13165	7330	9821	8763	2685	1844	1192	350	342	47638
2002	0	1030	4481	14152	11194	9317	7594	1906	552	802	395	51423
2003	0	201	8567	15655	12130	7511	7828	7611	2504	852	675	63535
2004	0	519	4592	15333	6674	4551	2944	2144	1777	506	337	39377
2005	0	760	4321	17546	15182	5070	1254	690	660	286	145	45913
2006	0	988	2235	3548	8332	5557	1507	490	321	233	52	23263
2007	0	1438	14784	5400	2843	3488	2005	488	111	46	23	30627
Fall spawner weight (kg) – Mobile gear / Géniteurs d'automne poids (kg) – Engins mobiles												
AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	mean
1978	-	0.1002	0.1490	0.2157	0.2562	0.2865	0.3016	0.3415	0.3441	0.3220	0.3991	0.2537
1979	0.0682	0.1245	0.1807	0.2355	0.2735	0.2977	0.2911	0.3446	0.3687	0.3587	0.3862	0.2702
1980	0.0324	0.1081	0.1397	0.1757	0.2309	0.2469	0.3001	0.3409	0.3834	0.3974	0.4336	0.1890
1981	-	0.1114	0.1775	0.2249	0.2663	0.3135	0.3649	0.2341	0.2616	0.4745	-	0.2092
1982	-	0.0948	0.1681	0.2206	0.2589	0.2786	0.3751	0.3342	0.3554	0.4561	0.4345	0.2131
1983	-	0.1052	0.1701	0.2092	0.2395	0.2773	0.3043	0.3562	0.3667	0.2175	0.4325	0.2210
1984	-	0.0955	0.1461	0.2084	0.2484	0.2786	0.3048	0.3292	0.3728	0.3916	0.4327	0.2405
1985	-	0.0898	0.1899	0.2169	0.2578	0.2805	0.3106	0.3265	0.3815	0.4185	-	0.2751
1986	-	0.1157	0.1585	0.2069	0.2511	0.2764	0.3064	0.3282	0.3350	0.3625	0.4038	0.2631
1987	-	0.1151	0.1730	0.2178	0.2509	0.2793	0.3217	0.3438	0.3446	0.3938	0.3957	0.2708
1988	-	0.0952	0.1584	0.2141	0.2614	0.3110	0.3242	0.3424	0.3432	0.4165	0.3844	0.2609
1989	-	0.0995	0.1582	0.2110	0.2489	0.2797	0.3194	0.3236	0.3276	0.3607	0.3769	0.2775
1990	-	0.1051	0.1709	0.2125	0.2362	0.2885	0.3095	0.3231	0.3286	0.3379	0.3860	0.2529
1991	-	-	0.1498	0.1907	0.2212	0.2591	0.2796	0.3062	0.2994	0.3276	0.3792	0.2179
1992	-	0.0725	0.1272	0.1703	0.2106	0.2385	0.2576	0.2803	0.2904	0.3022	0.3362	0.2363
1993	-	0.0759	0.1277	0.1558	0.1989	0.2251	0.2584	0.2780	0.3105	0.3214	0.3525	0.2320
1994	-	0.0870	0.1340	0.1594	0.1768	0.2105	0.2294	0.2664	0.2843	0.3022	0.3396	0.2168
1995	-	0.0726	0.1176	0.1639	0.1793	0.1997	0.2265	0.2411	0.2708	0.3103	0.3358	0.2116
1996	-	0.0892	0.1329	0.1667	0.1895	0.2121	0.2253	0.2508	0.2715	0.2929	0.3331	0.1999
1997	-	0.0816	0.1414	0.1660	0.1929	0.2294	0.2288	0.2527	0.2606	0.2981	0.3422	0.1964
1998	-	0.0757	0.1259	0.1647	0.1876	0.2243	0.2479	0.2451	0.3035	0.3008	0.3880	0.2191
1999	-	0.0715	0.1278	0.1551	0.1901	0.2131	0.2537	0.2718	0.2935	0.3224	0.3578	0.1870
2000	-	0.0767	0.1308	0.1619	0.1846	0.2083	0.2306	0.2620	0.2599	0.2632	0.3154	0.1727
2001	0.0233	0.0784	0.1268	0.1564	0.1837	0.2004	0.2151	0.2417	0.2541	0.2487	0.2960	0.1690
2002	-	0.0839	0.1480	0.1877	0.2223	0.2448	0.2721	0.2898	0.3211	0.3288	0.3606	0.2213
2003	-	0.0809	0.1377	0.1687	0.1972	0.2187	0.2404	0.2599	0.2767	0.3179	0.3106	0.2031
2004	-	0.0802	0.1309	0.1602	0.1808	0.2040	0.2234	0.2478	0.2648	0.2786	0.2910	0.1812
2005	-	0.0787	0.1246	0.1519	0.1773	0.2011	0.2275	0.2815	0.2846	0.2973	0.3561	0.1694
2006	-	0.0790	0.1323	0.1638	0.1809	0.2065	0.2162	0.2299	0.2644	0.3023	0.3475	0.1815
2007	-	0.0860	0.1267	0.1499	0.1661	0.1825	0.1979	0.2158	0.2293	0.2586	0.2060	0.1456



Table 34. Fall spawners numbers-at-age (X 1000) and biomass-at-age (t) from the acoustic survey same stratum covered in Chaleurs-Miscou since 1994. Stratum are identified in Appendix 1e.

Tableau 34. Nombre (X 1 000) et biomasse (t) selon l'âge des géniteurs d'automne pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé acoustique depuis 1994. Les strates sont identifiées à l'annexe 1e.

Numbers / Nombres

Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total	4+
1994	2182	2180	6252	205940	54832	32546	20250	7824	0	0	867	332873	322259
1995	336	12161	20326	9533	48113	7732	14774	25552	1898	0	238	140663	107840
1996	10826	146151	219769	212752	40297	68763	14897	12120	0	1102	2004	728682	351935
1997	0	286708	320376	140833	59259	11770	29655	17270	10036	2693	342	878942	271858
1998	313	52819	222965	81941	42216	23828	4004	21771	2553	3483	2672	458565	182468
1999	2305	35276	355790	193968	49090	28394	13271	1235	3619	3921	1700	688571	295199
2000	3555	60441	136488	203342	136784	38700	12665	9427	4888	3626	1858	611776	411291
2001	26577	100380	69256	29750	17448	15987	1755	666	528	204	26	262577	66364
2002	690	238895	50262	22198	5926	2809	2935	486	366	90	0	324656	34809
2003	447	52061	267984	69356	19748	4465	5944	7722	1335	502	0	429565	109073
2004	0	10993	77735	75386	18311	4728	370	614	0	1619	0	189757	101029
2005	29	30968	75025	274997	147347	25706	7240	113	402	132	905	562863	456841
2006	0	183624	81166	48344	80791	53328	6941	1611	623	376	0	456804	192014
2007	0	151699	136477	26317	11870	7369	5421	240	30	234		339656	51481

Biomass / Biomasse

Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total	4+
1994	43	156	766	31579	8854	6395	4325	1782	0	0	288	54181	53224
1995	17	784	2397	1561	8503	1302	3279	6155	507	0	67	24569	21373
1996	768	12379	27459	31864	7077	13030	2951	2933	0	266	621	99357	58742
1997	0	20978	40971	22065	11193	2471	6778	3536	2592	687	106	111355	49427
1998	6	4563	25641	11790	7078	4522	904	4926	613	904	681	61622	31419
1999	41	2460	43284	28886	9088	5818	3111	320	937	831	502	95265	49493
2000	76	4728	19093	34566	27700	8802	3109	2590	1363	1059	638	103710	79827
2001	723	7193	8855	4654	3088	3139	379	151	127	60	8	28381	11607
2002	13	17949	6185	3225	1067	584	626	117	96	24	0	29888	5740
2003	29	3870	32525	10876	3446	951	1396	1931	361	151	0	55525	19112
2004	0	873	9795	11190	2899	919	84	136	0	382	0	26270	15609
2005	1	2408	9153	39395	24032	4574	1314	26	89	32	193	81214	69654
2006	0	14441	9947	7242	13914	10094	1397	358	152	97	0	57649	33255
2007		12540	16166	3646	1867	1311	1047	48	8	47		36675	7975

Table 35. Average number of standard nets used during the fall inshore fishery (1 standard net = 15 fathoms) from telephone survey. **Bold values** taken from Dockside monitoring data where number of records are higher than the telephone survey.

Tableau 35. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche côtière d'automne (1 filet ordinaire = 15 brasses) provenant du sondage téléphonique. Les valeurs en **caractères gras** proviennent des données des observateurs à quai lorsque ceux-ci sont plus nombreux que les données du sondage téléphonique.

Year / année	Acadian Peninsula / Péninsule acadienne	Escuminac	Nova Scotia Nouvelle Écosse	East P.E.I. Est Î.P.É.	West P.E.I. Ouest Î.P.É.
1986	5	9	7	9	8
1987	5	9	7	7	7
1988	5	6	6	7	7
1989	5	9	6	6	6
1990	5	11	6	7	7
1991	5	7	6	7	7
1992	5	9	5	5	11
1993	6	7	4	5	7
1994	5	8	5	7	10
1995	5	8	6	7	7
1996	5	8	6	6	6
1997	5	8	5	7	7
1998	5	7	6	8	7
1999	6	8	6	8	9
2000	5	9	6	8	8
2001	5	9	7	8	9
2002	6	9	7	8	9
2003	5	8	6	8	8
2004	6	8	7	10	10
2005	6	8	6	8	8
2006	6	8	5	8	12
2007	6	10	4	8	7

Table 36. Percentage of nets that are 2 5/8" in the fall gillnet fishery weighted by landings per area.

Tableau 36. Pourcentage de filets ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne pondéré par les débarquements par zone.

Year / Année	%	Year / Année	%
1986	75	1997	58
1987	92	1998	60
1988	91	1999	64
1989	89	2000	70
1990	81	2001	72
1991	79	2002	79
1992	68	2003	81
1993	63	2004	82
1994	61	2005	87
1995	54	2006	91
1996	56	2007	88

Table 37. Results of GLM fall spawner catch and effort data from landing statistics.  
 Tableau 37. Résultats du modèle multiplicatif des PUE de géniteurs d'automne des filets maillants provenant des débarquements comptabilisés.

---

Class Level Information / Information sur les classes et niveaux  
 Class Levels Values  
 Classe Niveaux Valeurs  
 Year/année 30 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993  
 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007  
 Area/zone 8 1 2 3 4 5 6 7 8  
 Week/semaine 19 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

Number of Observations Read / observations lues 4228  
 Number of Observations Used / observations utilisées 4198

Dependent Variable: CPUE / Variable dépendante PUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model / modèle	54	4589.895176	84.998059	140.65	<.0001
Error/ erreur	4143	2503.622151	0.604302		
Corrected Total	4197	7093.517327			

R-Square 0.647055  
 Coeff Var 13.13376  
 Root MSE 0.777368  
 CPUE Mean / PUE moyens 5.918856

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Year/année	29	1840.266604	63.457469	105.01	<.0001
Week/semaine	18	1112.500177	61.805565	102.28	<.0001
Area/zone	7	189.625486	27.089355	44.83	<.0001

year	CPUE / PUE	year	CPUE / PUE
année	kg/net*day - filet*jour	année	kg/net*day - filet*jour
1978	105.3	1993	542.8
1979	69.9	1994	497.5
1980	65.3	1995	378.2
1981	122.1	1996	370.5
1982	114.6	1997	486.8
1983	175.6	1998	582.3
1984	263.7	1999	605.9
1985	296.8	2000	700.0
1986	444.0	2001	630.8
1987	527.5	2002	693.6
1988	512.8	2003	650.1
1989	693.0	2004	541.9
1990	549.8	2005	710.2
1991	722.2	2006	844.4
1992	664.9	2007	788.4

---

Table 38. Fall spawner catch rate at age index from gillnets and telephone survey opinion aggregated biomass index used in the ADAPT-VPA population model.

Tableau 38. Indice des géniteurs d'automne selon le taux de capture selon l'âge aux filets maillants ainsi que l'indice d'opinion globale de biomasse du sondage téléphonique utilisés dans le modèle de population ADAPT-ASP.

	CPUE (Number / net-day) / PUE (Nombre / filets-jour)						
	Ages - Âges						
	4	5	6	7	8	9	10
1978	94.6	60.9	15.2	13.5	86.0	1.4	1.7
1979	119.3	55.7	29.5	7.2	10.5	9.2	3.3
1980	45.2	66.8	9.8	16.7	3.6	4.0	3.4
1981	249.3	69.3	26.7	11.3	12.1	1.8	2.9
1982	128.4	149.9	45.2	24.6	10.0	3.5	1.0
1983	237.5	124.0	174.4	29.3	23.0	7.3	0.8
1984	388.4	232.0	141.0	104.4	25.6	9.5	3.8
1985	80.8	382.6	202.9	113.0	100.2	33.0	9.7
1986	375.7	198.2	416.5	226.9	109.0	47.4	8.2
1987	380.8	303.9	210.7	381.6	157.6	101.8	48.5
1988	273.6	545.7	257.0	164.5	178.7	92.7	35.4
1989	293.3	467.1	620.4	298.7	136.0	176.7	69.0
1990	205.9	186.5	265.5	543.0	170.0	91.2	96.7
1991	1050.8	272.4	196.9	286.4	352.0	128.1	68.2
1992	229.0	1091.1	260.6	146.9	172.6	192.4	85.3
1993	64.4	740.5	868.4	130.5	68.4	70.0	32.5
1994	82.2	112.7	448.9	659.4	108.3	88.8	81.4
1995	26.8	291.2	118.1	351.0	336.9	61.8	42.9
1996	160.9	163.7	382.0	84.7	193.0	194.4	40.5
1997	243.6	892.6	181.4	280.0	52.7	94.5	87.0
1998	344.1	485.3	699.3	170.5	250.0	45.5	85.2
1999	512.6	917.4	513.8	304.4	68.5	73.8	22.9
2000	499.0	1496.2	566.4	167.3	112.9	22.4	20.2
2001	422.7	907.1	839.8	289.2	62.3	30.0	7.7
2002	792.2	640.8	658.9	491.6	123.5	30.3	24.3
2003	301.2	1052.1	381.8	382.7	351.3	79.0	25.3
2004	512.2	584.8	599.3	226.2	194.3	112.5	31.6
2005	105.1	1121.1	736.1	591.2	188.1	148.7	62.5
2006	180.4	906.1	1228.5	547.9	339.1	172.6	91.7
2007	116.5	509.1	1041.7	1053.6	436.3	131.9	81.5

OPINION (cumulated aggregated index / indice cumulatif global)											
year\année	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ind.	2.19	2.41	3.57	4.45	3.32	4.69	4.14	5.65	4.53	4.85	5.30
year\année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
ind.	4.80	5.69	7.41	6.52	8.07	8.82	7.22	8.92	9.19	7.98	

Table 39. Relative errors on the parameter estimates of fall spawner ADAPT-VPA results using different combinations of indices and ages (MSR = mean square residual).

Tableau 39. Erreurs relatives des paramètres estimés pour l'étalonnage du modèle ADAPT-ASP des géniteurs d'automne en utilisant différentes combinaisons d'indices et d'âges (MSR = Carré moyen des résiduels).

model indices du modèle		status quo CPUE 4-10 opinion	CPUE 4-10 ACOU 3-6 opinion	CPUE 4-10 ACOU 3-8 opinion	CPUE 4-10
MSR		0.27	0.43	0.67	0.28
<b>Age</b>		<b>Rel. Error on estimates / erreur relative des estimés</b>			
N2008	4	--	0.688	--	--
N2008	5	0.537	0.405	0.503	0.547
N2008	6	0.407	0.354	0.444	0.418
N2008	7	0.387	0.352	0.442	0.402
N2008	8	0.337	0.338	0.422	0.357
N2008	9	0.257	0.339	0.512	0.268
N2008	10	0.26	0.348	0.479	0.269
CPUE	4	0.098	0.122	0.151	0.1
	5	0.097	0.122	0.151	0.099
	6	0.097	0.122	0.15	0.099
	7	0.097	0.122	0.151	0.099
	8	0.098	0.123	0.152	0.099
	9	0.098	0.123	0.152	0.099
	10	0.098	0.123	0.151	0.099
ACOU	3	--	0.189	0.224	--
	4	--	0.182	0.224	--
	5	--	0.181	0.223	--
	6	--	0.181	0.223	--
	7	--	--	0.223	--
	8	--	--	0.227	--
opinion		0.117	0.146	0.18	--



Table 40. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index in the model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 40. Données diagnostiques pour l'étalonnage du modèle ADAPT-ASP des géniteurs d'automne avec l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global d'opinion du sondage téléphonique en biomasse (paramètres sont sur une échelle linéaire).

---

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION  
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.27096

Age / Âge	Parameter estimate / Estimé du paramètre	Standard error / Erreur type	Relative error / Erreur relative	Bias / Biais	Relative bias
Population estimates in 2008 / Valeur estimée de population en 2008					
5	121890	65515	0.537	16900	0.139
6	170220	69324	0.407	12193	0.072
7	172724	66785	0.387	9538	0.055
8	235905	79501	0.337	8854	0.038
9	116757	30057	0.257	4043	0.035
10	87913	22844	0.260	2899	0.033
Catchability (Gillnet CPUE) /capturabilité (PUE filets maillants)					
4	0.000918	0.000090	0.098	0.000004	0.004
5	0.002313	0.000225	0.097	0.000011	0.005
6	0.002907	0.000283	0.097	0.000015	0.005
7	0.003364	0.000328	0.097	0.000018	0.005
8	0.003848	0.000377	0.098	0.000021	0.005
9	0.003459	0.000339	0.098	0.000021	0.006
10	0.003604	0.000353	0.098	0.000023	0.006
Opinion aggregated biomass / Biomasse totale					
q	0.000024	0.000003	0.117	0	0.002

Table 41. Fall spawner population numbers at beginning of year from ADAPT calibration using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index.

Tableau 41. Effectifs de la population des géniteurs d'automne au début de l'année à partir de la formulation ADAPT d'après l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global de la biomasse selon l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

	Population Numbers / nombres x 10 <sup>3</sup>			Age							4+ Numbers / nombres
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	135817	117979	71100	51910	12579	15194	26518	5722	932	33826	217781
1979	414449	109940	75307	32991	20867	6453	8616	7544	3582	14669	170029
1980	348679	333935	79426	45153	18243	8467	2993	3536	2242	3851	163911
1981	476952	282758	229082	49880	21469	8445	2666	911	630	2180	315263
1982	672482	390268	216381	155567	34024	14897	5466	1099	390	1884	429708
1983	367559	549662	309583	160998	106035	22562	9603	3334	458	1418	613991
1984	476186	300714	444244	230391	120373	71028	15714	6077	2079	1121	891027
1985	712085	389508	244428	338172	171476	88386	50844	11122	4380	2277	911085
1986	449160	582707	316974	191736	243720	120453	61885	32728	5195	4234	976925
1987	284316	367082	473410	228456	138969	162392	78141	40946	21728	5839	1149881
1988	304793	321207	289679	352743	160038	94014	96590	46984	23836	15402	1079286
1989	1045951	245978	185714	215422	247824	111605	61945	64173	31084	24936	942703
1990	635519	855605	200044	137288	151949	172188	76847	42856	42530	38105	861807
1991	194018	520242	693369	140481	90763	96491	86024	44832	24266	49352	1225578
1992	494430	158848	421062	514357	101863	66411	67533	57145	31890	50507	1310768
1993	188681	404766	129420	329432	360278	68946	45673	46216	36578	51581	1068124
1994	506221	154198	327361	101081	237705	255426	49394	33026	33608	63394	1100995
1995	331381	414445	125980	252707	69238	144371	136296	28725	17494	55351	830162
1996	521174	271292	337149	96741	152823	35820	63784	58585	13471	37353	795726
1997	904182	426354	219642	246654	57153	74472	16601	28520	25012	25965	694019
1998	761649	739894	343610	158486	135924	33382	39345	9498	15969	31050	767264
1999	618483	623540	604318	257586	97256	65855	16381	15032	4733	23455	1084616
2000	1071466	505726	502955	449313	142272	41682	30516	6585	5931	17767	1197021
2001	952674	876312	407626	367912	259465	76497	21723	16858	3664	16791	1170536
2002	1409182	778177	704714	300099	234525	151073	41817	12168	10815	15022	1470233
2003	760411	1152810	632631	521165	200859	147922	90245	25835	7822	18082	1644561
2004	442521	622390	935725	483765	345854	132316	88684	43845	13679	16868	2060736
2005	214582	361837	505408	721473	354921	243081	92101	59021	27560	21605	2025170
2006	724743	174998	292344	390966	502529	237149	158656	62295	37866	35184	1716989
2007	745764	592477	141208	226807	265764	342939	164478	111918	41798	53200	1348112
A 2008	^ 650120	& 609281	* 471096	104990	158027	163186	227051	112713	85014	71963	1394040
B 2008	^ 483083	& 378315	* 285969	104990	158027	163186	227051	112713	85014	71963	1208913

A^ SSB 2006 multiplied by mean (2003-2005) age 2 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2006 multipliée par le taux moyen (2003-2005) de survie (nombre / BSR) des âges 2  
 & SSB 2005 multiplied by mean (2004-2006) age 3 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2005 multipliée par le taux moyen (2004-2006) de survie (nombre / BSR) des âges 3  
 \* SSB 2004 multiplied by mean (2005-2007) age 4 survival ratio (number / SSB)  
 BSR 2004 multipliée par le taux moyen (2005-2007) de survie (nombre / BSR) des âges 4

B geometric mean moyenne géométrique ^1978-2005 & 1978-2006 \*1978-2007

Table 42. Fall spawner population biomass (t) at beginning of year from ADAPT calibration using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index.

Tableau 42. Biomasse (t) de la population des géniteurs d'automne au début de l'année d'après l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global de la biomasse selon l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

	Population biomass / biomasse t										
	Age										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	10003	13689	13972	12519	3576	4316	8925	1922	295	13581	59106
1979	46954	14767	14234	8191	5868	1935	2854	2745	1286	5328	42441
1980	29075	45734	14890	11362	4935	2616	987	1325	880	1552	38548
1981	51580	41257	44251	12149	6551	2685	950	319	271	955	68131
1982	47213	58979	48269	41742	10800	5448	2082	436	145	861	109783
1983	29500	70323	64134	42816	31744	7518	3597	1245	169	589	151813
1984	32013	41500	90427	59384	35138	22977	5671	2368	802	464	217231
1985	45931	52823	50584	88346	50724	29108	18048	4367	1833	985	243995
1986	54025	72847	68625	49561	73340	40670	22595	12356	2141	1819	271109
1987	26174	65718	98038	59753	41391	53624	28398	15729	8434	2485	307853
1988	21612	33607	68568	94105	48522	31045	34825	18112	9526	6265	310968
1989	76951	31440	39583	58407	75233	37685	22020	24246	12492	10295	279962
1990	61559	115137	40658	36022	46170	57299	27484	15990	16551	15776	255950
1991	14674	67774	138049	34637	25855	31303	29945	16418	9197	19841	305244
1992	26898	18012	74346	119010	26778	19575	22287	19717	11392	19012	312117
1993	10784	39065	20187	72534	90760	19065	13802	15448	12309	18485	262591
1994	37774	15553	50599	20833	57946	68803	14627	10656	11559	22545	257568
1995	17821	42039	19947	50528	16030	37822	38844	9137	6057	20184	198549
1996	36129	26674	51771	20266	35401	9029	18210	17865	4545	13915	171002
1997	59157	48938	35387	52732	14067	19296	4726	8812	8268	9613	152902
1998	44168	75384	60007	33503	32965	9017	10970	2974	5215	11076	165728
1999	32479	61618	95739	56388	23126	17445	4705	4534	1588	8256	211782
2000	63143	49269	80544	95290	34595	10778	8695	2007	1907	6339	240155
2001	53646	87375	66392	78285	61499	19981	6018	5002	1148	5670	243993
2002	91787	84895	116797	65175	56530	39517	11720	3661	3350	4968	301720
2003	48345	124399	107913	114290	48505	38365	25341	7674	2530	5984	350601
2004	27682	64070	151726	98526	80502	33262	24061	12698	4154	5540	410471
2005	13277	37248	81951	146939	82613	61107	24988	17094	8369	7096	430158
2006	44142	17502	43078	79309	113292	57835	41930	17560	11183	11227	375413
2007	54053	60647	21746	42912	60339	83165	42005	31294	12084	16162	309707
A 2008	^ 42421	& 61497	* 71353	20560	35363	39371	58113	30898	24419	21942	302021
B 2008	^ 31522	& 38185	* 43314	20560	35363	39371	58113	30898	24419	21942	273981

A ^&\*SSB multiplied by mean survival ratio (number / SSB)  
BSR multipliée par le taux moyen de survie (nombre / BSR)

B ^&\*geometric mean since 1978 moyenne géométrique depuis 1978

Table 43. Fall spawner fishing mortality for the ADAPT calibration using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index.

Tableau 43. Mortalité par la pêche des géniteurs d'automne à partir de l'étalonnage ADAPT d'après l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global de la biomasse selon l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

	Fishing Mortality / mortalité par pêche									Aver.	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	5-10
1978	0.011	0.249	0.568	0.711	0.468	0.367	1.057	0.268	0.663	0.663	0.70
1979	0.016	0.125	0.312	0.392	0.702	0.568	0.691	1.013	0.852	1.530	0.60
1980	0.010	0.177	0.265	0.543	0.570	0.956	0.990	1.525	1.257	0.643	0.67
1981	0.001	0.068	0.187	0.183	0.165	0.235	0.686	0.648	0.667	0.097	0.21
1982	0.002	0.032	0.096	0.183	0.211	0.239	0.294	0.676	0.485	0.233	0.20
1983	0.001	0.013	0.095	0.091	0.201	0.162	0.258	0.272	0.265	0.332	0.14
1984	0.001	0.007	0.073	0.095	0.109	0.134	0.146	0.127	0.137	0.148	0.11
1985	0.001	0.006	0.043	0.128	0.153	0.156	0.241	0.561	0.401	0.017	0.16
1986	0.002	0.008	0.127	0.122	0.206	0.233	0.213	0.210	0.211	0.369	0.19
1987	0.007	0.037	0.094	0.156	0.191	0.320	0.309	0.341	0.325	0.629	0.24
1988	0.014	0.019	0.096	0.153	0.160	0.217	0.209	0.213	0.211	0.323	0.17
1989	0.001	0.007	0.102	0.149	0.164	0.173	0.168	0.211	0.190	0.180	0.17
1990	0.000	0.010	0.153	0.214	0.254	0.494	0.339	0.369	0.354	0.225	0.34
1991	0.000	0.012	0.099	0.121	0.112	0.157	0.209	0.141	0.175	0.178	0.15
1992	0.000	0.005	0.045	0.156	0.190	0.174	0.179	0.246	0.213	0.305	0.17
1993	0.002	0.012	0.047	0.126	0.144	0.134	0.124	0.119	0.121	0.136	0.13
1994	0.000	0.002	0.059	0.178	0.299	0.428	0.342	0.435	0.389	0.347	0.34
1995	0.000	0.006	0.064	0.303	0.459	0.617	0.644	0.557	0.601	0.429	0.48
1996	0.001	0.011	0.113	0.326	0.519	0.569	0.605	0.651	0.628	0.421	0.51
1997	0.001	0.016	0.126	0.396	0.338	0.438	0.358	0.380	0.369	0.230	0.39
1998	0.000	0.002	0.088	0.288	0.525	0.512	0.762	0.497	0.629	0.433	0.46
1999	0.001	0.015	0.096	0.394	0.647	0.569	0.711	0.730	0.721	0.190	0.50
2000	0.001	0.016	0.113	0.349	0.420	0.452	0.393	0.386	0.390	0.074	0.37
2001	0.002	0.018	0.106	0.250	0.341	0.404	0.380	0.244	0.312	0.069	0.30
2002	0.001	0.007	0.102	0.202	0.261	0.315	0.282	0.242	0.262	0.088	0.25
2003	0.000	0.009	0.068	0.210	0.217	0.312	0.522	0.436	0.479	0.138	0.26
2004	0.001	0.008	0.060	0.110	0.153	0.162	0.207	0.264	0.236	0.079	0.15
2005	0.004	0.013	0.057	0.162	0.203	0.227	0.191	0.244	0.217	0.038	0.19
2006	0.002	0.015	0.054	0.186	0.182	0.166	0.149	0.199	0.174	0.059	0.18
2007	0.002	0.029	0.096	0.161	0.288	0.212	0.178	0.075	0.126	0.041	0.20

Table 44. Input parameters for 2007 fall spawner catch projections from the ADAPT calibration using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index.

Tableau 44. Paramètres d'entrée pour les projections de géniteurs d'automne 2007 des prises à partir de l'étalonnage ADAPT d'après l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global de la biomasse selon l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

Age	Natural mortality / Mortalité naturelle	Partial recruitment / Recrutement partiel	Beginning of year weights / poids début de l'année (kg)	Average weight / poids moyen (kg)	Population (numbers / nombres) x 10 <sup>3</sup> January / janvier 2008
2	0.2	0.01	0.065	0.081	650120
3	0.2	0.07	0.101	0.129	609281
4	0.2	0.38	0.151	0.177	471096
5	0.2	1	0.196	0.211	104990
6	0.2	1	0.224	0.231	158027
7	0.2	1	0.241	0.246	163186
8	0.2	1	0.256	0.260	227051
9	0.2	1	0.274	0.277	112713
10	0.2	1	0.287	0.287	85014
11+	0.2	1	0.305	0.312	71963

Table 45. Fall spawner catch and population projections from the ADAPT calibration using the gillnet CPUE age disaggregated index and the telephone survey opinion aggregated biomass index.

Tableau 45. Projections des captures et de la population de géniteurs d'automne à partir de l'étalonnage ADAPT d'après l'indice des PUE en nombre-à-l'âge des filets maillants et l'indice global de la biomasse selon l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

Age	Catch (numbers) / Prises (nombres) (x 10 <sup>3</sup> ) 2008	Catch (biomass) / Prises (biomasse) (t) 2008	Population (numbers / nombres) (x 10 <sup>3</sup> ) 2009	Population (biomass / biomasse) (t) 2009
2	2634	213	650120	35106
3	12237	1579	529894	48220
4	48987	8671	487787	63412
5	26198	5528	341539	66942
6	39432	9109	62419	13982
7	40719	10017	93950	22642
8	56655	14730	97017	24836
9	28125	7791	134987	36986
10	21213	6088	67010	19232
11+	17957	5602	93326	28464
2+		<b>69327</b>		359824
3+		69114		324717
4+		67536		276497

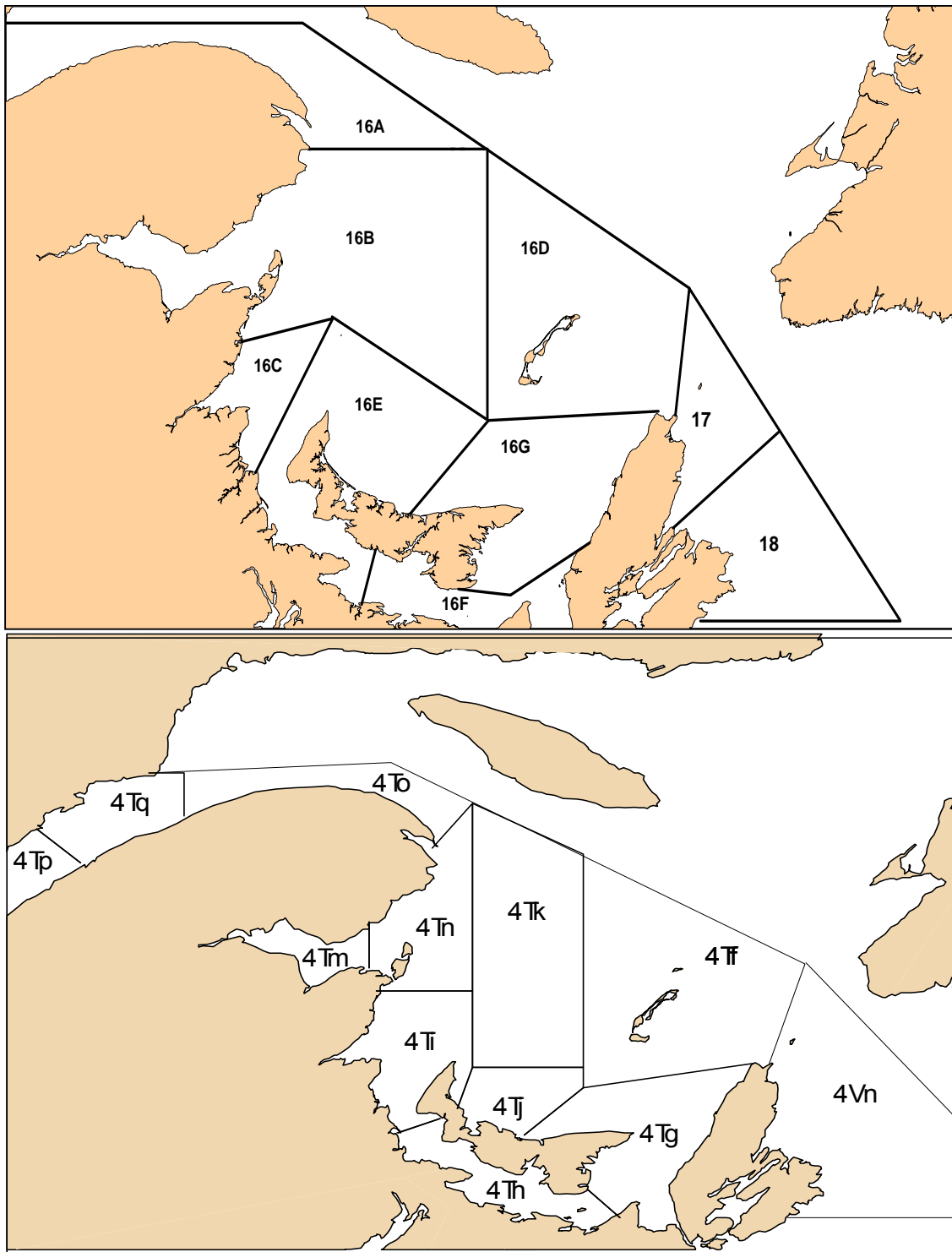


Figure 1. Southern Gulf of St. Lawrence herring fishery management zones (upper) and Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) divisions 4T and 4Vn with 4T unit areas (lower).

Figure 1. Zones de gestion de la pêche au hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent (haut) et divisions 4T et 4Vn avec sous-divisions de 4T de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

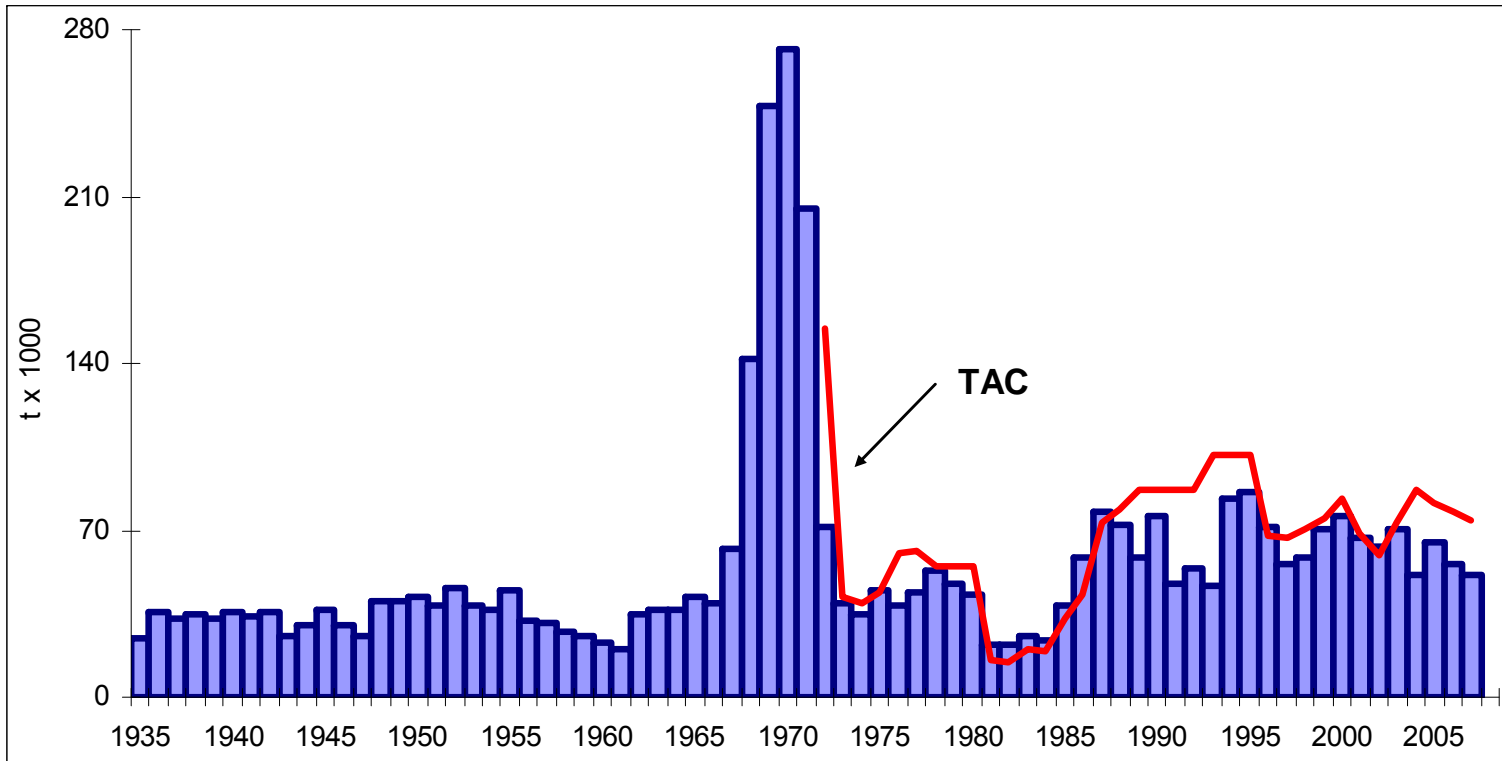


Figure 2. Combined spring and fall 4T herring landings compared to the overall spring and fall 4T TAC.  
 Figure 2. Débarquements combinés de hareng de printemps et d'automne de 4T avec le TAC global du printemps et de l'automne.

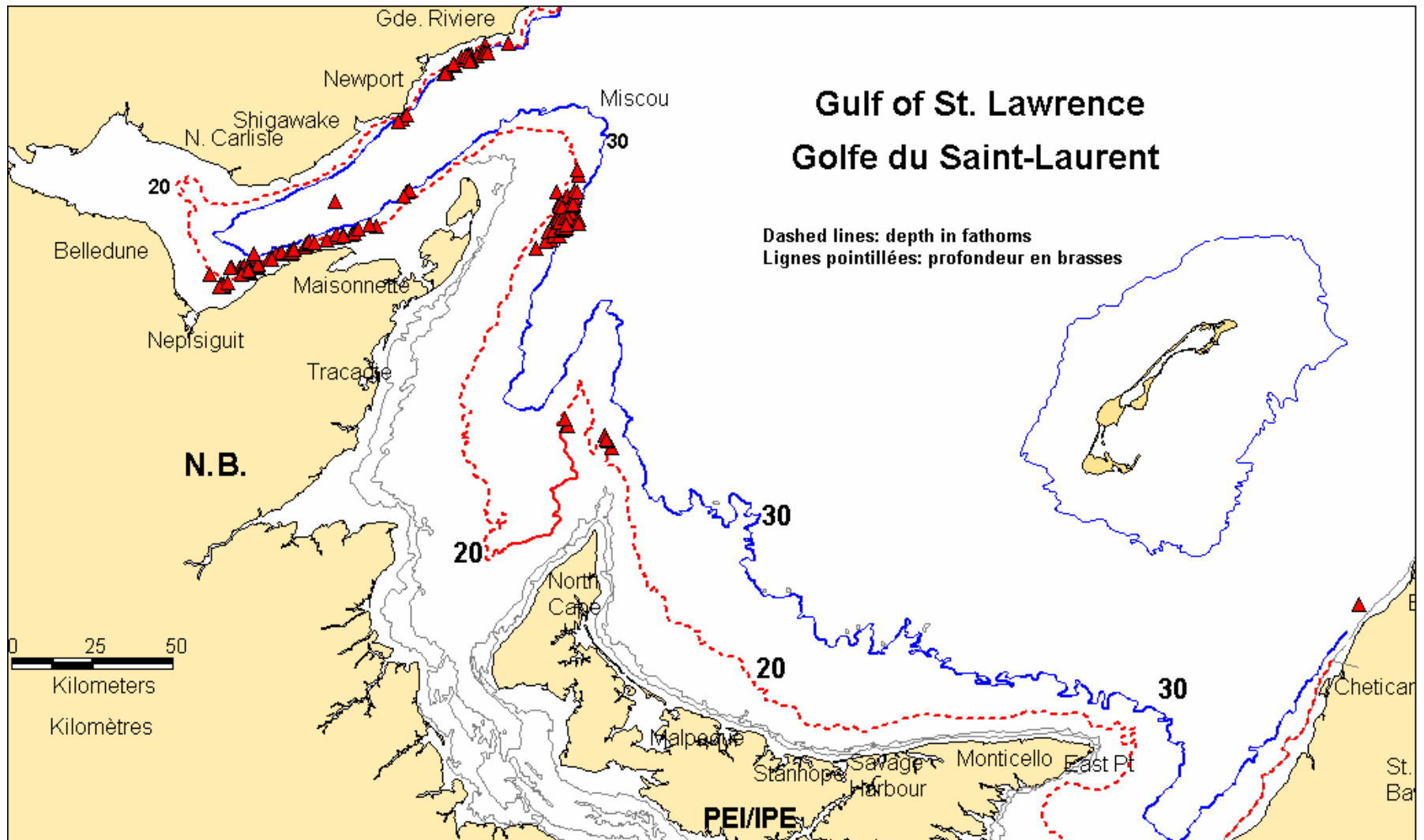


Figure 3. Location of sets by large seiners under quota monitoring in the fall 2007 fishery (triangles).

Figure 3. Emplacement des déploiements de sennes et prises d'automne (triangles) des grands senneurs dans 4T en 2007.



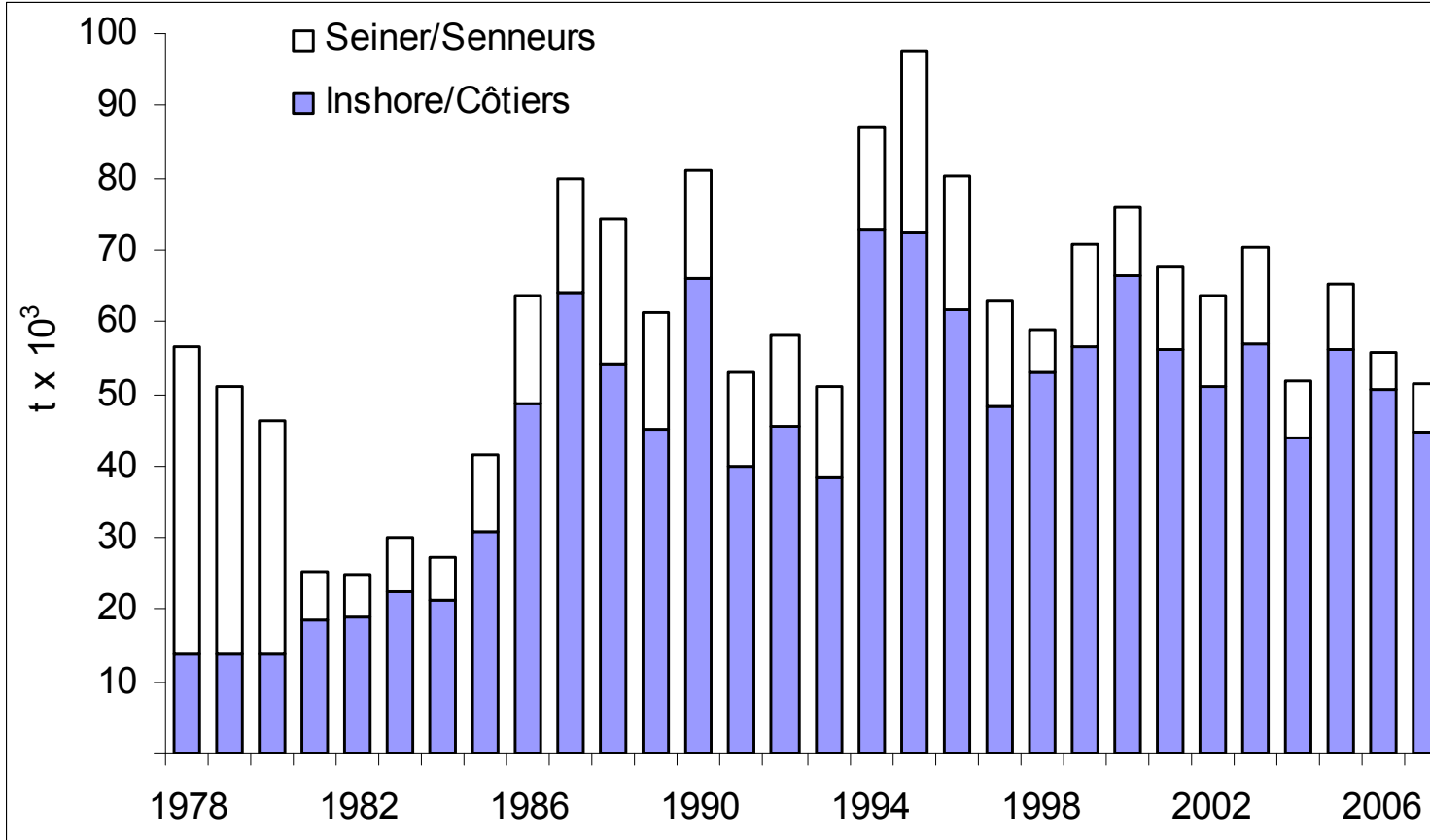


Figure 4. Spring and fall seasons combined 4T herring landings by fleet sector.

Figure 4. Débarquements combinés des saisons du printemps et de l'automne du hareng de 4T par flotille de pêche.

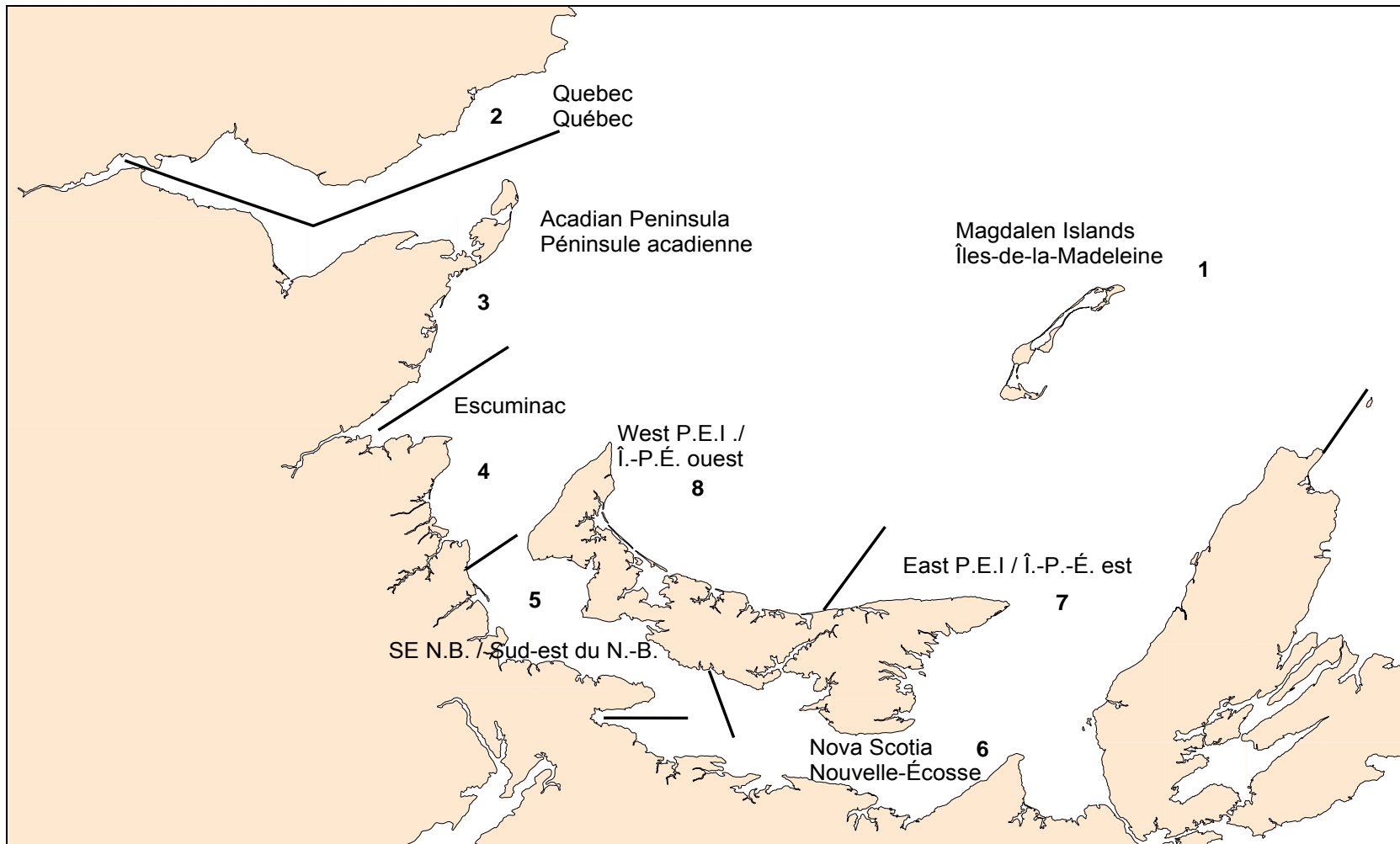


Figure 5. Southern Gulf of St. Lawrence geographic areas used in the telephone survey of the herring gillnet fishery.  
 Figure 5. Divisions géographiques du sud du golfe du Saint-Laurent lors du sondage téléphonique des pêcheurs de hareng aux filets maillants.

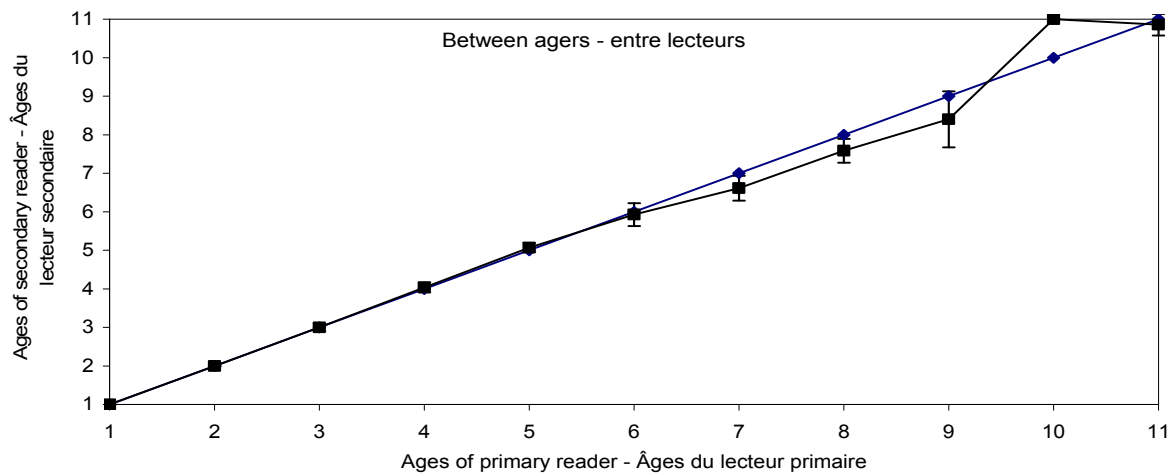
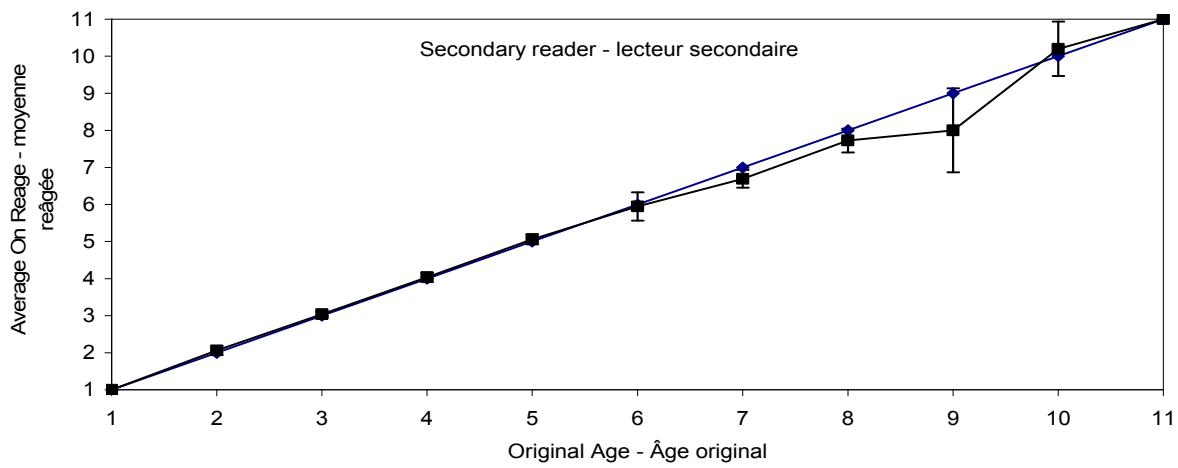
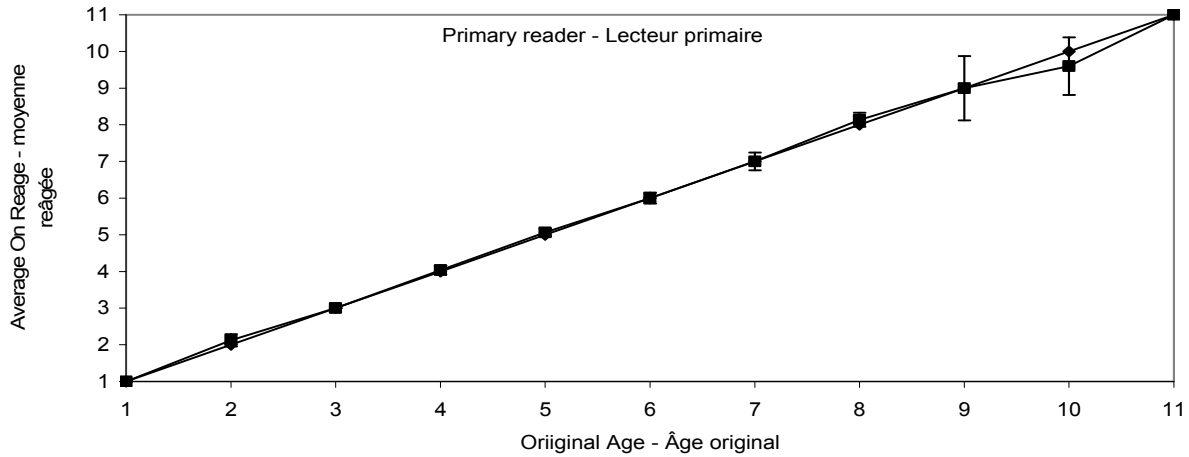


Figure 6. Comparison of ages obtained during the validation test with the original ages assigned and between readers. Bars indicate 95% confidence intervals.

Figure 6. Comparaison des âges obtenus lors du test de validation avec les âges originaux et entre les lecteurs. Les lignes indiquent l'intervalle de confiance 95%.

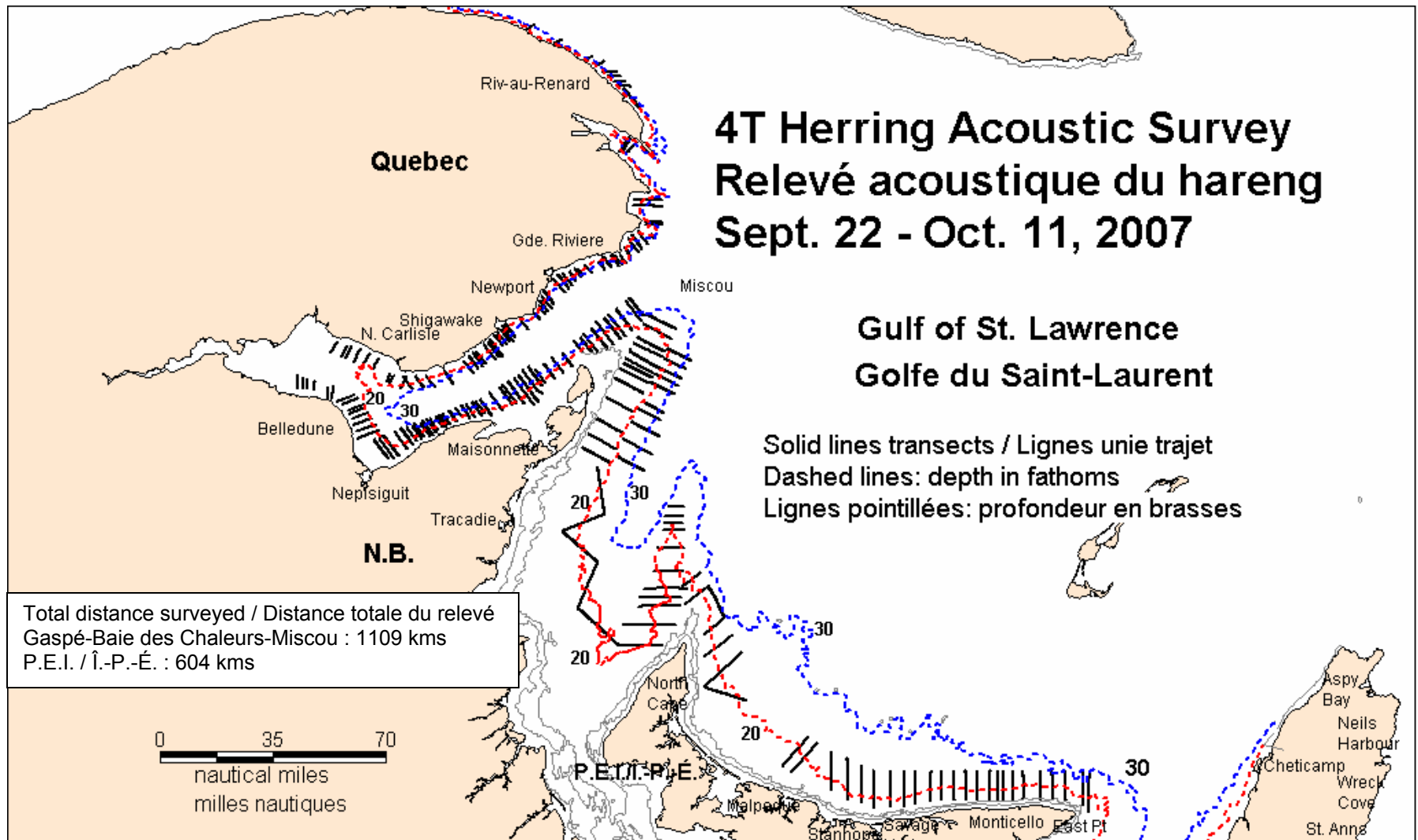


Figure 7. Surveyed transects covered during the acoustic survey (lines).  
Figure 7. Trajets effectués lors du relevé acoustique (lignes).

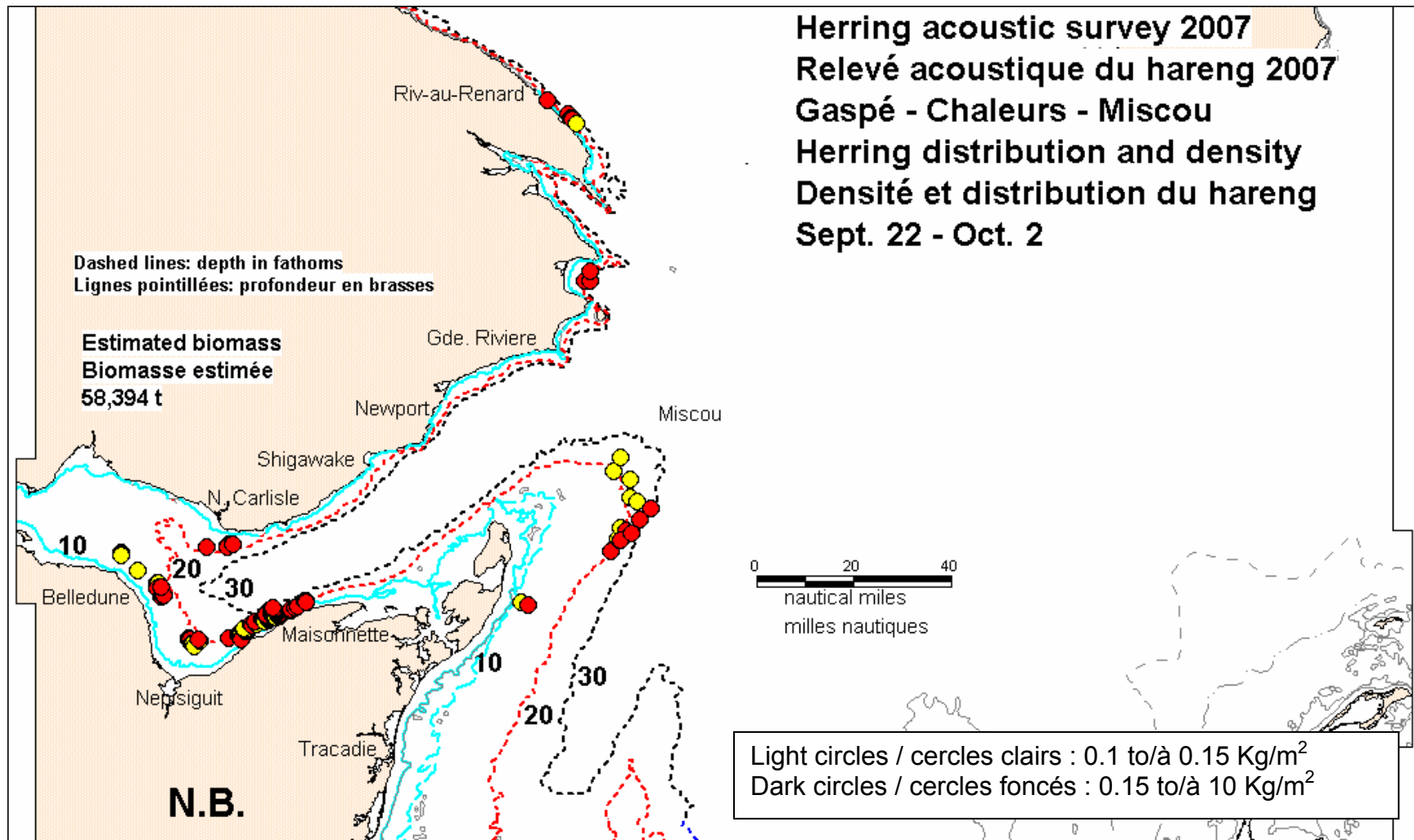


Figure 8. Acoustic survey relative biomass ranges detected in the Chaleurs-Miscou area (circles).

Figure 8. Échelle de biomasse relative établie au cours du relevé acoustique dans la zone Chaleurs-Miscou (cercles).

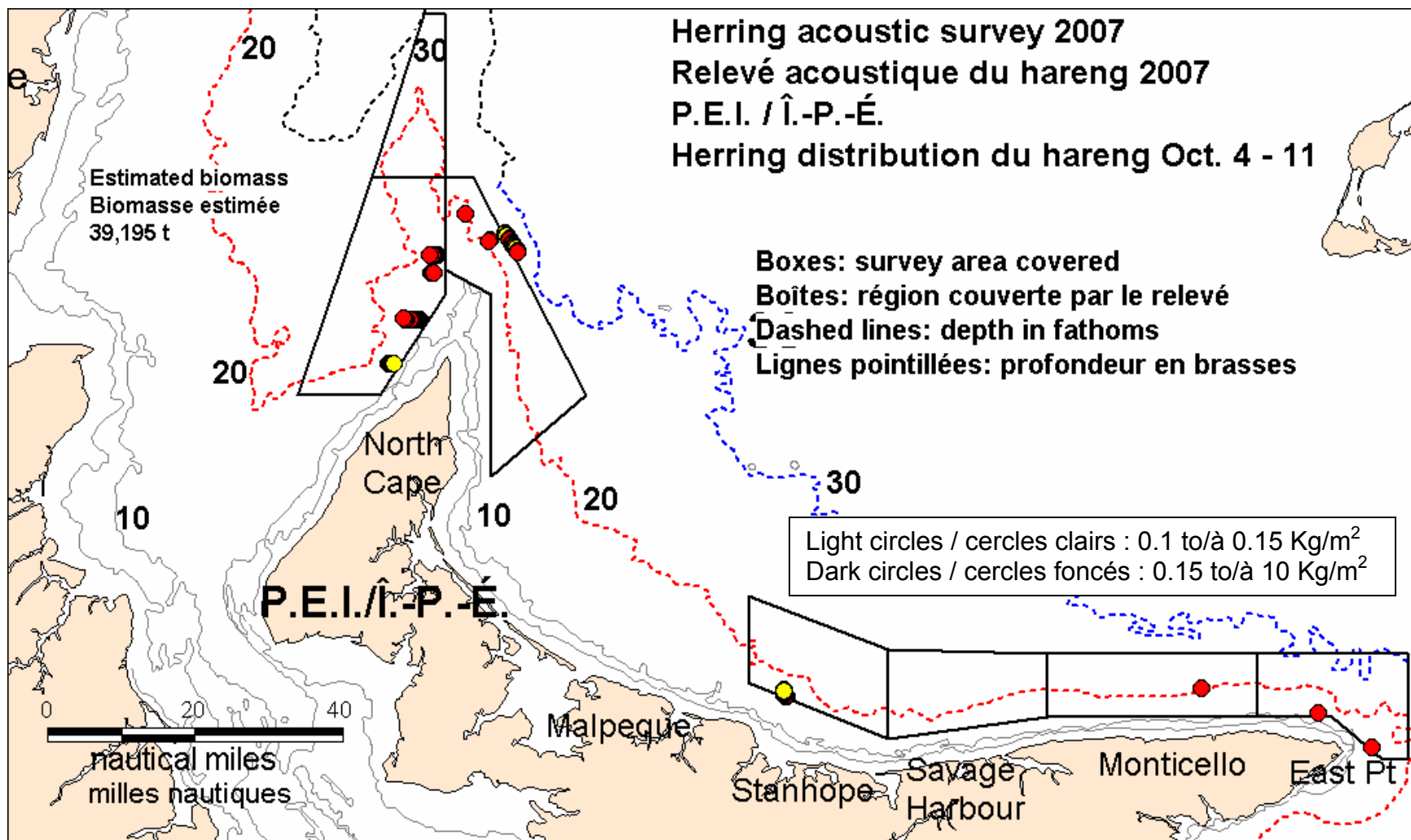


Figure 9. Acoustic survey relative biomass ranges detected in north Prince Edward Island (circles).

Figure 9. Estimations de biomasse relative du relevé acoustique du nord de l'Île-du-Prince-Édouard (cercles).

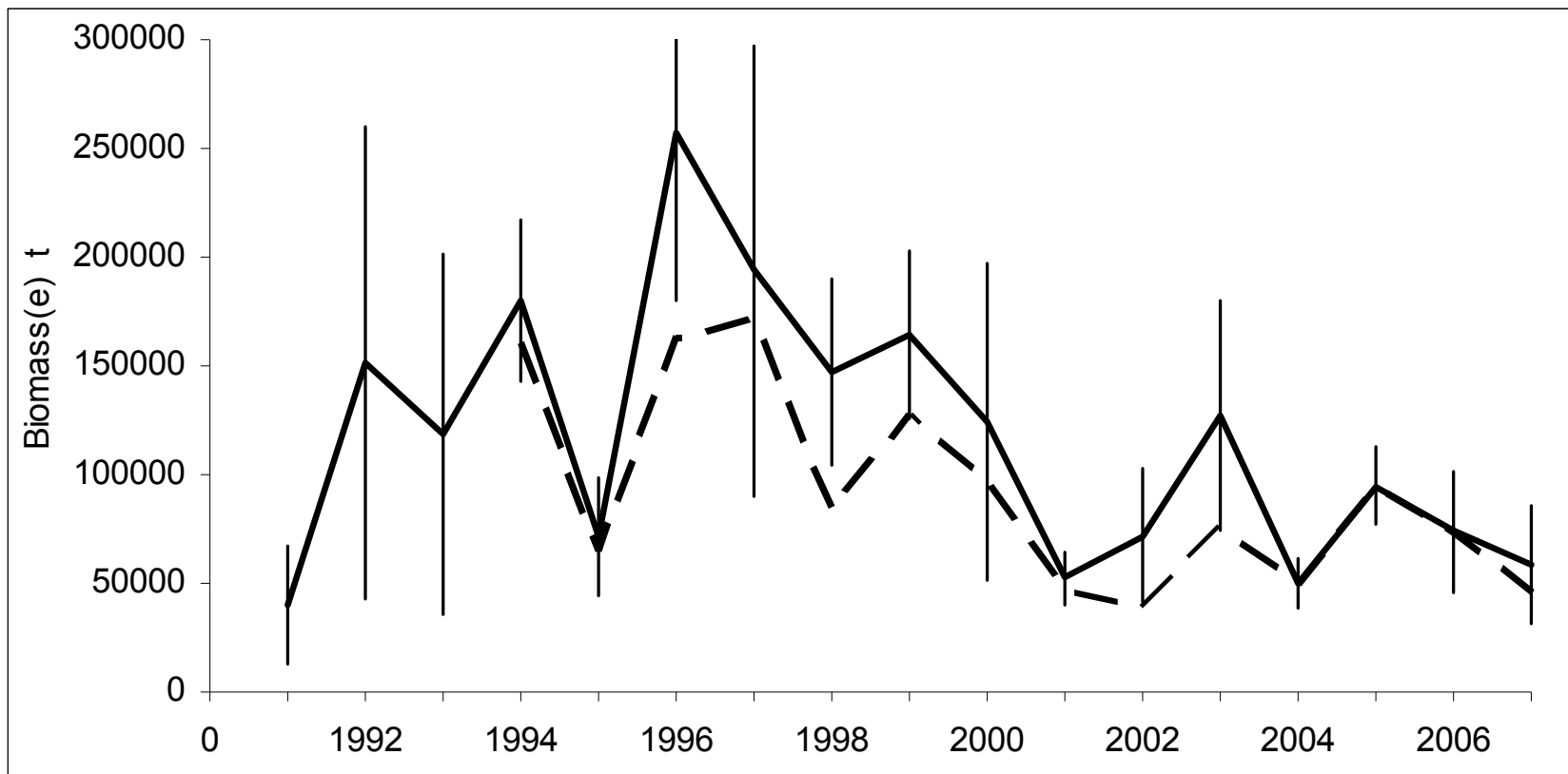


Figure 10. Acoustic survey biomass index combined spring and fall spawners of all strata from Chaleurs-Miscou (solid line) compared to strata consistently surveyed in each year since 1994 (dotted line). (Error bars  $\pm 2$  S.E.).

Figure 10. Indice de la biomasse du relevé acoustique géniteurs de printemps et d'automne combinés de toutes les strates Chaleurs-Miscou (ligne continue) comparativement aux strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon constante chaque année depuis 1994 (ligne pointillée) ( $\pm 2$  erreurs-type).

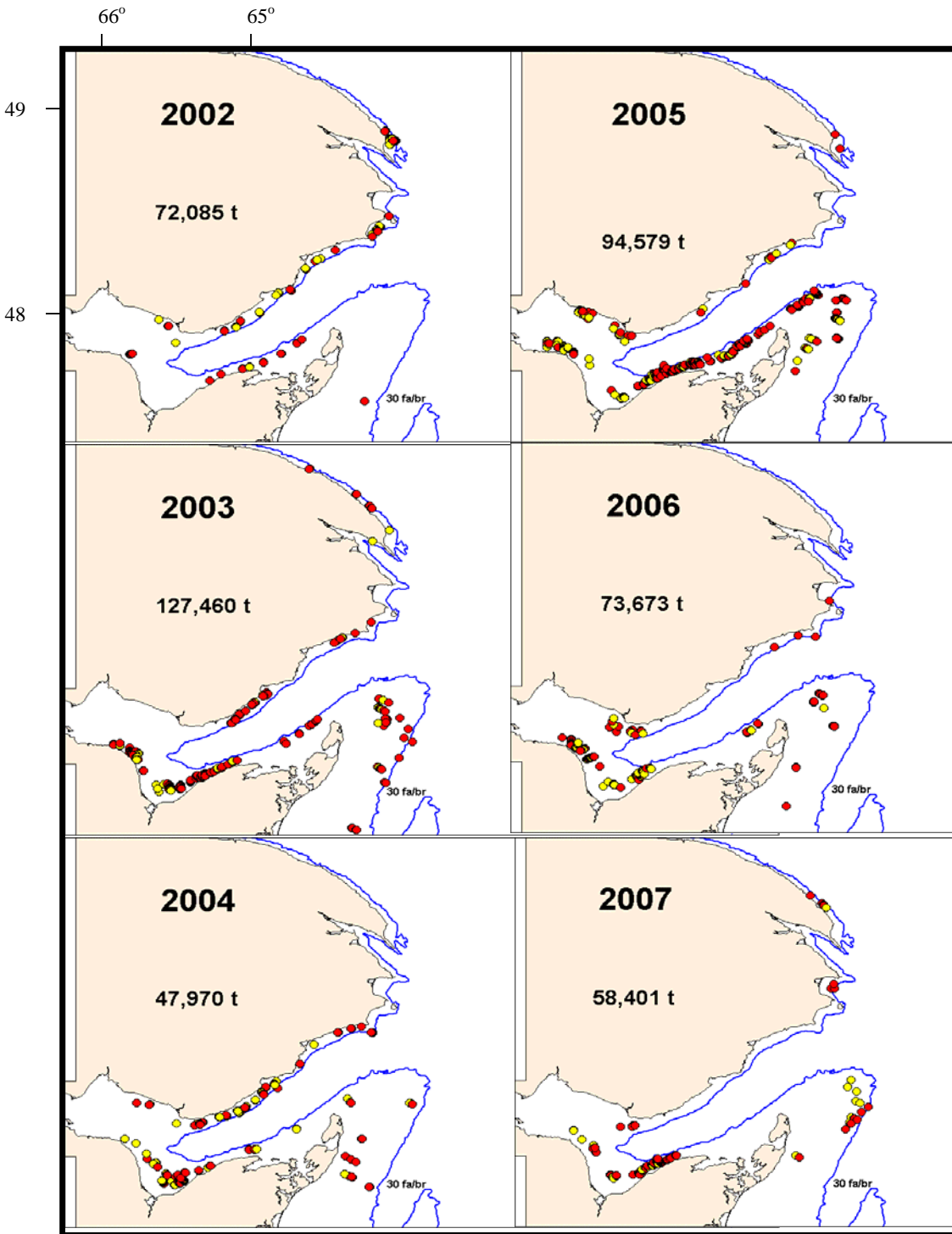


Figure 11. Acoustic survey Chaleurs-Miscou herring distribution, density and biomass estimates 2002-2007.

Figure 11. Distribution, densité et estimées de biomasse du hareng dans Chaleurs-Miscou, relevé acoustique 2002-2007.

Light circles / cercles clairs : 0.1 to/à 0.15 Kg/m<sup>2</sup>.

Dark circles / cercles foncés : 0.15 to/à 10 Kg/m<sup>2</sup>



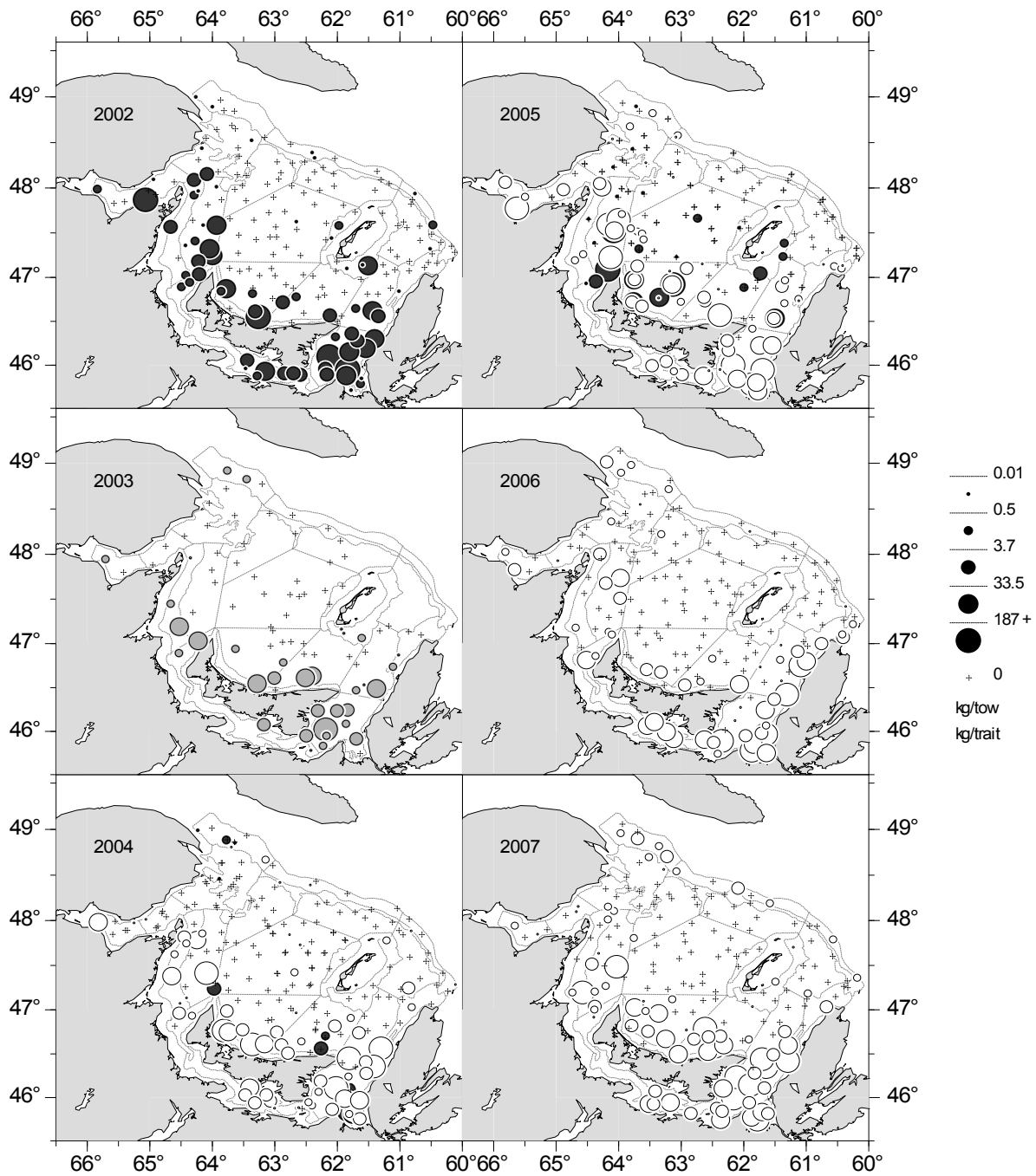


Figure 12. Atlantic herring catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom-trawl surveys from 2002 to 2007 (Black circles = Alfred Neadler Grey = Wilfred Templeman and White = Teleost).

Figure 12. Prises du hareng (kg) dans les relevés au chalut de fond de septembre effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2002 à 2007 (Cercles noirs = Alfred Neadler Gris = Wilfred Templeman et Blanc = Teleost).

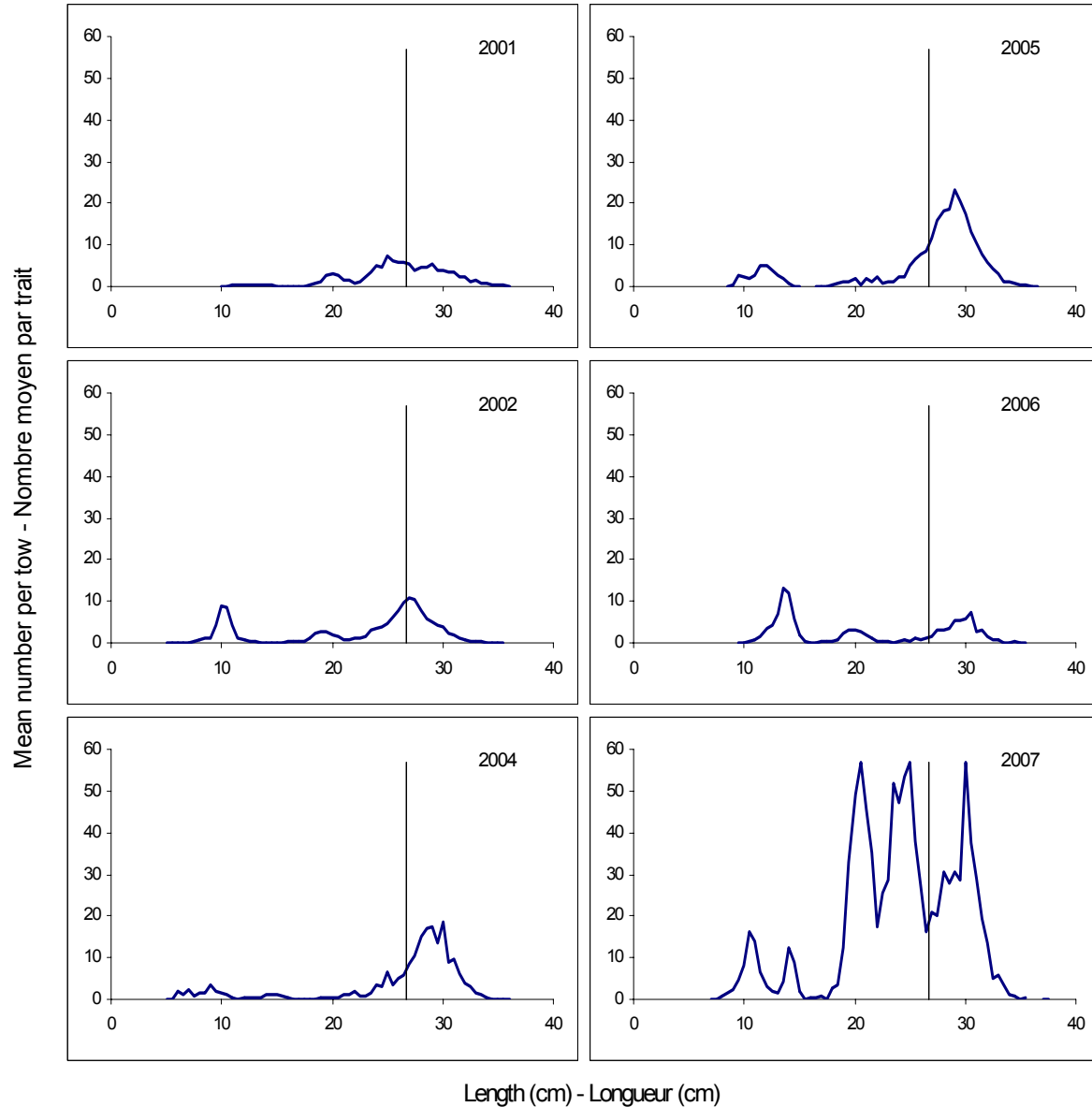


Figure 13. Length frequencies (mean number per tow) of Atlantic herring in the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl surveys in 4T from 2001-2002 and 2004-2007. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (27 cm).

Figure 13. Distributions des fréquences de longueur (nombre moyen par trait) du hareng dans les relevés au chalut du Sud du golfe du Saint-Laurent dans 4T de 2001 à 2002 et de 2004 à 2007. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (27 cm).

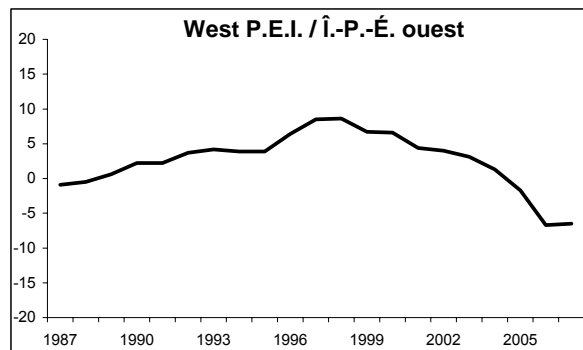
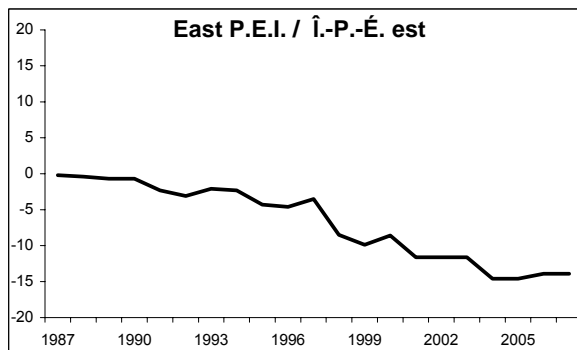
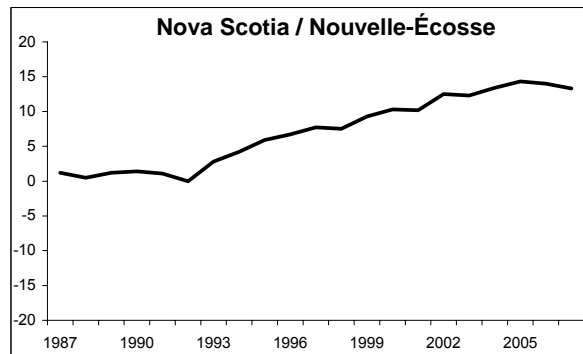
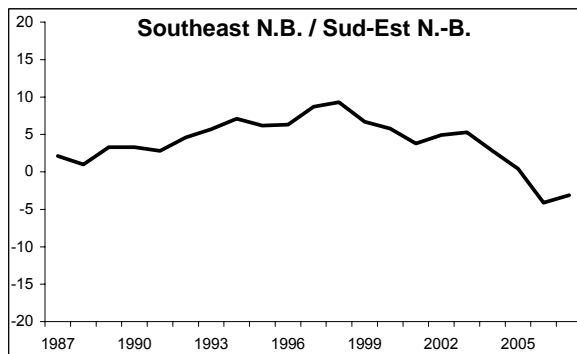
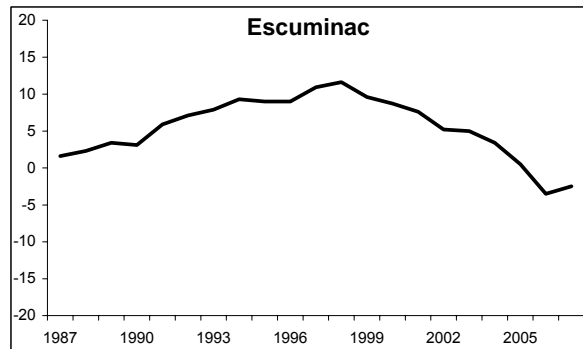
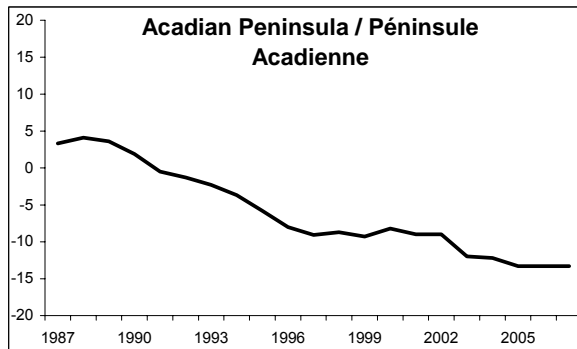
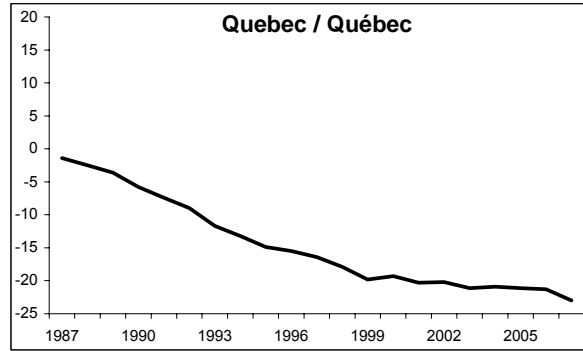
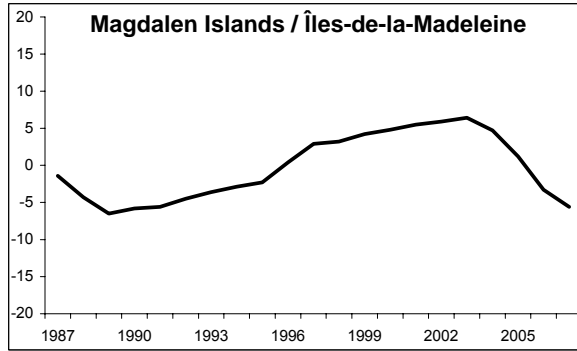


Figure 14. Spring cumulative indices of abundance by area from phone survey.  
 Figure 14. Indices cumulatif d'abondance au printemps par région d'après le sondage téléphonique.



Figure 15. Percent of nets fished that are between 2 ¼ " and 2 ½ " mesh in the 4T spring fishery from phone survey.

Figure 15. Pourcentage des filets de pêche qui ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po pour la pêche du printemps dans 4T d'après le sondage téléphonique.

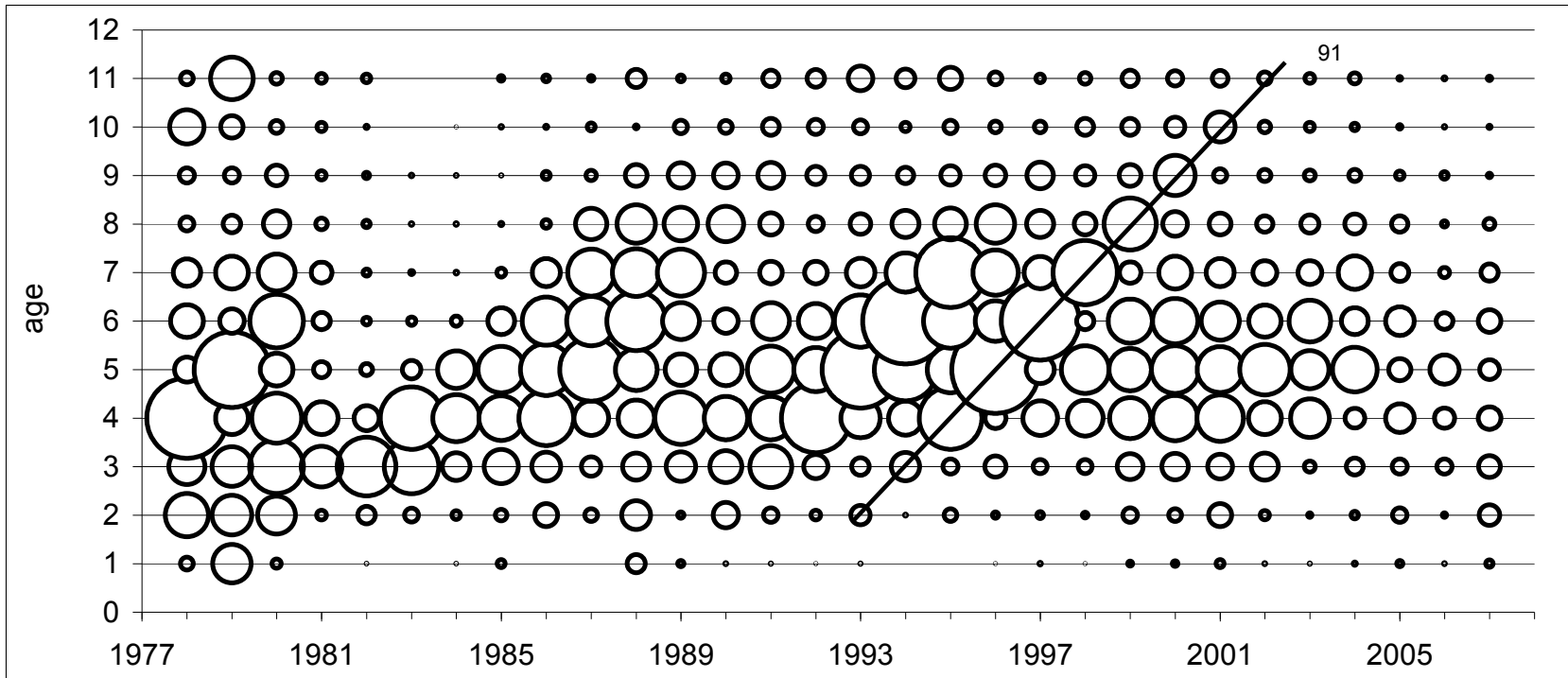


Figure 16. Spring spawner component catch-at-age from the fishery all gears combined. Bubble represents numbers-at-age of total catch line represents most recent (1991) strong year-class.

Figure 16. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche tous les engins. La taille des cercles représente le nombre-à l'âge de la prise total la ligne indique la plus récente (1991) forte classe-d'âge.

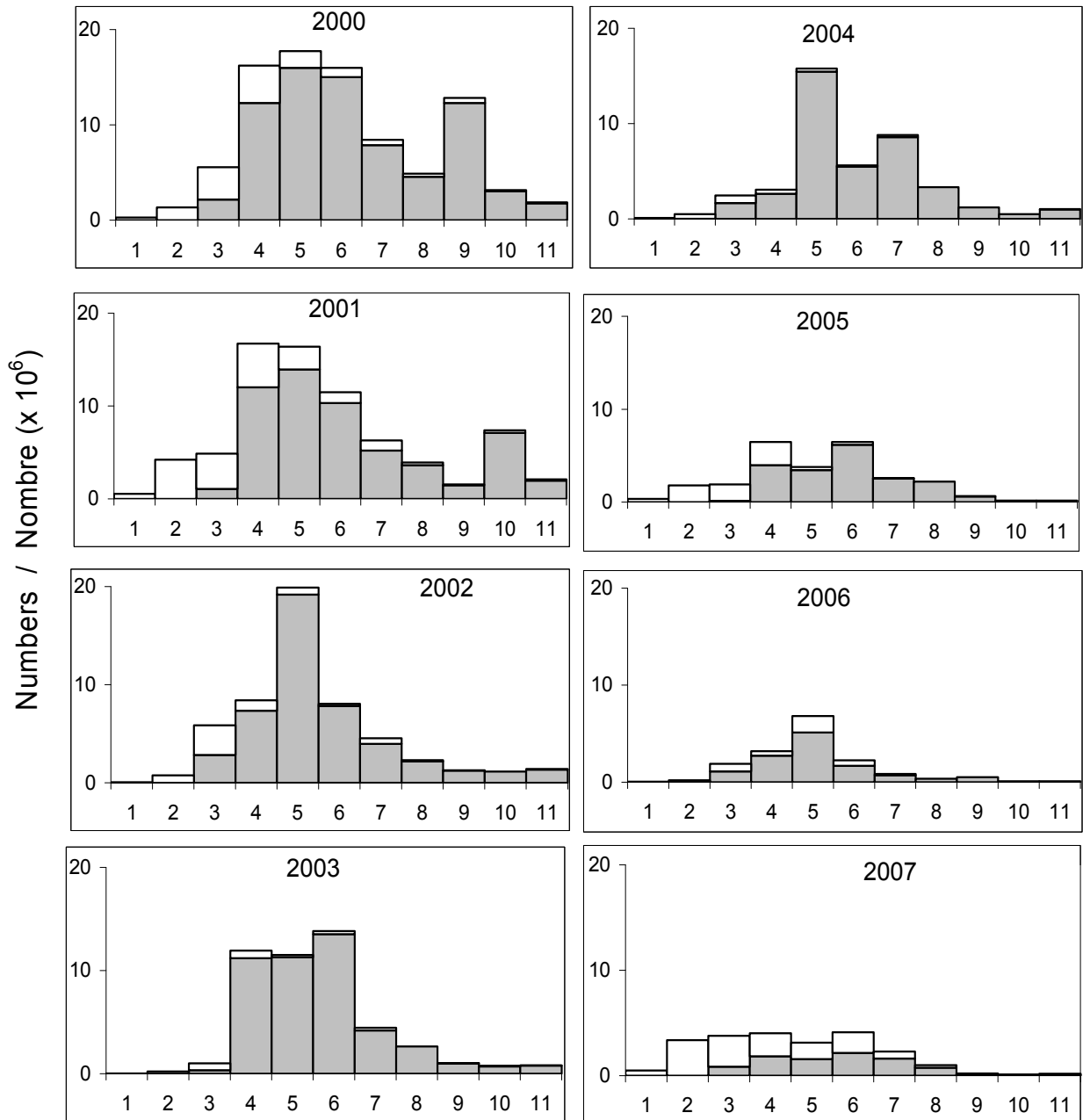


Figure 17. Spring spawner component catch-at-age from the fishery all gears combined. Open bars are mobile gear catches closed bars are fixed gear catches.

Figure 17. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles les barres fermées celles des engins fixes.

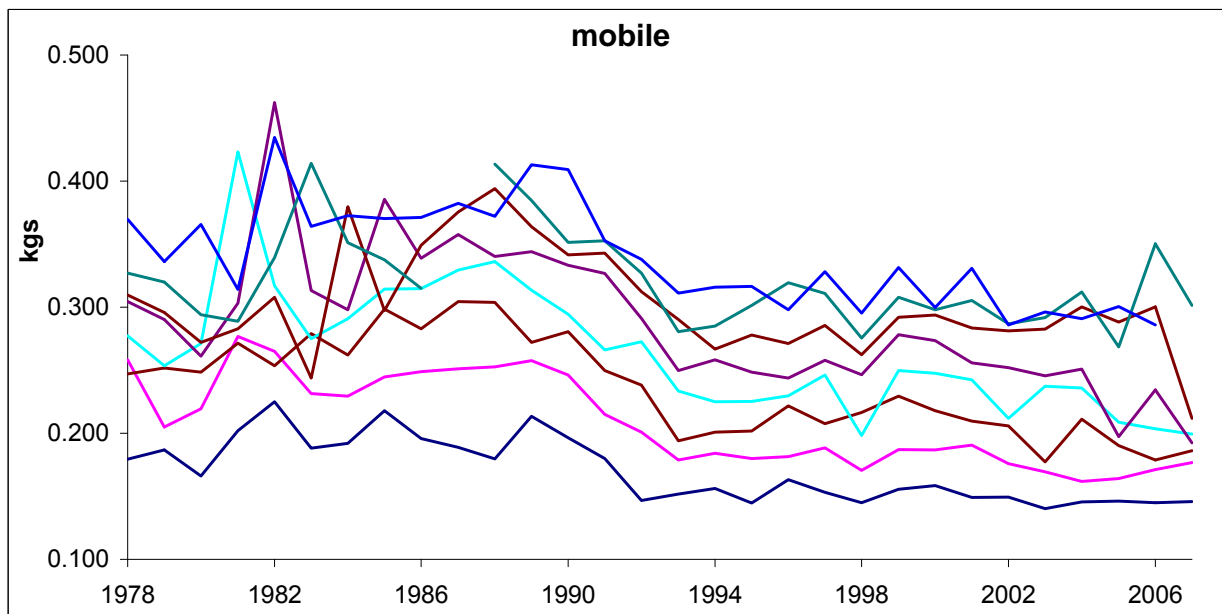
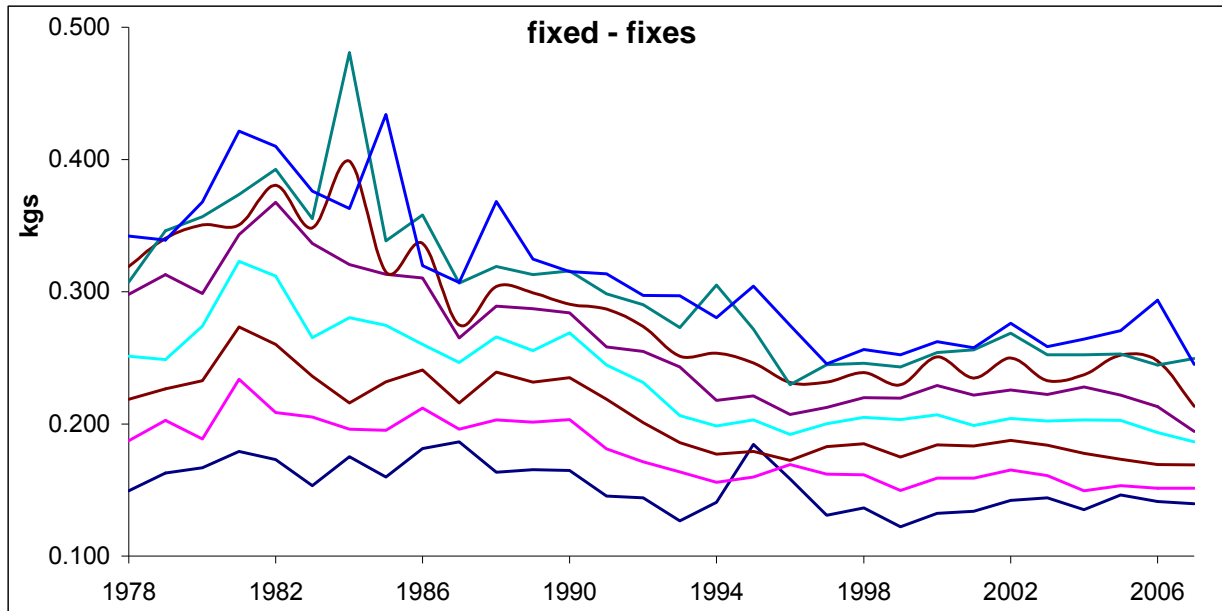


Figure 18. Mean weight-at-age of spring spawners for fixed and mobile gears, ages 3-10.  
 Figure 18. Poids moyen selon l'âge des géniteurs de printemps pour les engins fixes et mobiles, âges 3 - 10.

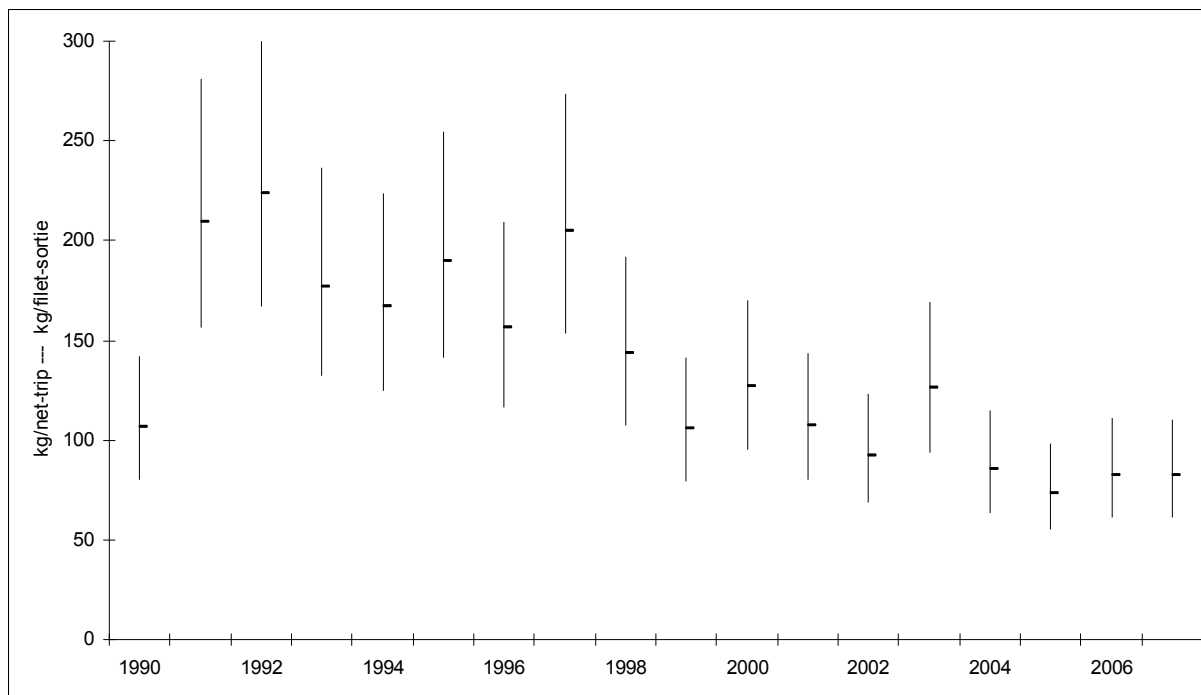


Figure 19. Gillnet catch rates (CPUE) of spring spawner from all areas with fishing activity reported through dockside monitoring in April and May (aggregated by day and area and weighted by the catch for that area). Error bars represent confidence limits ( $\pm 2$  S.E.).

Figure 19. Taux de capture des filets maillants (PUE) des géniteurs de printemps de toutes les régions avec débarquements comptabilisés par vérification à quai en avril et mai (pondérés par les prises et regroupés par jour et par région) avec limites de confiance ( $\pm 2$  erreurs-type).



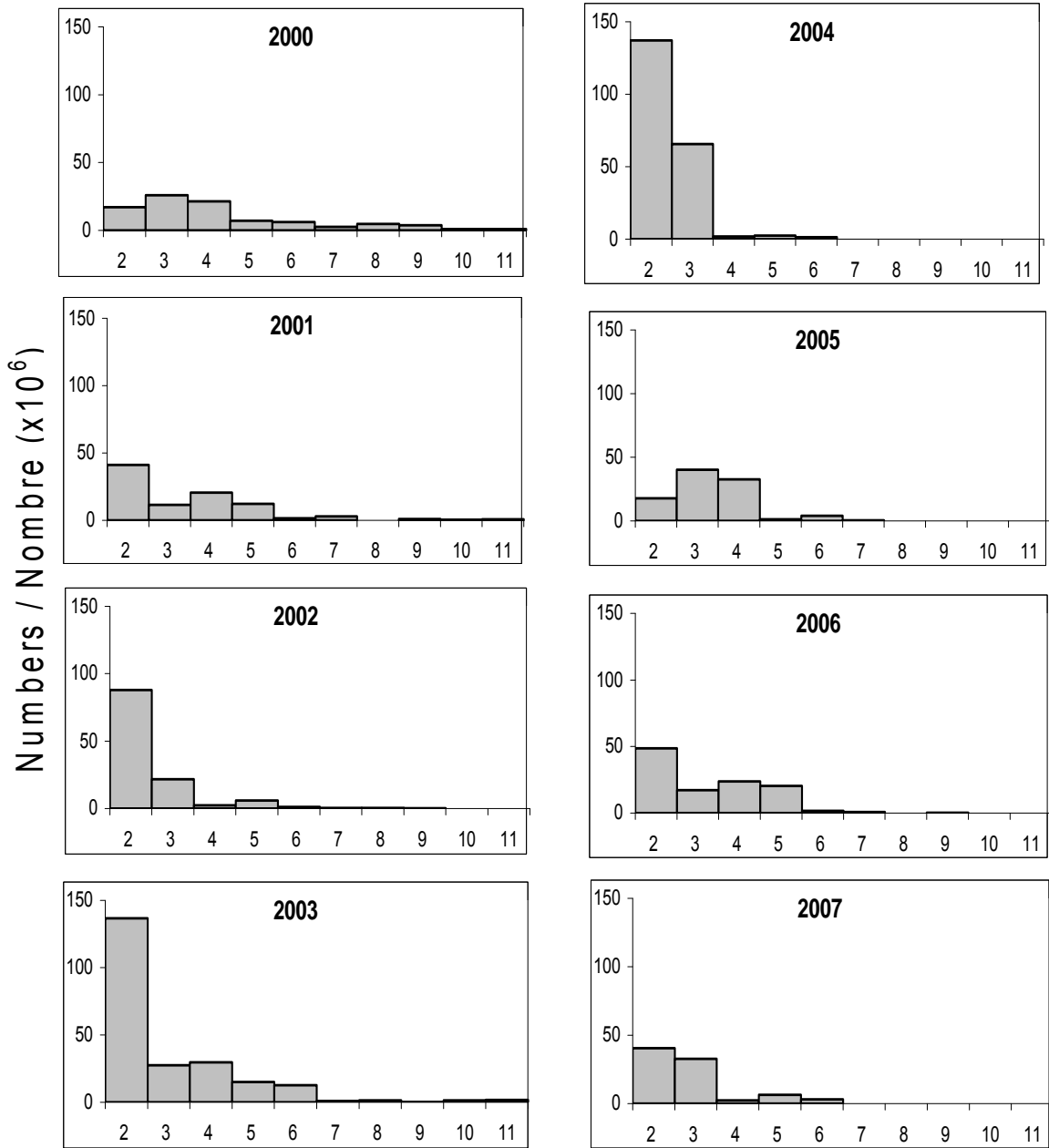


Figure 20. Numbers-at-age of the spring spawner component for same stratum covered in the Chaleurs-Miscou area during the acoustic survey.

Figure 20. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps selon le relevé acoustique pour les mêmes strates de la zone Chaleurs-Miscou.

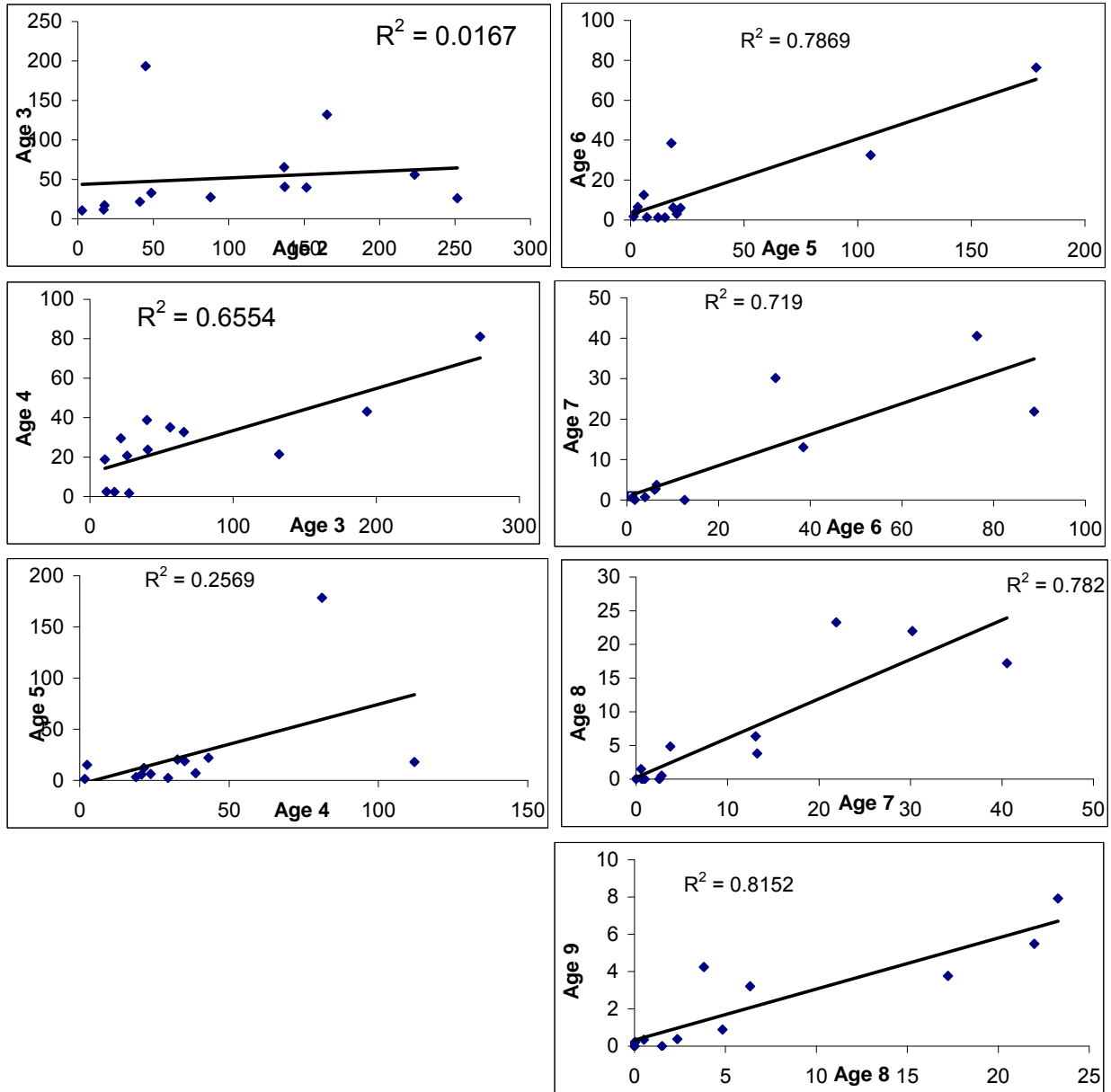


Figure 21. Spring spawner regression of age-class abundance (numbers  $\times 10^5$ ) from one year to the next. Data are from the same strata in the Chaleurs-Miscou acoustic survey covered since 1994.

Figure 21. Régression de l'abondance des classes-d'âge (nombres  $\times 10^5$ ) d'une année à l'autre pour les géniteurs de printemps. Les données proviennent des strates du relevé acoustique de la région Chaleurs-Miscou visitées depuis 1994.

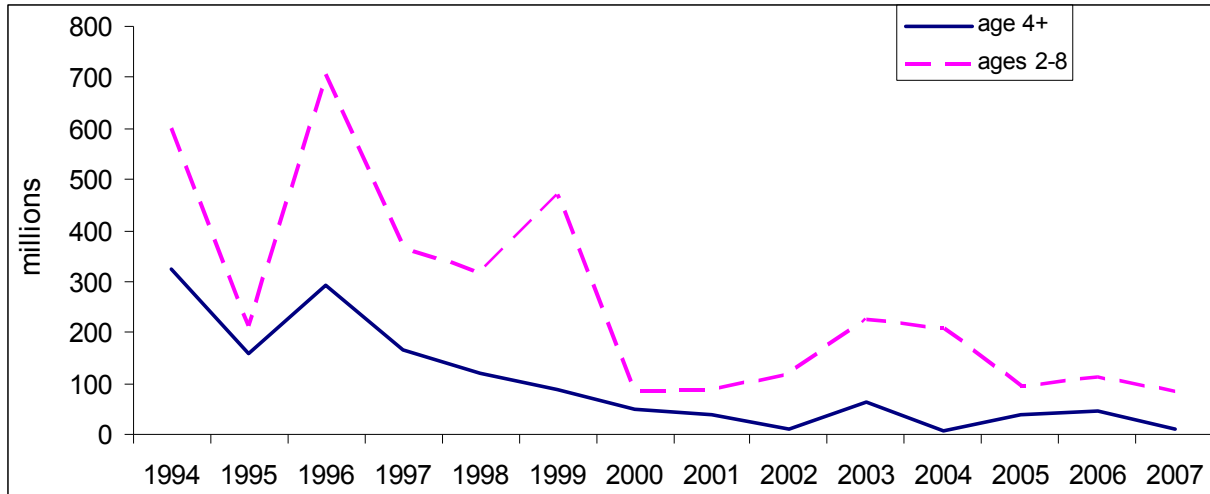


Figure 22. Acoustic survey index of spring spawner component from strata consistently surveyed in each year since 1994 (millions of fish).

Figure 22. Indice des géniteurs de printemps dans le relevé acoustique dans les strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année depuis 1994 (millions de poissons).

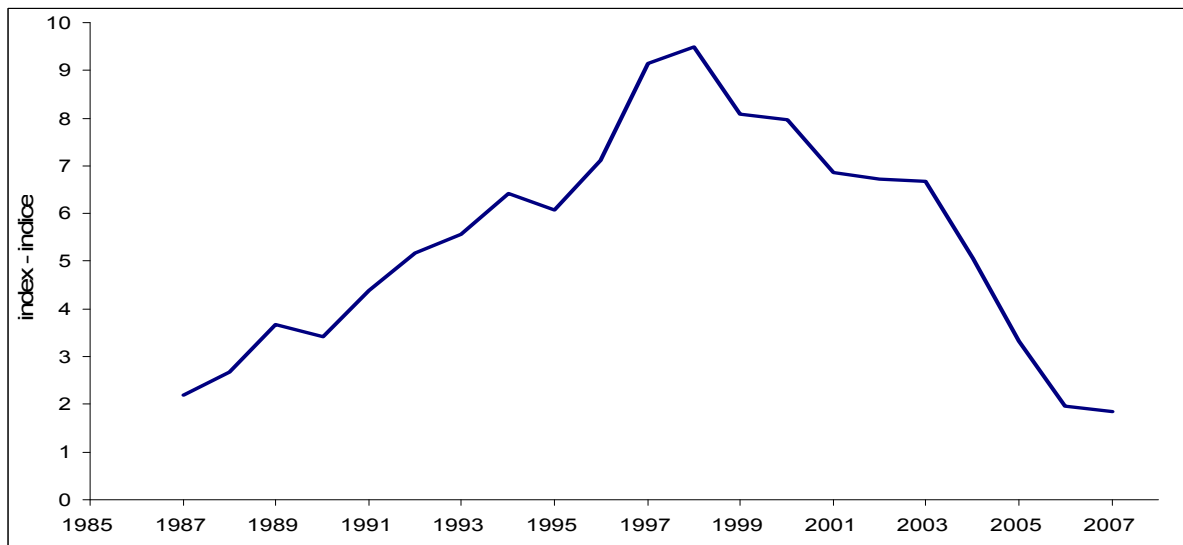


Figure 23. Spring index of abundance from phone survey for all areas combined weighted by the catch in each area.

Figure 23. Indice d'abondance au printemps d'après le sondage téléphonique avec toutes les régions combinées pondéré par les prises dans chaque région.

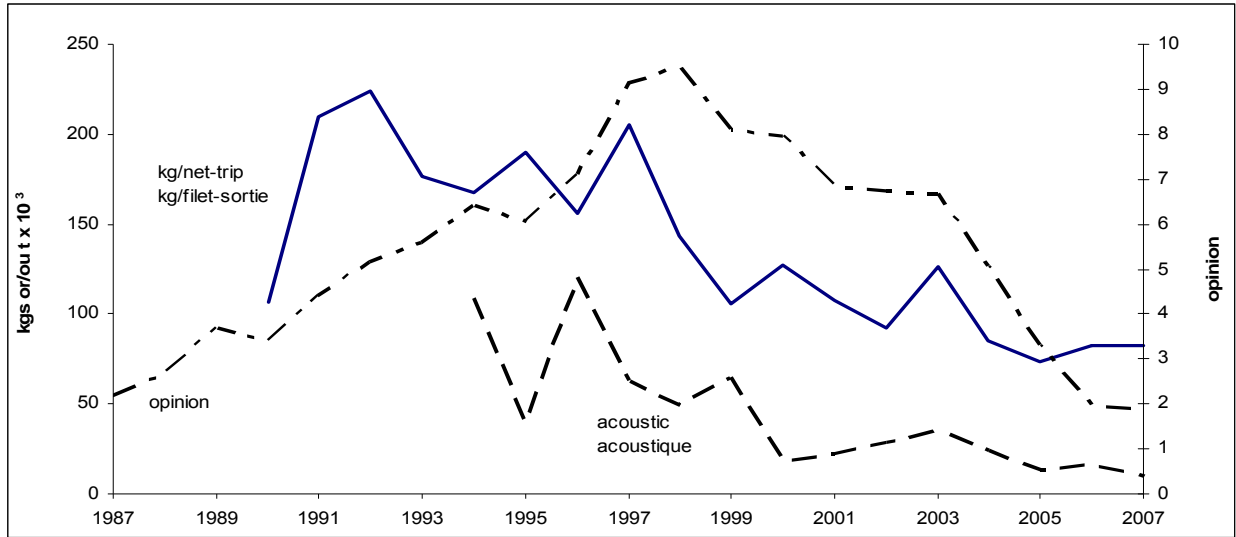


Figure 24. Gillnet catch rates (CPUE kg/net-day) acoustic survey index (thousand of tones) and telephone survey opinion index (abundance in year y vs year y-1) of the spring spawner component.

Figure 24. Taux de capture des filets maillants (PUE kg/filet-sortie) indice du relevé acoustique (milliers de tonnes) et l'indice d'opinion du sondage téléphonique (abondance de l'année y vs année y-1) de la composante des géniteurs de printemps.

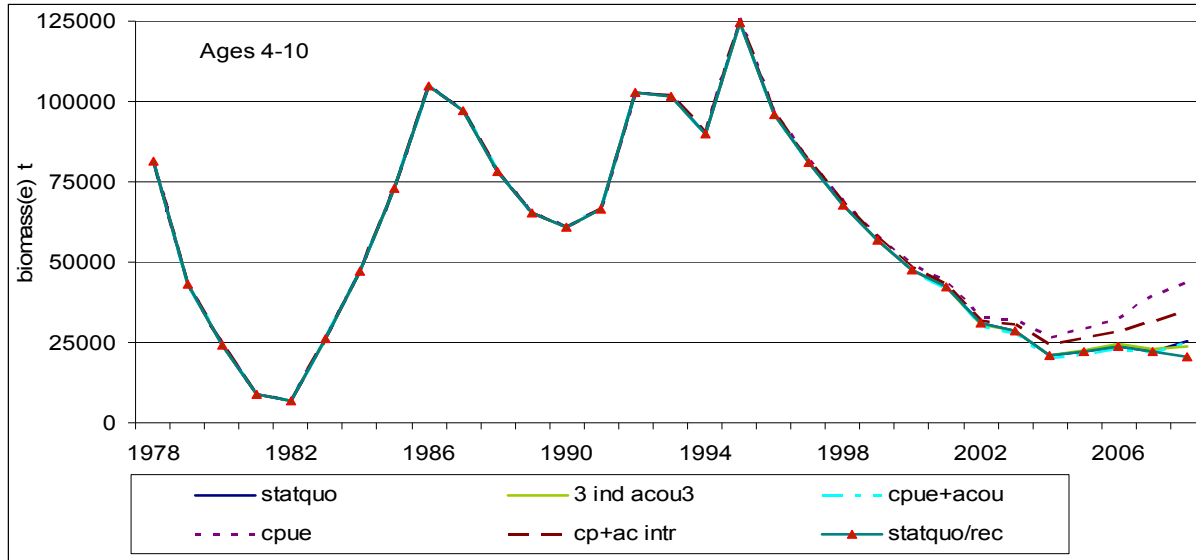


Figure 25. Spring spawner ADAPT-VPA 4-10 biomass results using different combinations of indices (see Table 23) with 2008 age 4 estimate obtained using the geometric mean of 1998-2007 except for the line with triangles where the estimate of age-4 abundance in 2008 was obtained by multiplying the spawning stock biomass (SSB) in 2004 by the 2003-2007 average recruitment rate (age-4 abundance in year  $t$  / SSB in year  $t-4$ ).

Figure 25. Biomasse des âges 4-10 obtenue du modèle ADAPT-ASP des géniteurs de printemps en utilisant différentes combinaisons d'indices (voir tableau 23) avec l'estimé d'âge 4 en 2008 provenant de la moyenne géométrique de 1998-2007 exception ligne avec triangles où l'estimé d'âge 4 en 2008 est le produit de la biomasse du stock reproducteur (BSR) par le taux de survie moyen des recrues pour les années 2003-2007 (nombre âge 4 année  $t$  / BSR année  $t-4$ ).

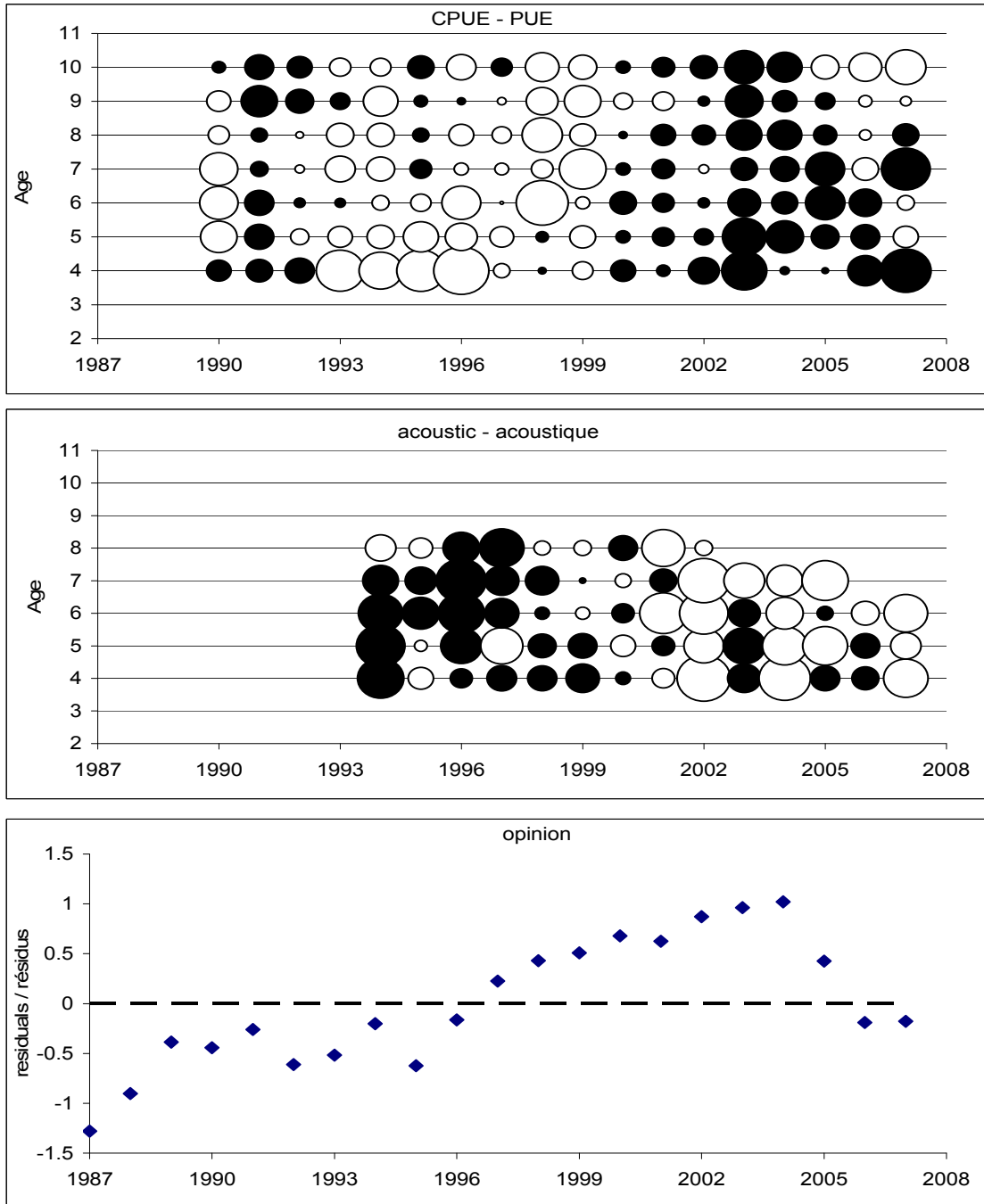


Figure 26. Residuals for the ADAPT calibration of the spring spawner SPA using the age disaggregated gillnet CPUE and acoustic survey indices plus the opinion aggregated biomass index. Circles indicate relative residual size black + white –

Figure 26. Résidus de l'étalonnage ADAPT de l'ASP des géniteurs de printemps avec l'indice par âge des PUE et du relevé acoustique ainsi que l'indice global d'opinion. Les cercles indiquent la valeur relative des résidus noir + blanc -

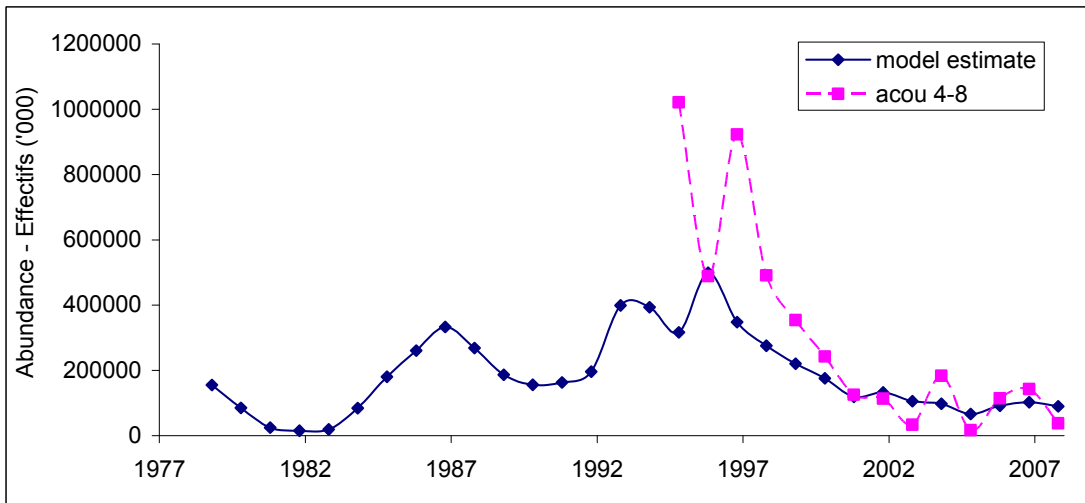
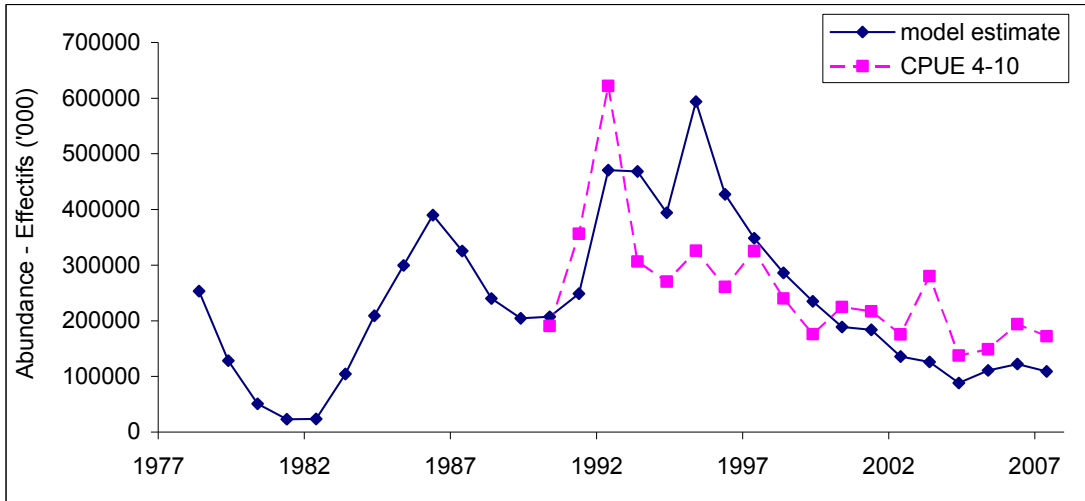


Figure 27. Comparison of CPUE and acoustic indices corrected for catchability and the model estimates of population abundance for 4T herring spring spawner component.

Figure 27. Comparaison des indices des PUE et du relevé acoustique ajustés pour la capturabilité et les estimés de l'abondance de la population du modèle pour la composante des géniteurs du printemps du hareng 4T.

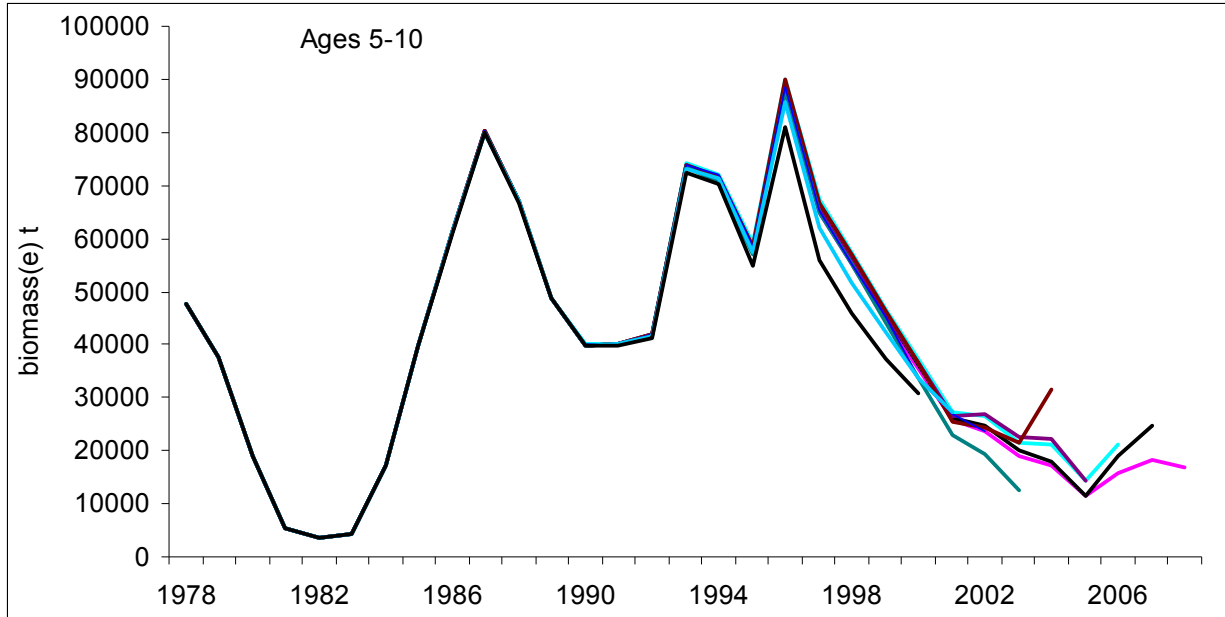


Figure 28. Retrospective patterns (ages 5 – 10) in the spring spawner ADAPT-SPA using the age disaggregated gillnet CPUE and acoustic survey indices plus the opinion aggregated biomass index.

Figure 28. Tendances rétrospectives (âges 5 – 10) dans ADAPT-ASP des géniteurs de printemps avec l'indice par âge des PUE et du relevé acoustique ainsi que l'indice global d'opinion.

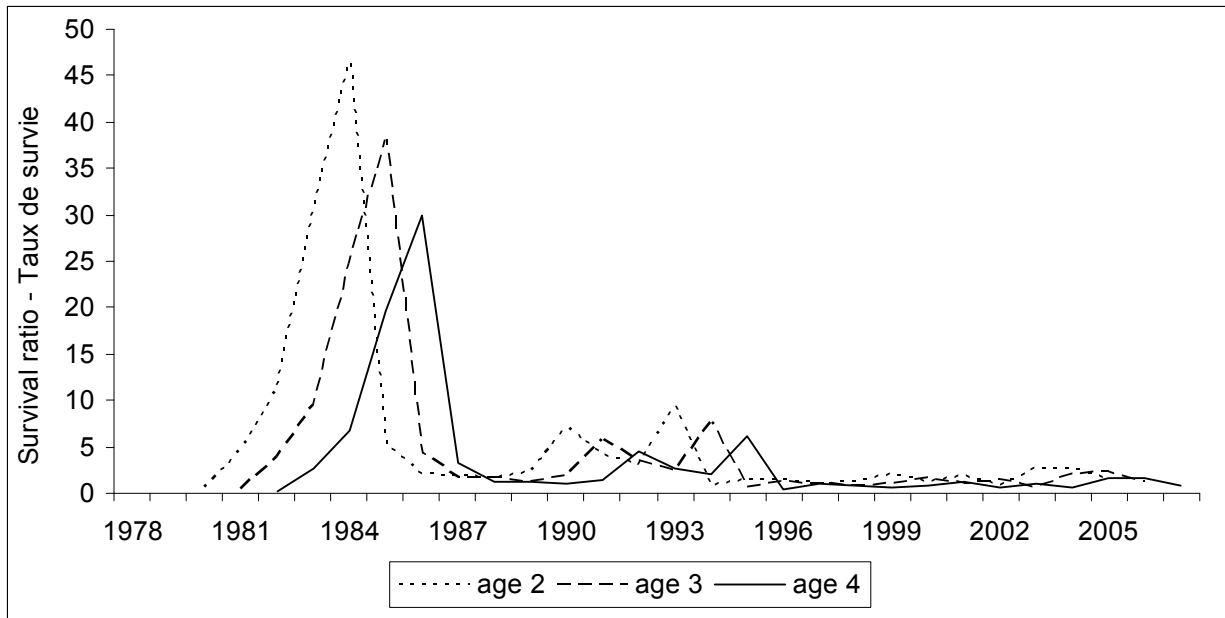


Figure 29 Survival ratio (age  $n$  abundance in year  $t$  / SSB in year  $t-n$ ) for spring spawner recruits.

Figure 29. Taux de survie (abondance de l'âge  $n$  pour l'année  $t$  / BSR pour l'année  $t-4$ ) pour les recrues des géniteurs de printemps.



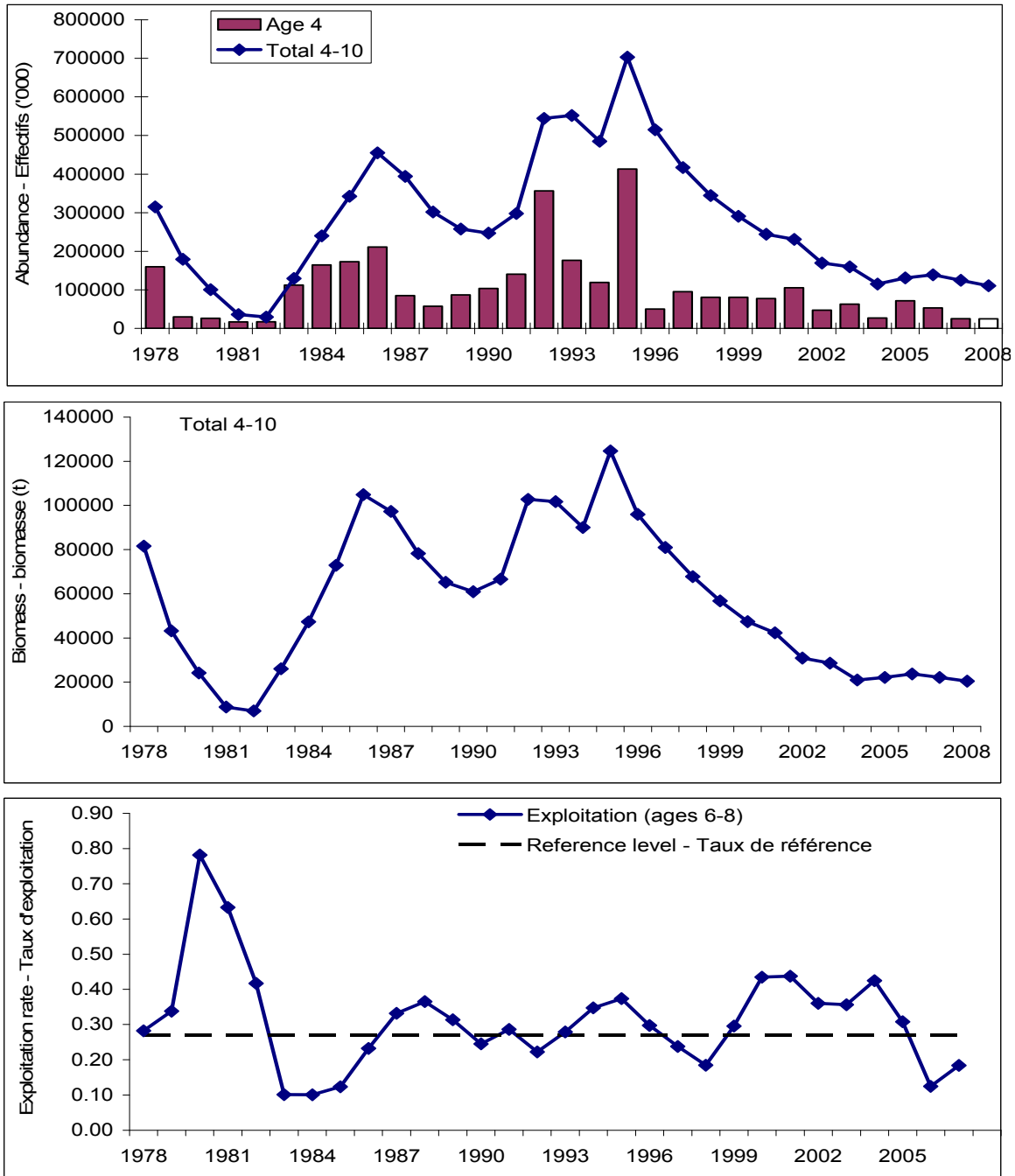


Figure 30. Spring population numbers (ages 4-10) and recruitment at age 4 (top: age 4 in 2008 = SSB 2004 x mean age 4 survival ratio from 2003-2007) ages 4-10 biomass (center) and exploitation rate (ages 6-8) (bottom) from the ADAPT calibration.

Figure 30. Effectifs de la population du printemps (âges 4-10) et recrutement à quatre ans (haut : âge 4 en 2008 = BSR x rapport moyen de survie des âges 4 de 2003-2007) biomasse des âges 4-10 (centre) et taux d'exploitation (âges 6-8) (bas) par étalonnage ADAPT.

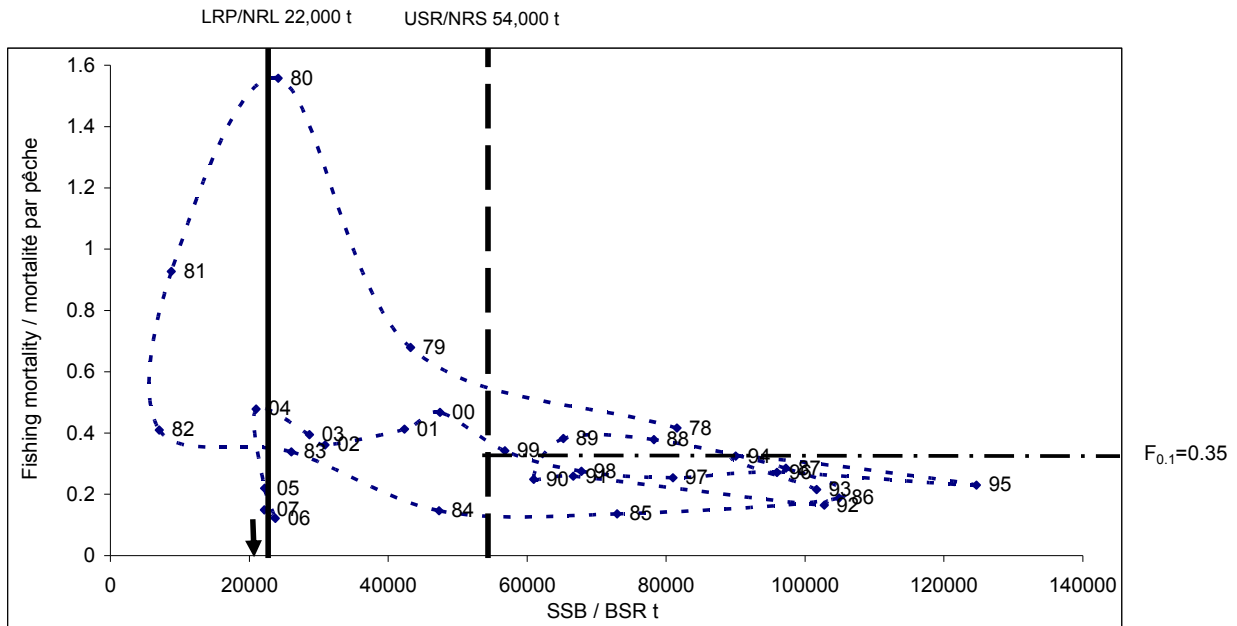


Figure 31. Spring spawning herring stock biomass trajectory and limit reference points. Arrow represents 2008 SSB estimate.

Figure 31. Trajectoire de la biomasse reproductrice et les points de référence limites pour les harengs géniteurs de printemps. La flèche indique l'estimé de la BSR pour 2008.

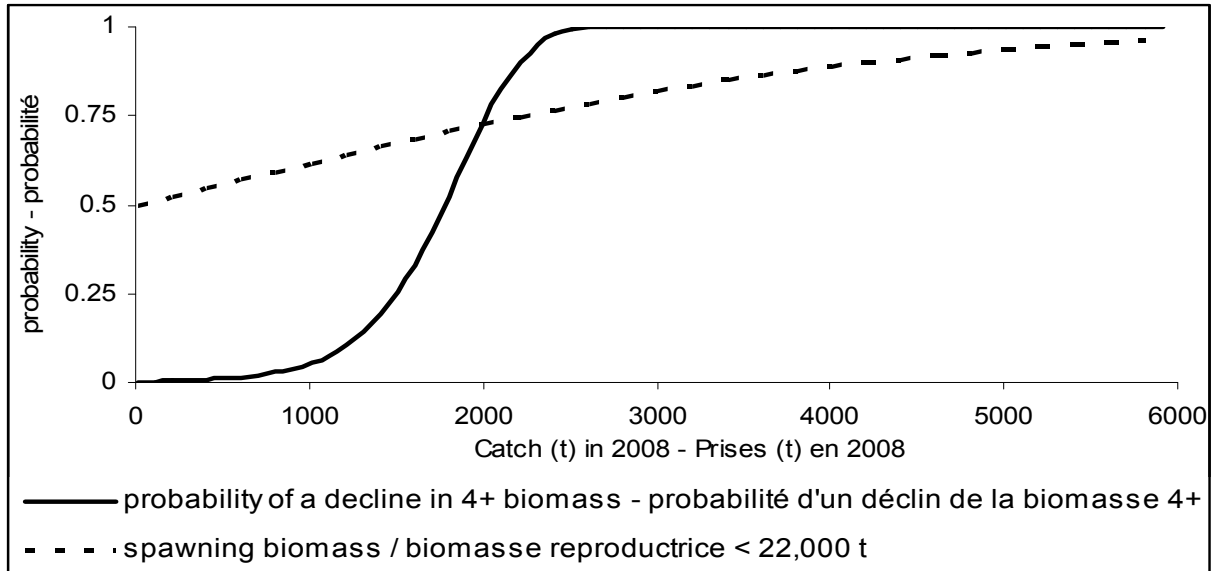


Figure 32. Risk analyses for spring spawning herring using ages 4 - 10.  
 Figure 32. Analyse de risque pour les harengs géniteurs du printemps avec âges 4 - 10.

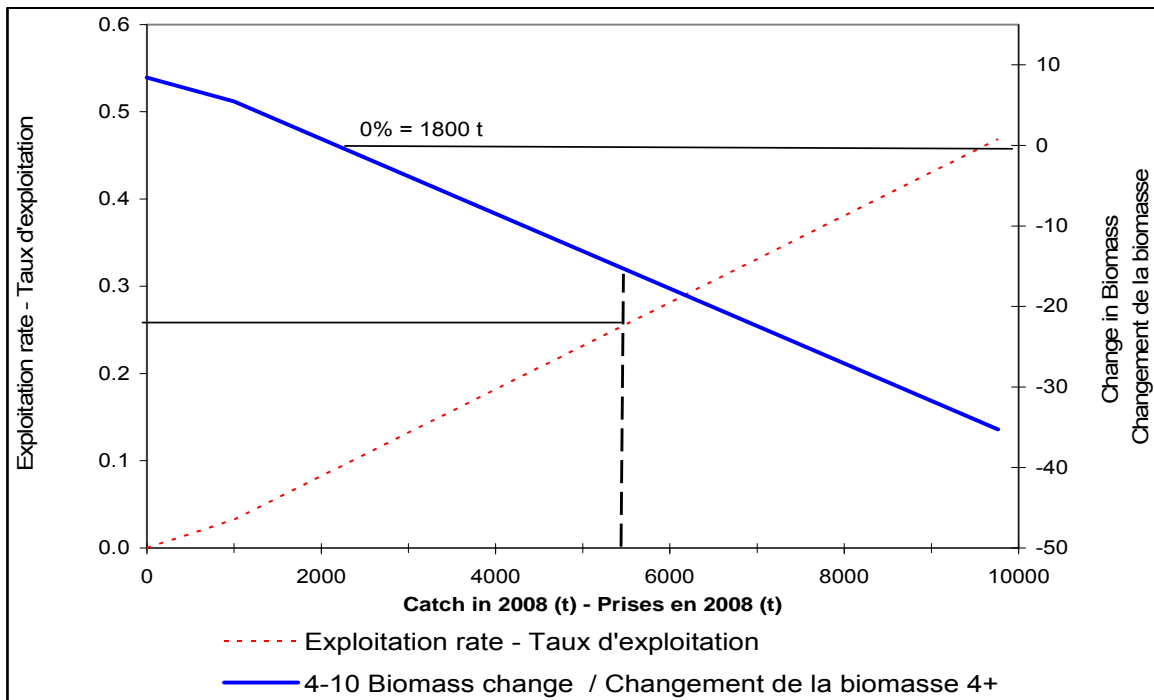


Figure 33: Exploitation rate and change in biomass for various levels of catch for spring spawning herring.  
 Figure 33. Changements dans le taux d'exploitation et la biomasse pour différents niveaux de prises des harengs géniteurs de printemps.

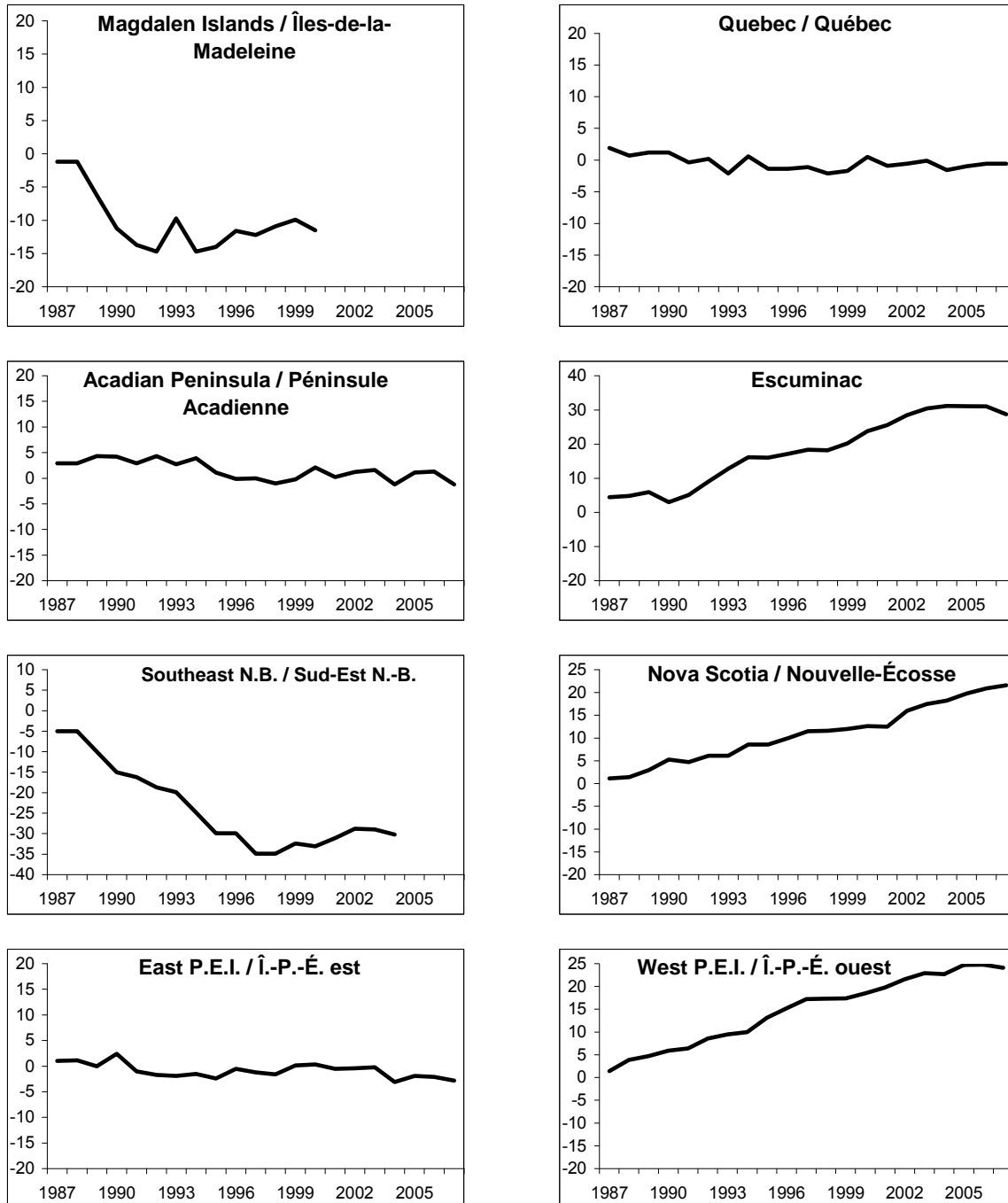


Figure 34. Fall cummulative indices of abundance by area from phone survey.  
 Figure 34. Indices cummulatifs d'abondance par région à l'automne d'après le sondage téléphonique.

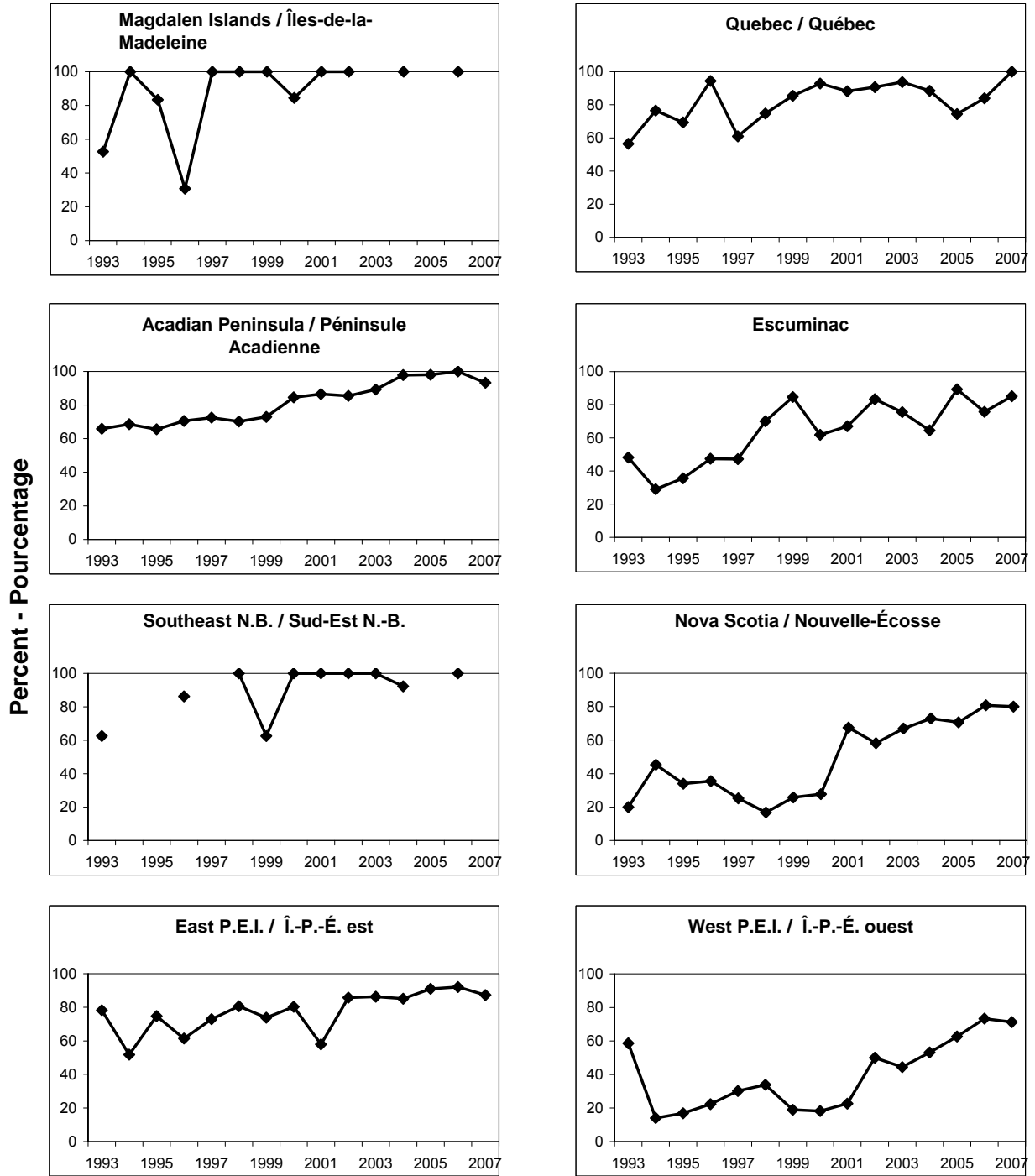


Figure 35. Percent of nets with 2 5/8 " mesh used in the 4T fall fishery from phone survey.  
 Figure 35. Pourcentage des filets utilisés ayant un maillage de 2 5/8 pouces pour la pêche d'automne de 4T d'après le sondage téléphonique.

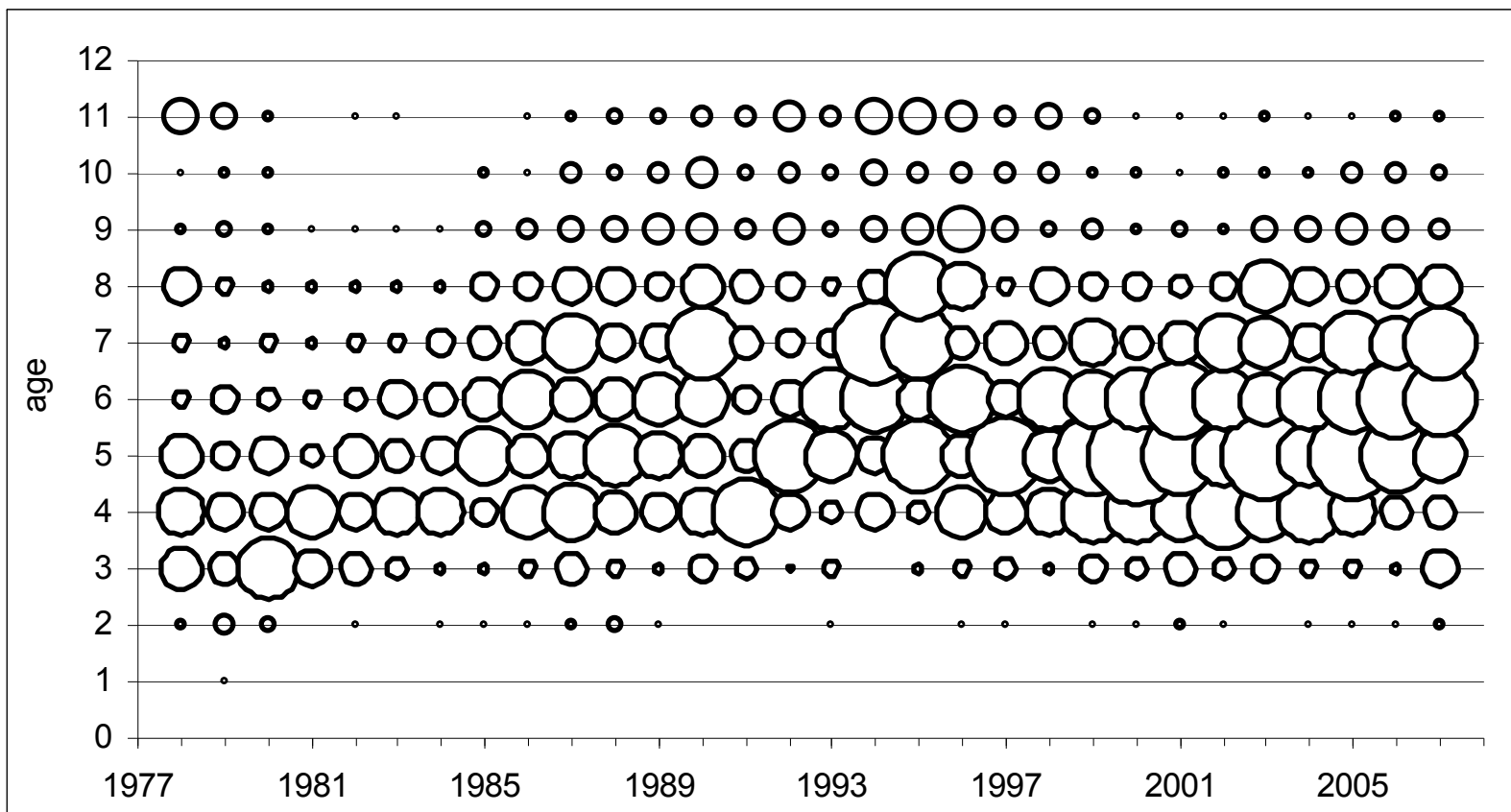


Figure 36. Fall spawner component catch-at-age from the fishery all gears combined. Bubble represents number-at-age of total catch.  
 Figure 36. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche tous les engins combinés. Les cercles représentent le nombre-à-l'âge de la prise totale.

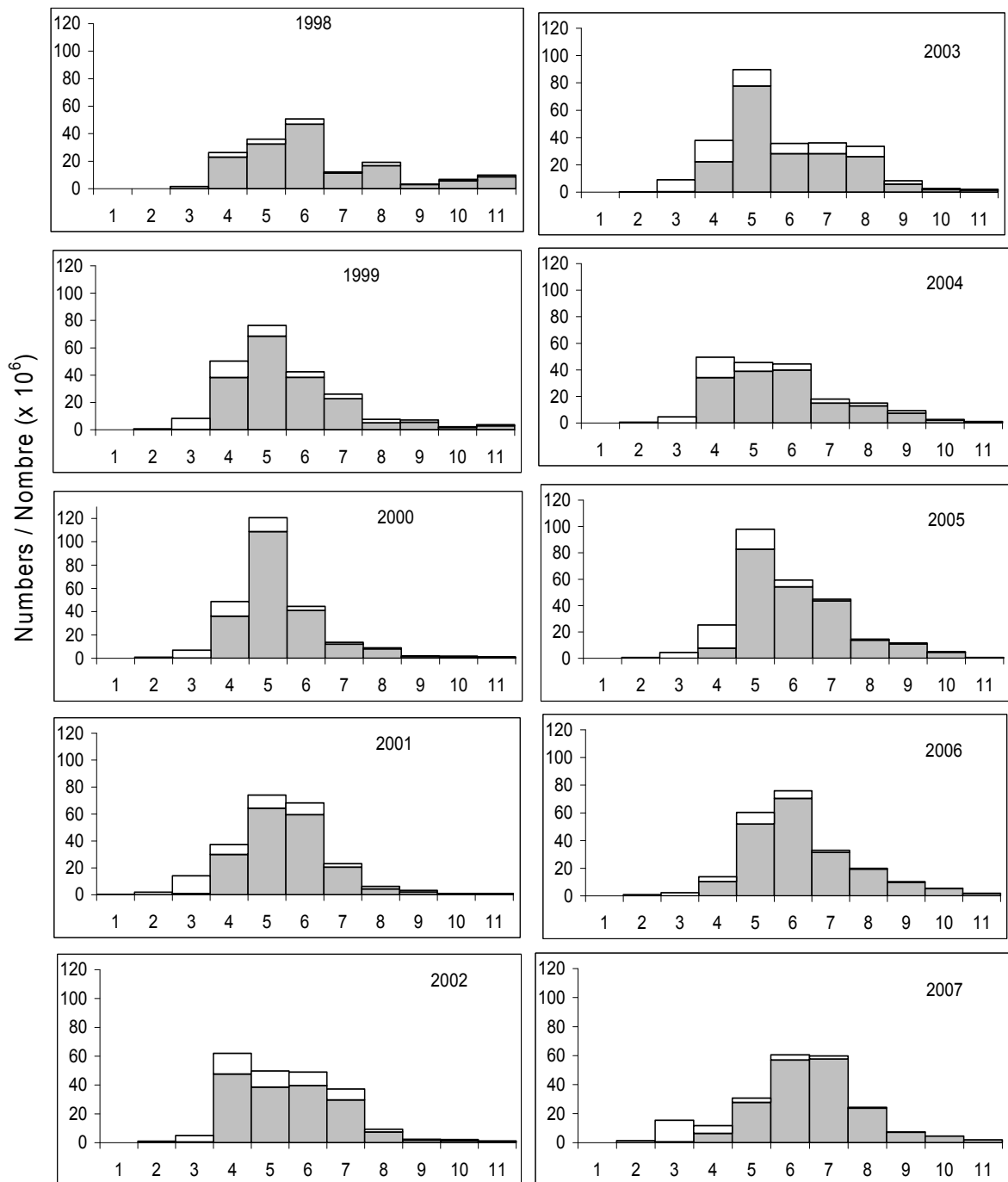


Figure 37. Fall spawner component catch-at-age from the fishery all gears combined. Open bars are mobile gear catches closed bars are fixed gear catches.

Figure 37. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche tous les engins combinés. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles les barres fermées celles des engins fixes.

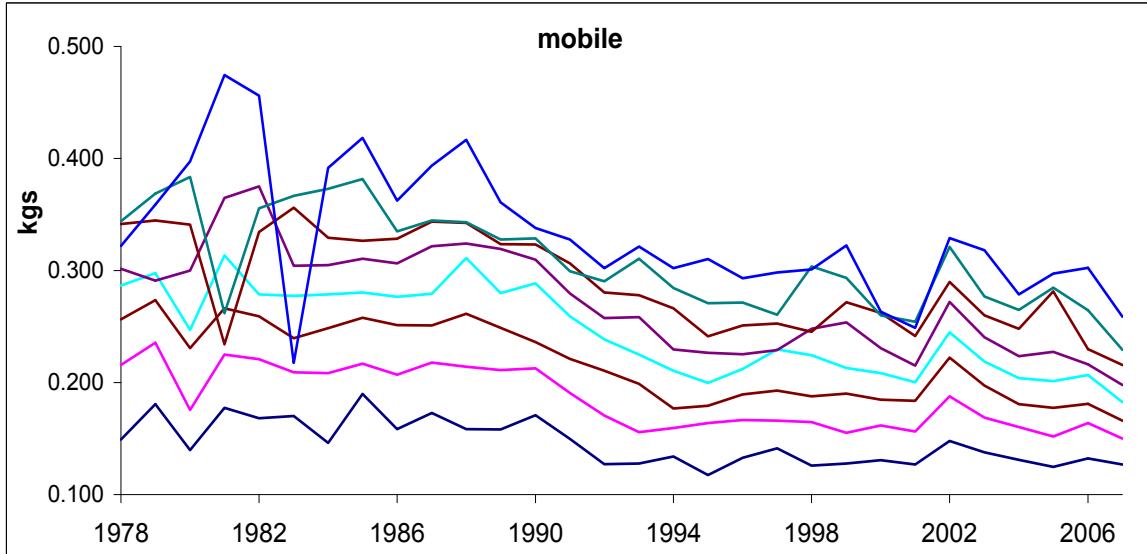
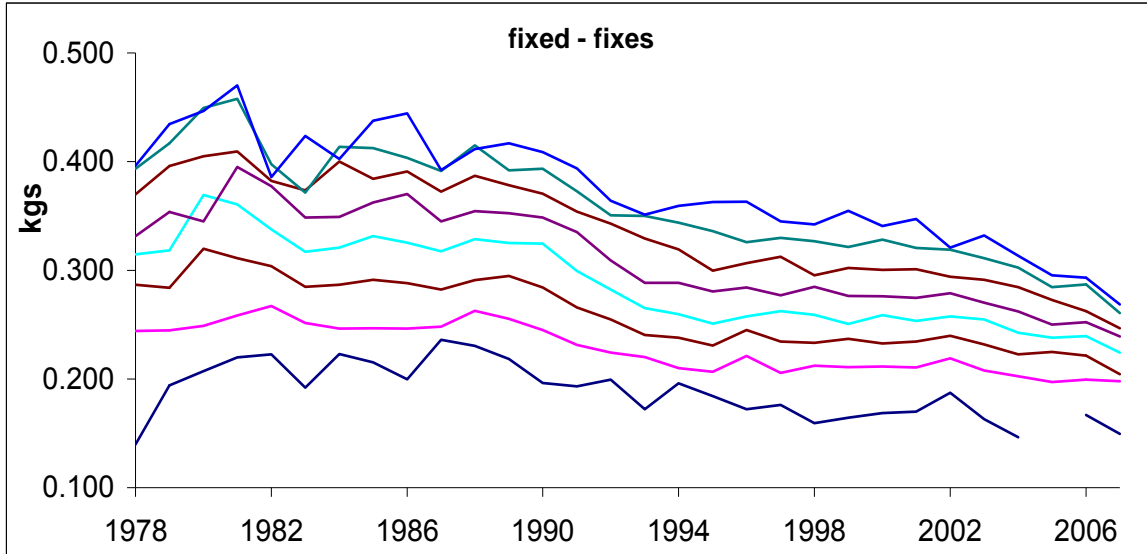


Figure 38. Mean weight-at-age of fall spawners for fixed and mobile gears ages 3 – 10.  
 Figure 38. Poids moyens selon l'âge des géniteurs d'automne pour les engins fixes et mobiles  
 âges 3 – 10.



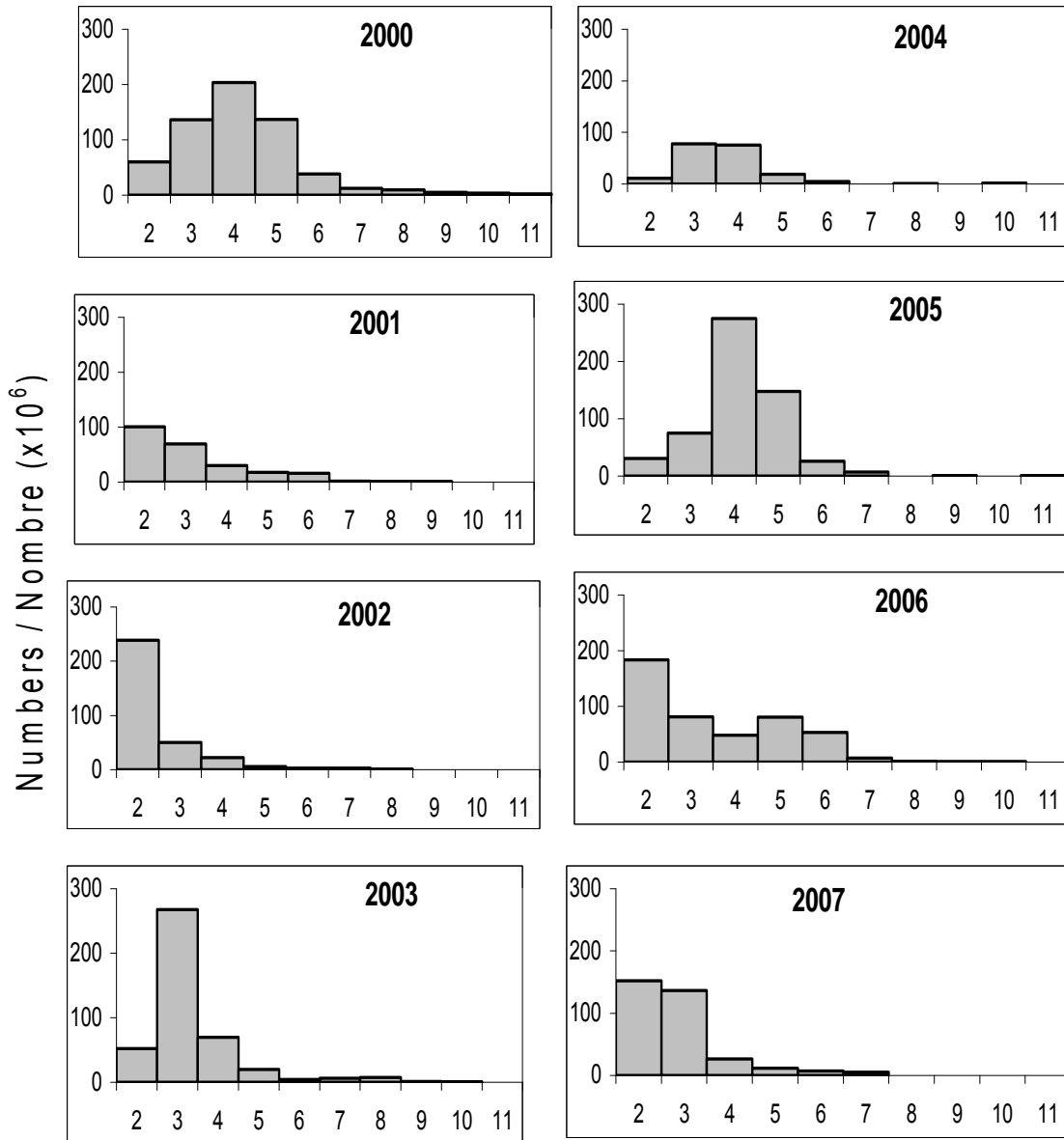


Figure 39. Fall spawner component numbers-at-age from acoustic survey Chaleurs-Miscou area for same stratum consistently surveyed since 1994.

Figure 39. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé acoustique pour la zone Chaleurs-Miscou incluant les strates faisant l'objet d'un relevé continu depuis 1994.

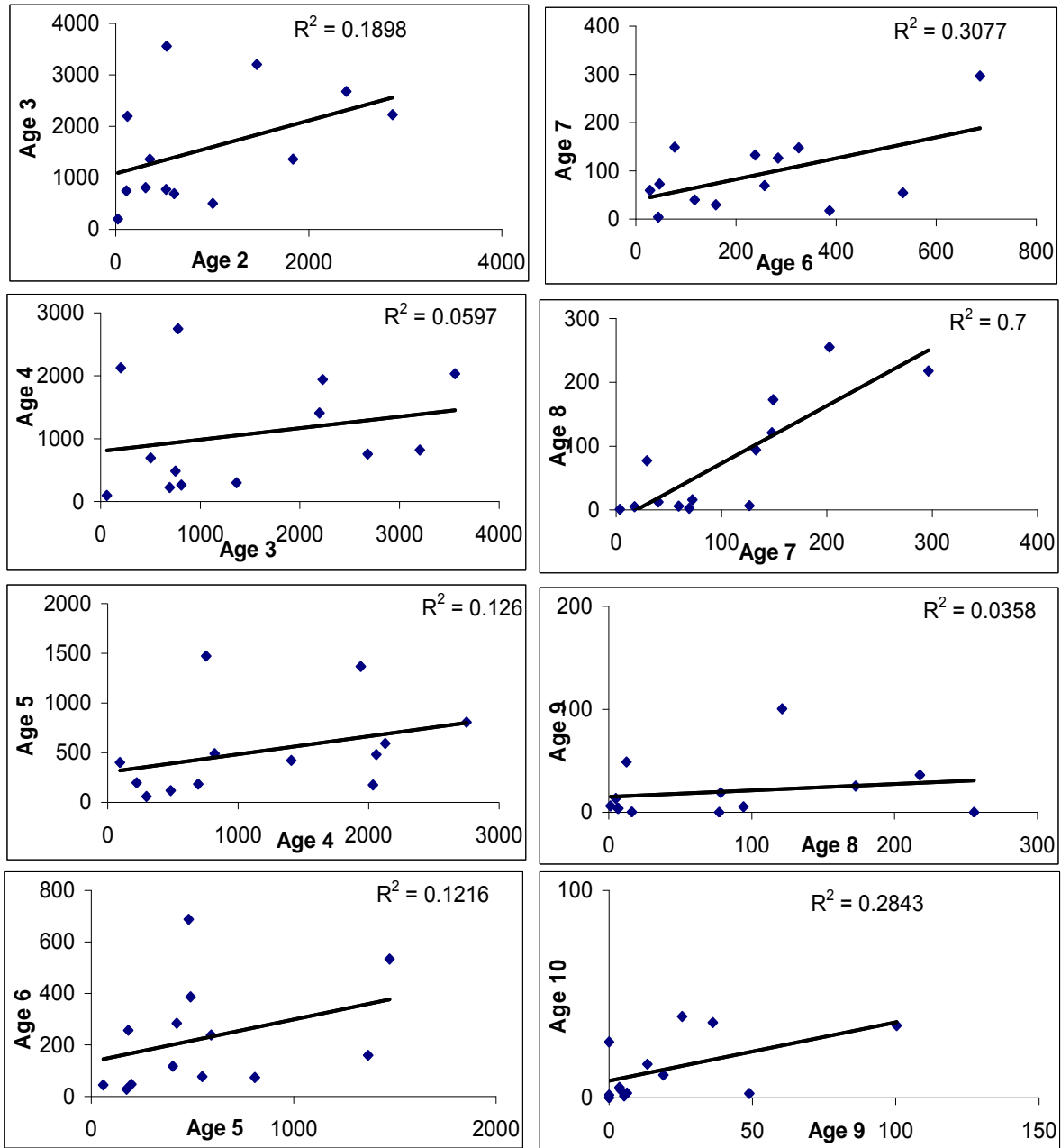


Figure 40. Regression of age-class abundance of fall spawners from one year to the next. The data are from acoustic survey Chaleurs-Miscou same stratum surveyed since 1994 in numbers ( $\times 10^5$ ).

Figure 40. Régression de l'abondance des classes-d'âge des géniteurs d'automne avec un délai d'un an. Les données proviennent du relevé acoustique pour les strates de Chaleurs-Miscou visitées depuis 1994 et sont en nombres ( $\times 10^5$ ).

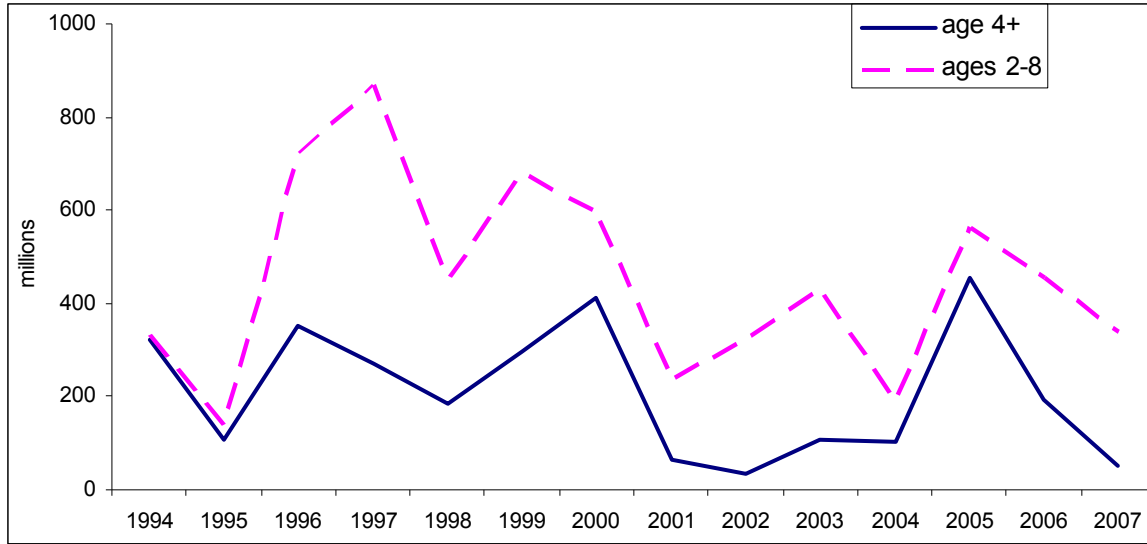


Figure 41. Acoustic survey index of fall spawner component. Data from Chaleurs-Miscou stratum consistently surveyed each year.

Figure 41. Indice des géniteurs d'automne dans le relevé acoustique. Les données proviennent des strates de Chaleurs-Miscou qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année.

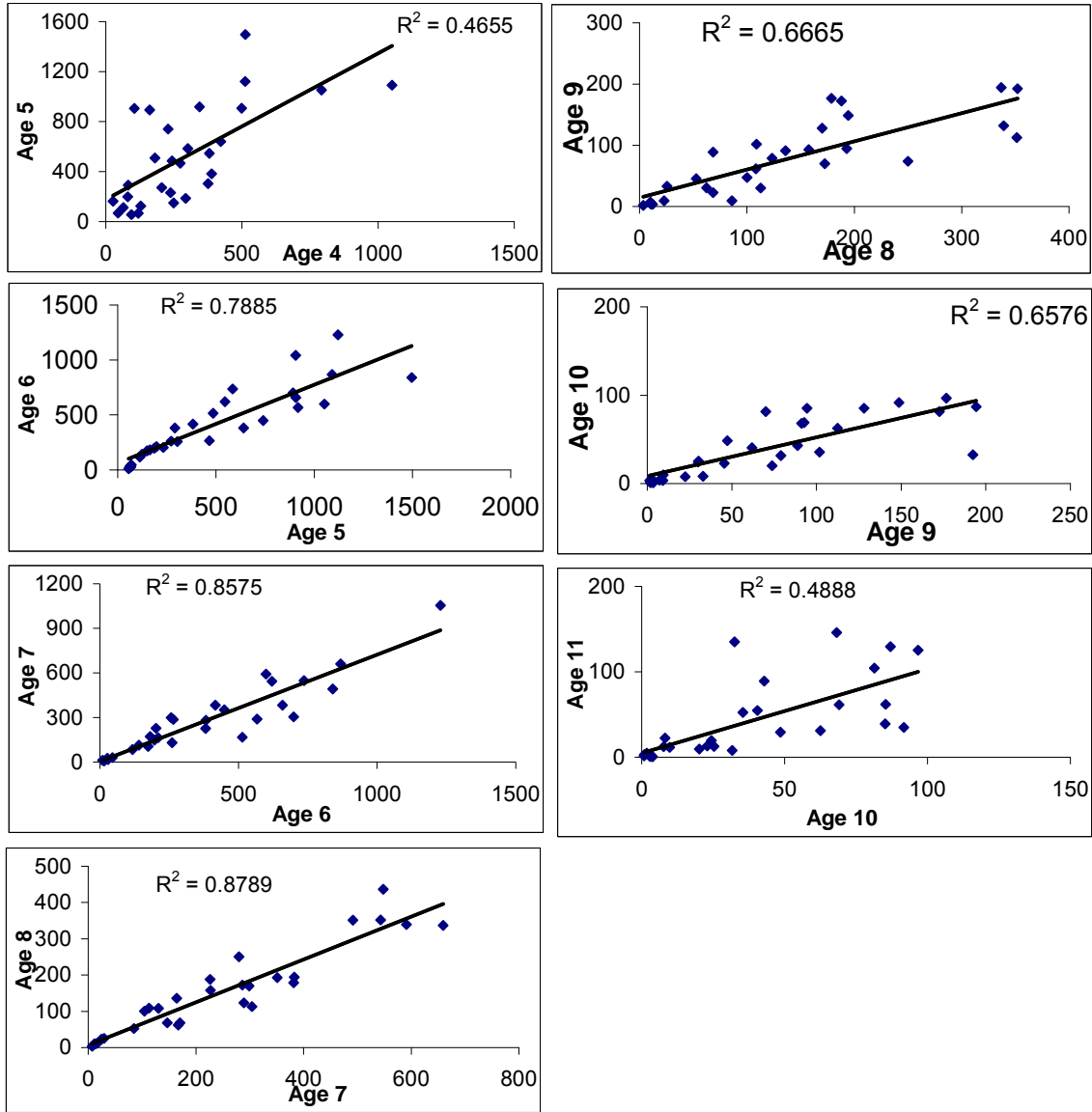


Figure 42. Regression of age-class abundance of fall spawners from one year to the next. The data are from gillnet catch rates CPUE as numbers of herring ( $\times 10^5$ ).

Figure 42. Régression de l'abondance des classes-d'âge des géniteurs d'automne avec un délai d'un an. Les données proviennent des taux de capture PUE des filets maillants en nombre ( $\times 10^5$ ).

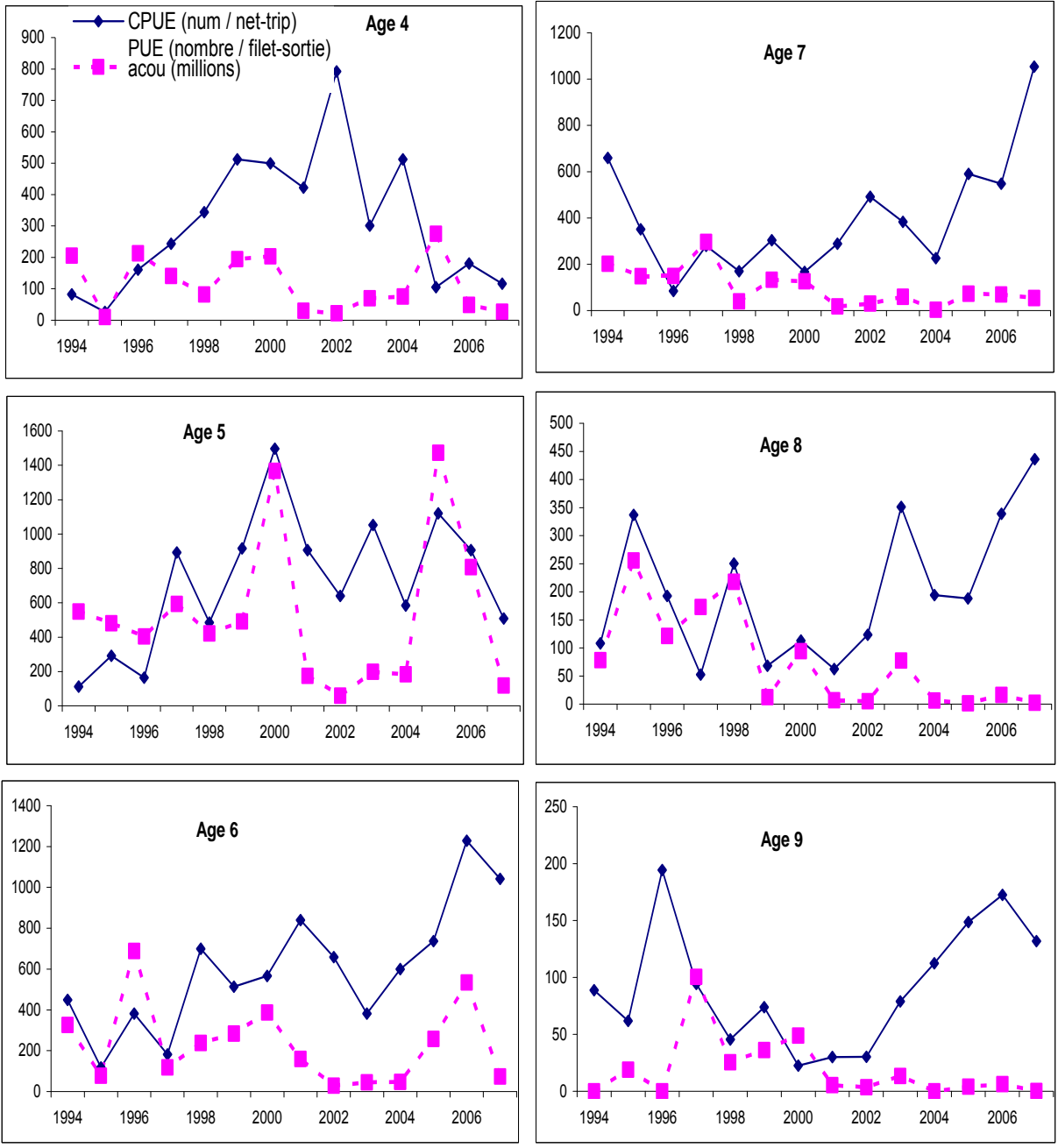


Figure 43. Comparison of fall gillnet CPUE index with acoustic survey index.  
 Figure 43. Comparaison des PUE des filets maillants d'automne avec l'indice acoustique.

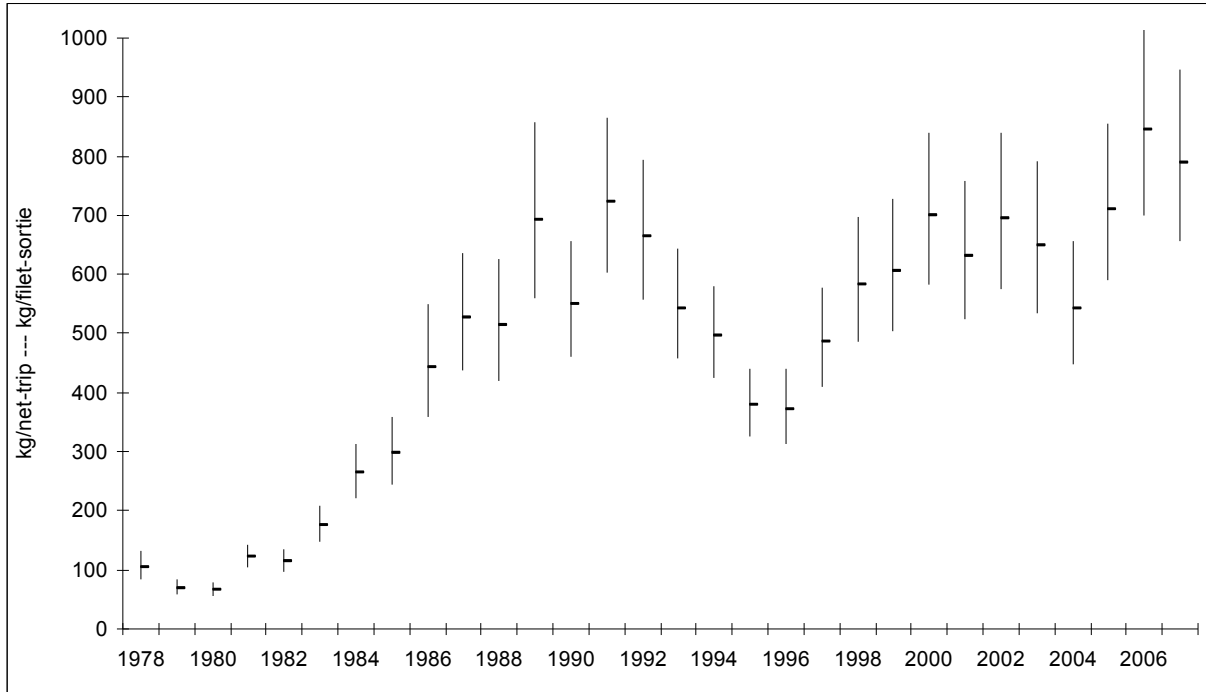


Figure 44. Fall spawner gillnet catch rates (CPUE) for 4T herring. Error bars represent confidence limits ( $\pm 2$  S.E.).

Figure 44. Taux de capture des filets maillants (PUE) des géniteurs d'automne avec limites de confiance ( $\pm 2$  erreurs-type).

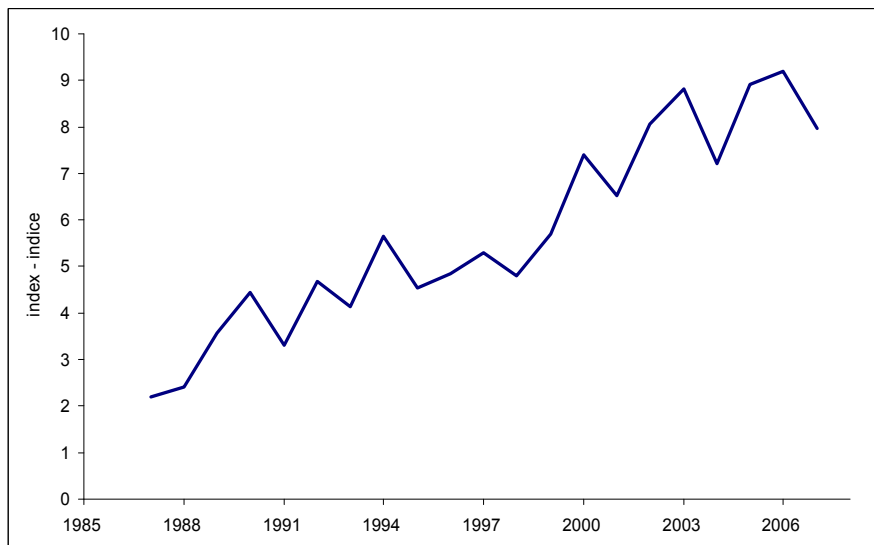


Figure 45. Fall index of abundance from phone survey for all areas combined weighted by the catch in each area.

Figure 45. Indice d'abondance à l'automne d'après le sondage téléphonique pour toutes les régions combinées pondéré par les prises dans chaque région.

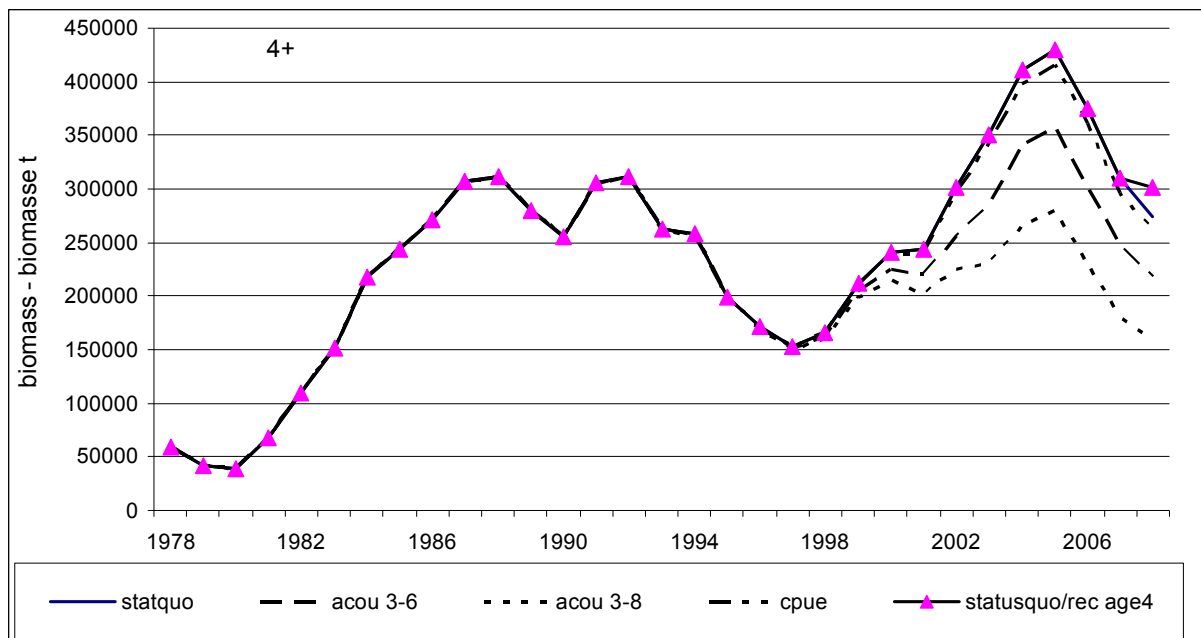


Figure 46. Fall spawner ADAPT-VPA 4+ biomass results using different combinations of indices (see Table 39) with 2008 age 4 estimate obtained using the geometric mean of 1978-2007 except for the line with triangles where the estimate of age-4 abundance in 2008 was obtained by multiplying the spawning stock biomass (SSB) in 2004 by the 2005-2007 average recruitment rate (age-4 abundance in year  $t$  / SSB in year  $t-4$ ).

Figure 46. Biomasse 4+ obtenue du modèle ADAPT-ASP des géniteurs d'automne en utilisant différentes combinaisons d'indices (voir tableau 39) avec l'estimé d'âge 4 en 2008 provenant de la moyenne géométrique de 1978-2007 exception ligne avec triangles où l'estimé d'âge 4 en 2008 est le produit de la biomasse du stock reproducteur (BSR) par le taux de survie moyen des recrues pour les années 2005-2007 (nombre âge 4 année  $t$  / BSR année  $t-4$ ).

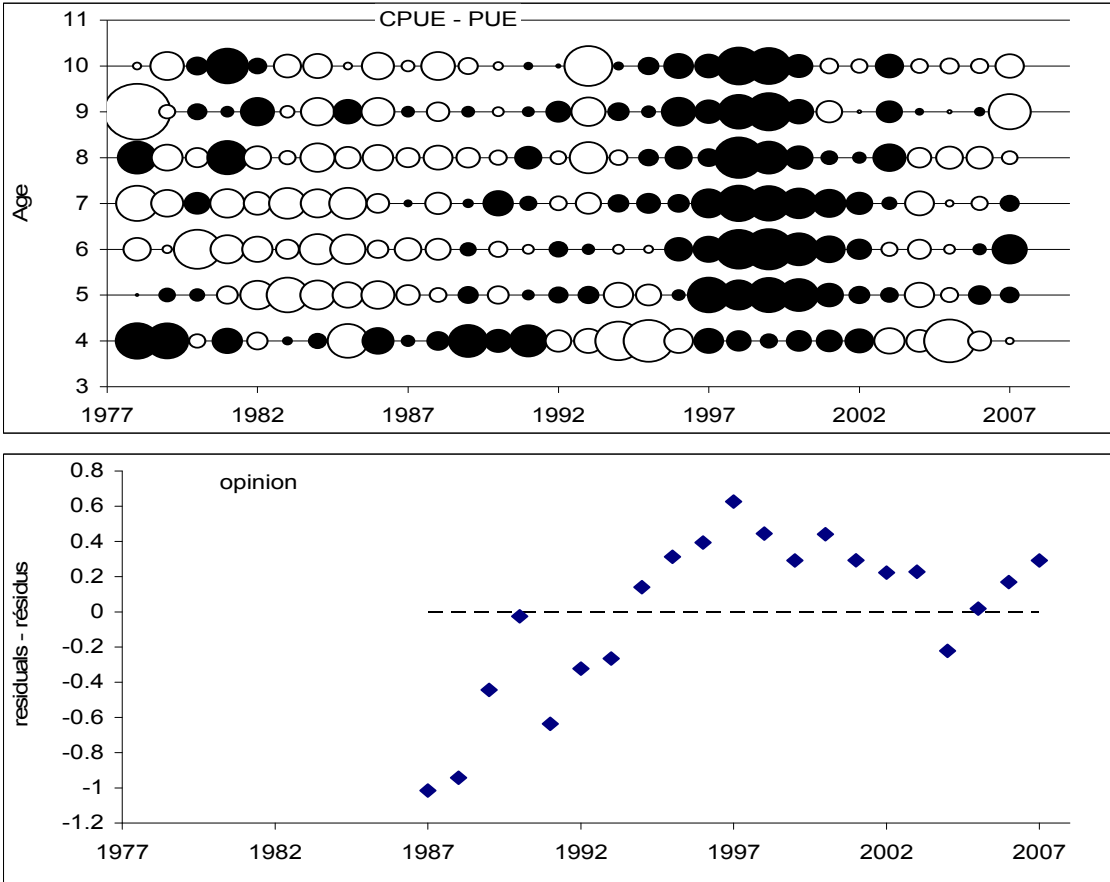


Figure 47. Residuals for the ADAPT calibration of the fall spawner SPA using the age disaggregated gillnet CPUE index plus the opinion aggregated biomass index. Circles indicate relative residual size black + white –

Figure 47. Résidus de l'étalonnage ADAPT de l'ASP des géniteurs d'automne avec l'indice par âge des PUE ainsi que l'indice global d'opinion du sondage téléphonique. Les cercles indiquent la valeur relative des résidus noir + blanc –



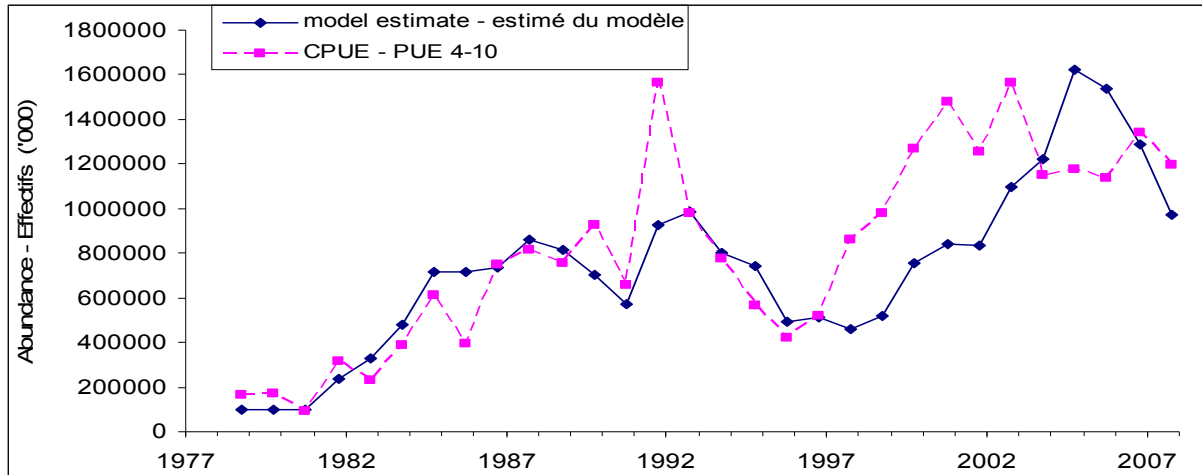


Figure 48. Comparison of CPUE index corrected for catchability and model estimates of population abundance for 4T herring fall spawner component.

Figure 48. Comparaison de l'indice des PUE ajusté pour la capturabilité et les estimés de l'abondance de la population du modèle pour la composante des géniteurs d'automne du hareng 4T.

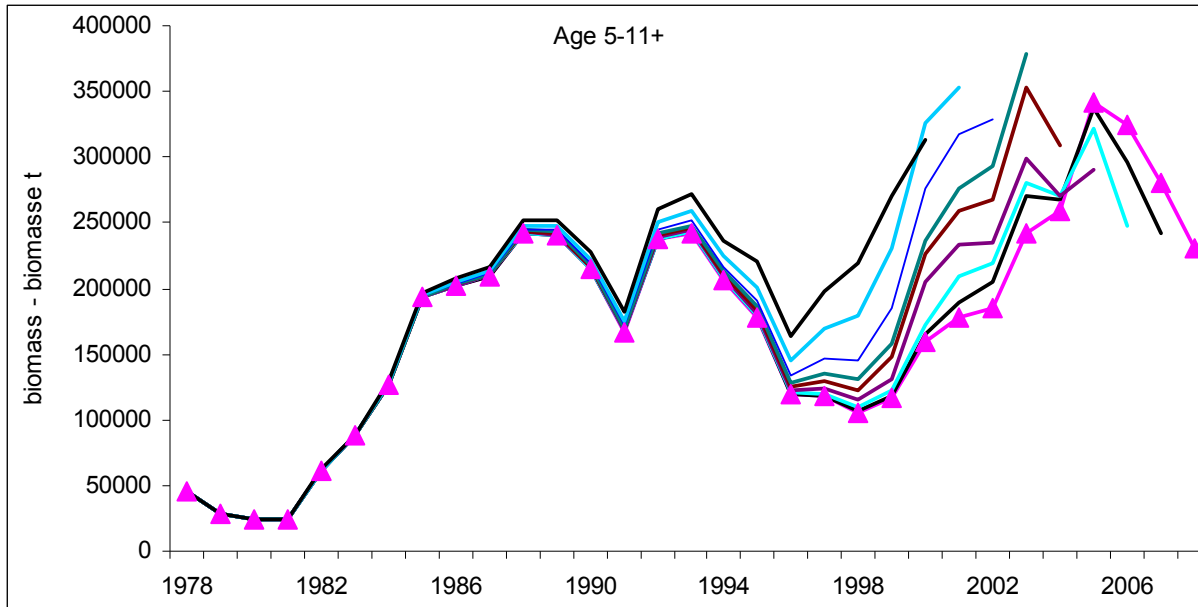


Figure 49. Retrospective patterns in the fall spawner ADAPT-VPA using the age disaggregated gillnet CPUE index plus the opinion aggregated biomass index. (triangles = 2008).  
 Figure 49. Tendence rétrospective dans ADAPT-ASP des géniteurs d'automne avec l'indice par âge des PUE ainsi que l'indice global d'opinion du sondage téléphonique. (triangles = 2008).

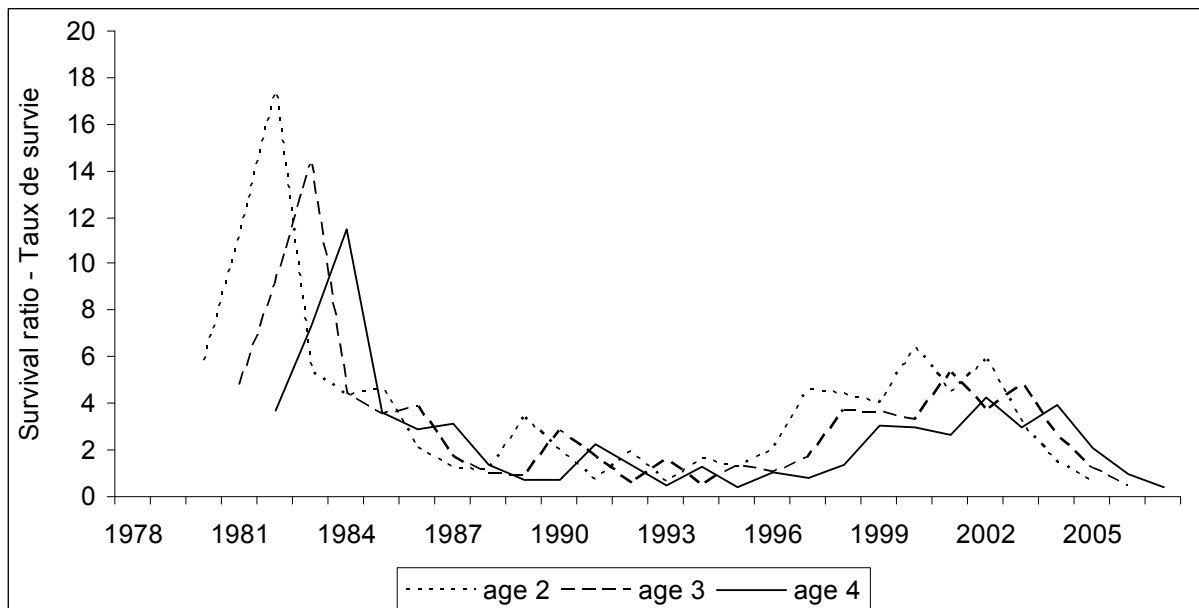


Figure 50. Survival ratio (age  $n$  abundance in year  $t$  / SSB in year  $t-n$ ) for fall spawner recruits.  
 Figure 50. Taux de survie (abondance de l'âge  $n$  pour l'année  $t$  / BSR pour l'année  $t-4$ ) pour les recrues des géniteurs d'automne.

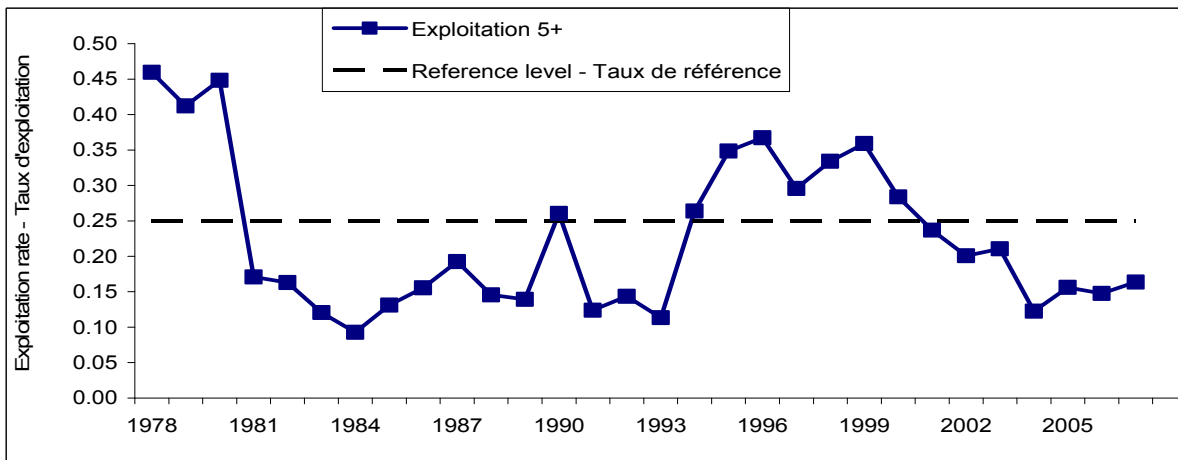
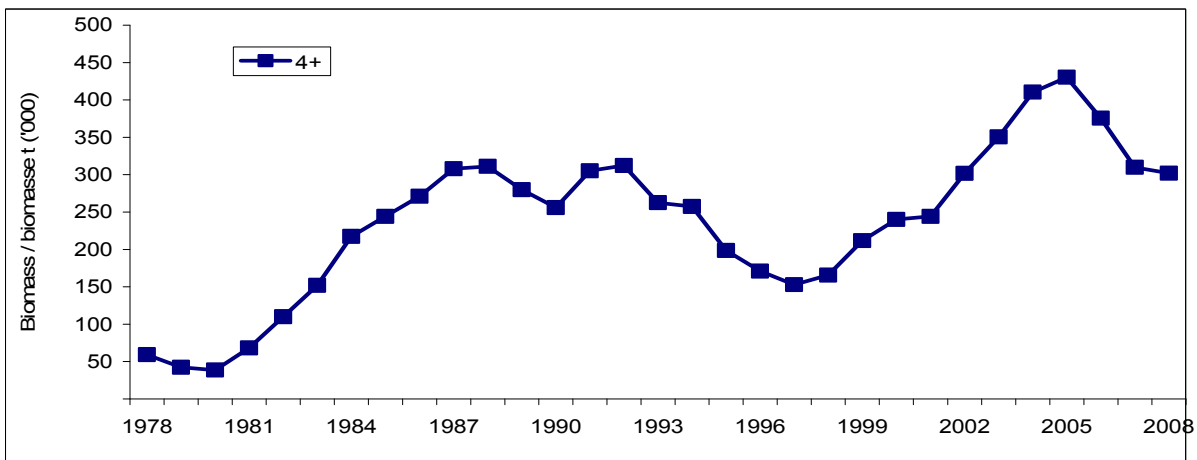
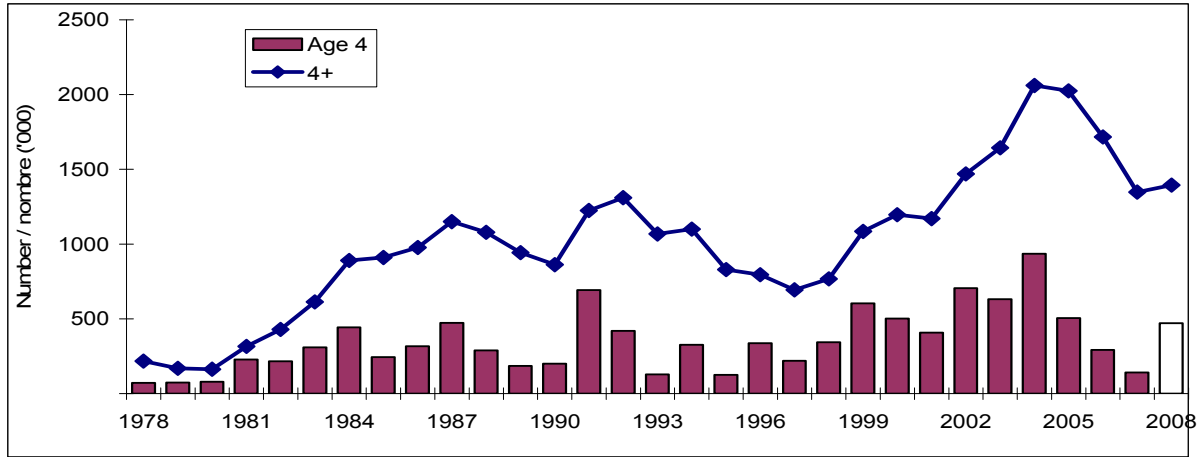


Figure 51. Fall spawner population numbers (4+) and recruitment at age 4 (top (age 4 in 2008 = SSB 2004 x mean age 4 survival ratio from 2005-2007)) biomass (center) and age 5+ exploitation rate (bottom) from the 2007 numbers from the ADAPT calibration with the gillnet CPUE and telephone opinion indices.

Figure 51. Géniteurs d'automne effectifs de la population (4+) et le recrutement à 4 ans (haut (âge 4 en 2008 = BSR x rapport moyen de survie des âges 4 de 2005-2007)) biomasse (centre) et le taux d'exploitation 5+ (bas) de l'étalonnage ADAPT avec les PUE des filets maillants et l'opinion d'abondance du sondage téléphonique.

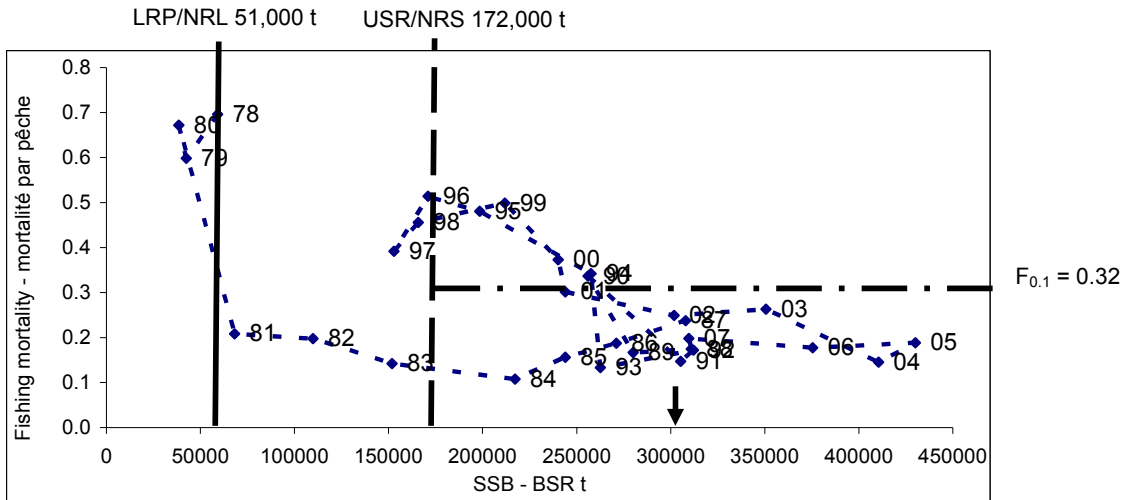


Figure 52: Fall spawning herring spawning stock biomass trajectory and limit reference points. Arrow indicates 2008 SSB estimate.

Figure 52. Trajectoire de la biomasse reproductrice et les points de référence limites pour les harengs géniteurs d'automne. Flèche indique l'estimé de la BSR en 2008.

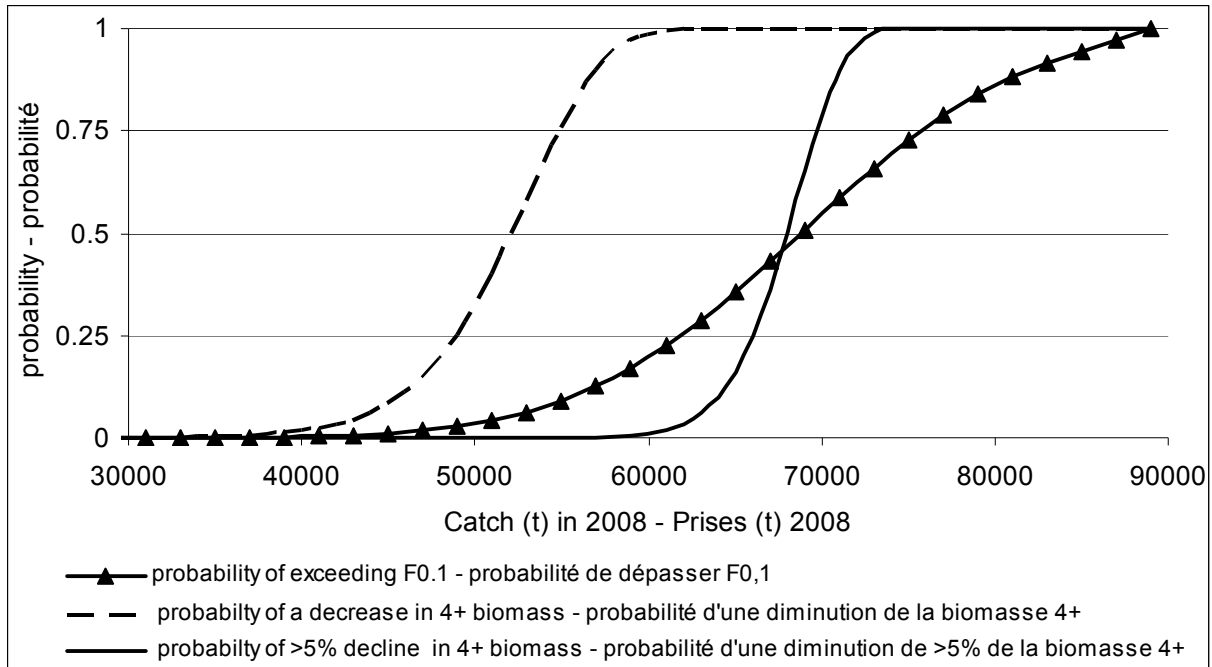


Figure 53. Risk analyses for fall spawning herring using ages 4-11+.  
 Figure 53. Analyse de risque pour les harengs géniteurs d'automne avec âges 4-11+.

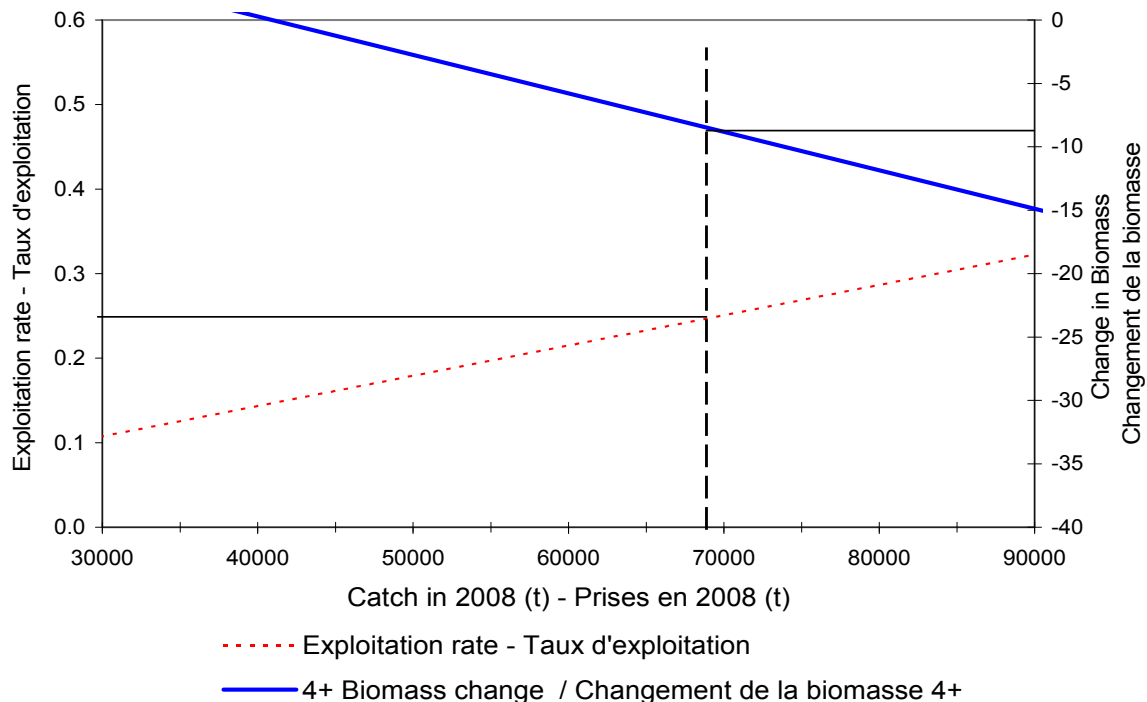
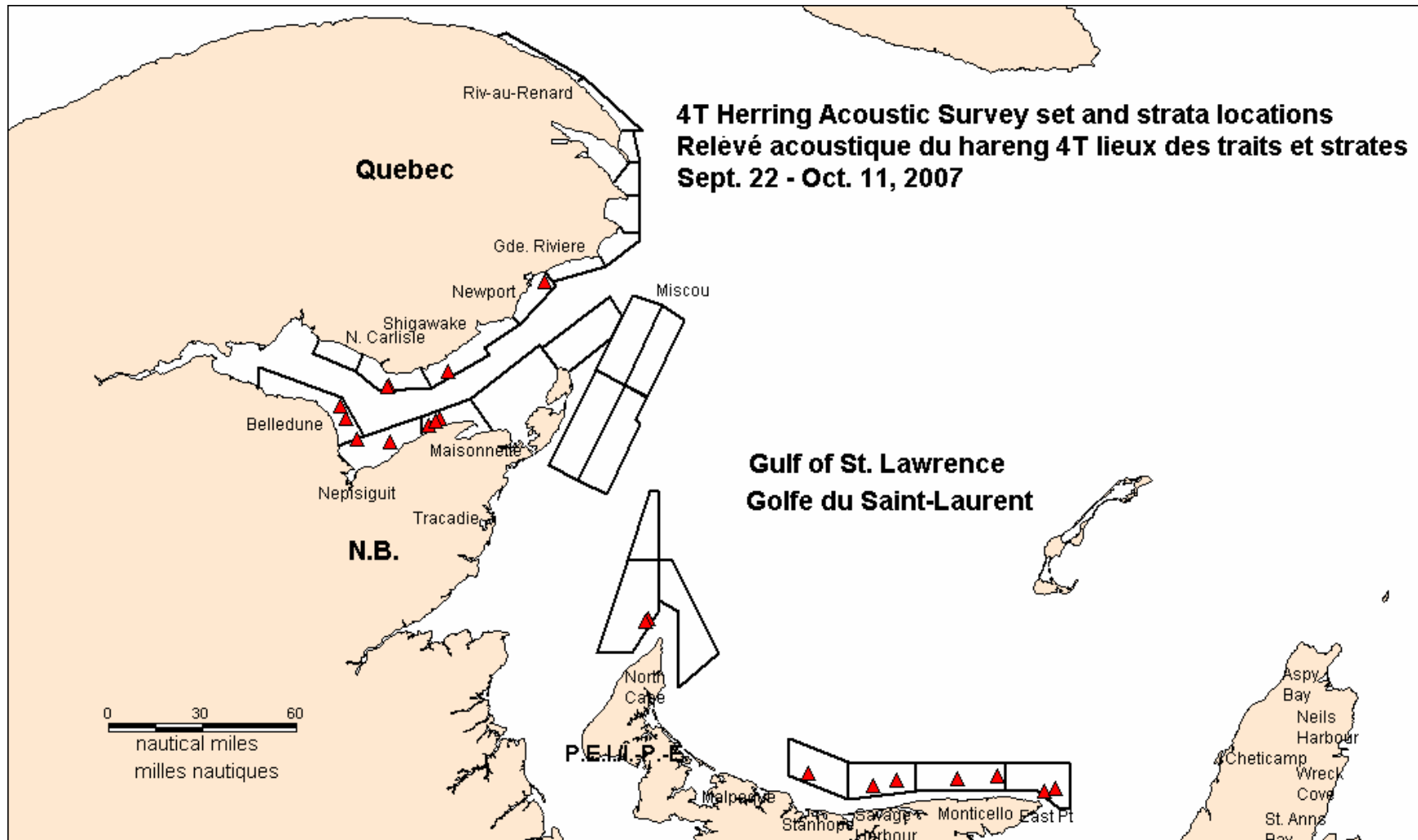


Figure 54. Exploitation rate and change in biomass for various levels of catch for fall spawning herring.  
 Figure 54. Changements dans le taux d'exploitation et la biomasse pour différents niveaux de prises des harengs géniteurs d'automne.

Appendix 1. Herring acoustic survey set locations (triangles) and strata covered (boxes).

Annexe 1. Relevé acoustique du hareng lieu des traits de chaluts (triangles) et strates recensées (boîtes).



Appendix 2. Herring acoustic survey 2007 set information and main species caught described by mean length (cm) and estimated weight caught (kg).

Annexe 2. Relevé acoustique du hareng 2007 information sur les traits de chaluts et les espèces principales capturées décrites par la longueur moyenne (cm) et estimés du poids capturé (kg).

Month mois	Day jour	Set # trait #	Sample Échant.	NAFO OPANO	Depth Profondeur		Latitude	Longitude	Herring Hareng		Mackerel Maquereau		Gaspereau Gaspereau		Threespine stickleback Épinoche à 3 épines		Longhorn sculpin Chaboisseau à dix-huit épines		Lumpsucker Petite poule de mer		Cod Morue	
					m.	min.			cm.	Kg.	cm.	Kg.	cm.	Kg.	cm.	Kg.	cm.	Kg.	cm.	Kg.	cm.	Kg.
9	25	1	169	4TN	29	34	481970	643641	23.4	5	30	0.5	--	--	6.5	0.1	--	--	--	--	5	1
9	26	2	171	4TM	33	5	475772	652629	25.3	834	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	26	3	173	4TM	35	7	475754	652664	24.1	70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	27	4	178	4TM	30	24	475323	654135	22.3	750	30	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	27	5	180	4TM	28	15	474637	653632	23.5	500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	28	6	182	4TM	29	11	474637	653632	22.6	200	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	28	7	184	4TM	36	13	474563	652561	23.2	1000	31	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	28	8	186	4TM	29	9	474912	651348	26.7	180	31	21	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	28	9	188	4TM	38	35	475059	650996	27.4	550	31	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	28	10	190	4TM	40	42	475018	651118	28.4	50	30	25	7	0.1	--	--	--	--	14	0.1	--	--
9	30	11	192	4TM	49	21	480082	650738	23.9	60	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	5	12	197	4TL	28	15	470766	640371	27.3	600	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	5	13	199	4TL	15	5	470705	640437	24.9	300	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	5	14	201	4TJ	21	7	463388	631262	26.3	250	21	5	23	0.3	--	--	--	--	--	--	76	5
10	9	15	203	4TG	36	5	463059	615393	20.8	25	22	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	9	16	204	4TG	15	8	462980	615780	20.8	0.1	22	--	21	3	--	--	22	0.2	--	--	--	--
10	10	17	206	4TG	39	8	463325	621251	31.6	100	21	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	10	18	208	4TG	45	23	463266	622513	30.8	20	--	--	24	3	--	--	--	--	--	--	--	--
10	10	19	210	4TG	39	5	463236	624441	29.0	100	--	--	24	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--
10	11	20	212	4TG	21	7	463106	625193	30.3	300	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	69	3

Appendix 3a. Number of transects herring biomass (tons) and mean density (kg/m<sup>2</sup>) estimated from the fall acoustic survey in the southern Gulf of St. Lawrence.

Annexe 3a. Nombre de transects biomasse (tonnes) et densité moyenne (kg/m<sup>2</sup>) du hareng estimées à partir du relevé acoustique d'automne dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Date	Area / Région	Transects	Kg/m <sup>2</sup>	Tons - tonnes	CV
<b>2007</b>					
Sept 22 Oct. 2	CHALEURS-MISCOU	140	0.013	58401	0.24
Oct. 4 - 11	P.E.I.	44	0.017	39204	0.25
<b>2006</b>					
Sept 23 Oct. 3	CHALEURS-MISCOU	145	0.018	73673	0.19
Oct. 5 - 9	P.E.I.	37	0.045	147824	0.21
<b>2005</b>					
Sept 22 Oct. 3	CHALEURS-MISCOU	180	0.019	94579	0.09
Oct. 4 - 10	P.E.I.	31	0.033	78467	0.60
<b>2004</b>					
Sept 23 Oct. 2	CHALEURS-MISCOU	170	0.011	47970	0.12
Oct. 3 - 9	P.E.I.	34	0.016	176035	0.17
<b>2003</b>					
Sept 24 Oct. 6	CHALEURS-MISCOU	168	0.027	127460	0.21
Oct. 7 - 12	P.E.I.	47	0.054	176035	0.14
<b>2002</b>					
Oct. 2-	CHALEURS-MISCOU	112	0.016	72085	0.22
Oct. 13	PEI	25	0.027	42213	0.18
<b>2001</b>					
Sept.28-	CHALEURS-MISCOU	146	0.010	52203	0.12
	PEI * herring and mackerel mixed				
Oct. 14	* no samples estimated from 2000 sizes	29	0.017	32392	0.16
Nov. 11-13	CAPE BRETON INSHORE	30	0.076	72712	0.23
<b>2000</b>					
Sept. 14-	CHALEURS-MISCOU	136	0.022	123671	0.29
Oct. 05	PEI	38	0.023	64696	0.59
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
<b>1999</b>					
Sept. 18 -	CHALEURS-MISCOU	151	0.0313	164753	0.12
Sept. 30	PEI	20	0.0611	63481	0.28
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--
<b>1998</b>					
Sept. 19 -	CHALEURS-MISCOU	151	0.0346	146831	0.15
10-Oct	PEI	0	--	--	--
	CAPE BRETON INSHORE	52	0.0305	43933	0.17
<b>1997</b>					
Sept. 21 -	CHALEURS-MISCOU	156	0.0285	193656	0.27
11-Oct	PEI-MAGDALEN ISLANDS	64	0.0109	70373	0.09
	CAPE BRETON INSHORE	42	0.0158	17463	0.38
<b>1996</b>					
Sept 24 -	CHALEURS-MISCOU INSHORE	142	0.0494	241992	0.16
16-Oct	CHALEURS-MISCOU OFFSHORE	36	0.0052	15090	0.28
	PEI-PICTOU-GEORGES	55	0.0128	62846	0.19
	CAPE BRETON INSHORE	28	0.026	21869	0.19



Appendix 3b. Herring biomass densities and estimates by stratum and area from the acoustic survey conducted between September 22 to October 11 2007.

Annexe 3b. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone selon le relevé acoustique du 22 septembre au 11 octobre 2007.

Area and Stratum Région et Strate	Average TS TS moyen (dB/kg)	Stratum Area Aire de strate (km <sup>2</sup> )	Weighted Mean Sa Sa moyen (dB/m <sup>2</sup> )	Biomass (e) Density /Densité (kg/m <sup>2</sup> )	Biomass Index per Stratum Indice de biomasse		
					Total (tons)	SE (tons)	SE% of Total
<b>CHALEURS-MISCOU</b>							
Pte_seche	-34.3	113.9	-1024.856	0	0	0	9
Riv_renard	-34.3	123.3	-44.606	0.094	11586	5706	49
Gaspe_bay	-34.3	188	-1028.18	0	0	0	1
Malbaie	-34.3	95.6	-56.349	0.0063	601	296	49
Anse_beaufils	-34.3	96	-71.673	0.0002	18	15	86
Gde_riviere	-34.3	106.4	-65.219	0.0008	87	51	59
Newport	-34.3	124.9	-63.269	0.0013	160	56	35
Shigawake	-34.3	265.6	-1028.228	0	0	0	4
Newcarlisle	-34.6	169	-45.734	0.0778	13152	8478	64
Newrichmond	-34.6	111.6	-1027.316	0	0	0	3
Belledune	-34.2	266	-53.974	0.0105	2786	1159	42
Nepisiguit	-34.7	211.3	-45.857	0.0761	16090	8577	53
Maisonnette	-34.7	145	-51.963	0.0187	2706	1508	56
West_miscou	-34.7	330.5	-83.56	0	4	4	103
North_miscou	-34.7	295.7	-85.23	0	3	2	74
Miscou_nw	-34.7	449	-62.909	0.0015	674	484	72
Miscou_ne	-34.7	352.8	-50.751	0.0247	8705	2355	27
Miscou_sw	-34.7	552.2	-60.21	0.0028	1543	1158	75
Miscou_se	-34.7	521.3	-67.282	0.0005	286	175	61
<b>TOTAL</b>		<b>4518.1</b>			<b>58401</b>		
<b>MEAN / MOYENNE</b>				<b>0.013</b>		<b>13742.7</b>	
<b>C.V.</b>						<b>0.24</b>	
<b>CHALEURS-MISCOU SAME STRATA / STRATES INDEXES</b>							
Gde_riviere	-34.3	106.4	-65.219	0.0008	87	51	59
Newport	-34.3	124.9	-63.269	0.0013	160	56	35
Shigawake	-34.3	265.6	-1028.228	0	0	0	4
Newcarlisle	-34.6	169	-45.734	0.0778	13152	8478	64
Newrichmond	-34.6	111.6	-1027.316	0	0	0	3
Belledune	-34.2	266	-53.974	0.0105	2786	1159	42
Nepisiguit	-34.7	211.3	-45.857	0.0761	16090	8577	53
Maisonnette	-34.7	145	-51.963	0.0187	2706	1508	56
West_miscou	-34.7	330.5	-83.56	0	4	4	103
North_miscou	-34.7	295.7	-85.23	0	3	2	74
Miscou_nw	-34.7	449	-62.909	0.0015	674	484	72
Miscou_ne	-34.7	352.8	-50.751	0.0247	8705	2355	27
Miscou_sw	-34.7	552.2	-60.21	0.0028	1543	1158	75
Miscou_se	-34.7	521.3	-67.282	0.0005	286	175	61
<b>TOTAL</b>		<b>3901.3</b>			<b>46196</b>		
<b>MEAN / MOYENNE</b>				<b>0.012</b>		<b>12498.7</b>	
<b>C.V.</b>						<b>0.27</b>	
<b>P.E.I. / Î.-P.-É.</b>							
Peinw	-34.8	376.5	-46.682	0.0645	24298	8846	36
Therift	-34.8	315.4	-1029.25	0	0	0	8
Northcape	-34.8	409.8	-52.755	0.0159	6532	3479	53
Stanhope	-34.6	385.5	-55.559	0.0079	3063	2101	69
Savageharbour	-35.6	230	-56.464	0.0082	1889	1317	70
Monticello	-33.7	292	-56.443	0.0053	1553	356	23
<b>TOTAL</b>		<b>2285.7</b>			<b>39204</b>		
<b>MEAN / MOYENNE</b>				<b>0.017</b>		<b>9847.3</b>	
<b>C.V.</b>						<b>0.25</b>	

Appendix 3c. Transect backscatter and biomass density in the Chaleurs-Miscou area from the acoustic survey held from September 22 to October 03 2007.

Annexe 3c. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou selon le relevé acoustique du 22 septembre au 3 octobre 2007.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa Moyen (dB/m <sup>2</sup> )	Biomass (e) Density /Densité (kg/m <sup>2</sup> )	Set Number Numéro
Pte_seche	C007507H	3.1	-34.34	-1024.98	0.000	
	C007508H	2.4	-34.34	-1023.79	0.000	
	C007509H	3.3	-34.34	-1025.20	0.000	
	C007510H	3.4	-34.34	-1025.29	0.000	
Riv_renard	C007503H	5.6	-34.34	-45.22	0.082	
	C007504H	4.8	-34.34	-1026.78	0.000	
	C007505H	5.4	-34.34	-1027.35	0.000	
	C007506H	5.7	-34.34	-1027.54	0.000	
Gaspé_bay	C007511H	10.8	-34.34	-40.57	0.238	
	C007500H	6.7	-34.34	-1028.26	0.000	
	C007501H	6.6	-34.34	-1028.17	0.000	
Malbaie	C007502H	6.5	-34.34	-1028.11	0.000	
	C007512H	11.3	-34.34	-53.35	0.013	
	C007513H	11.7	-34.34	-55.40	0.008	
Anse_beaufils	C007514H	7.0	-34.34	-1028.48	0.000	
	C007515H	7.1	-34.34	-1028.52	0.000	
	C007516H	2.7	-34.34	-1024.26	0.000	
	C007517H	6.7	-34.34	-65.36	0.001	
Gde_riviere	C007518H	7.5	-34.34	-1028.72	0.000	
	C007519H	6.9	-34.34	-1028.36	0.000	
	C007520H	5.0	-34.34	-1026.96	0.000	
	C007521H	4.2	-34.34	-1026.25	0.000	
	C007522H	4.8	-34.34	-1026.84	0.000	
	C007523H	5.8	-34.34	-1027.61	0.000	
	C007524H	5.9	-34.34	-1027.69	0.000	
	C007525H	4.0	-34.34	-1026.02	0.000	
Newport	C007526H	4.7	-34.34	-61.98	0.002	
	C007527H	3.6	-34.34	-60.72	0.002	
	C007528H	4.1	-34.34	-58.99	0.003	
	C007529H	4.8	-34.34	-59.71	0.003	
	C007530H	6.2	-34.34	-59.34	0.003	
	C007531H	7.4	-34.34	-64.98	0.001	
	C007532H	7.2	-34.34	-1028.56	0.000	
	C007533H	6.3	-34.34	-62.10	0.002	
Shigawake	C007534H	6.1	-34.34	-60.28	0.003	1
	C007535H	5.2	-34.34	-1027.17	0.000	
	C007536H	4.7	-34.34	-1026.76	0.000	
	C007537H	3.7	-34.34	-1025.74	0.000	
	C007538H	5.5	-34.34	-1027.41	0.000	
	C007539H	7.0	-34.34	-1028.47	0.000	
	C007540H	7.8	-34.34	-1028.92	0.000	
	C007541H	6.2	-34.34	-1027.90	0.000	
	C007542H	5.9	-34.34	-1027.72	0.000	
	C007543H	5.3	-34.34	-1027.27	0.000	
	C007544H	8.4	-34.34	-1029.24	0.000	
	C007545H	7.9	-34.34	-1028.95	0.000	
	C007546H	7.3	-34.34	-1028.66	0.000	
	C007547H	6.4	-34.34	-1028.04	0.000	
	C007548H	6.6	-34.34	-1028.22	0.000	
	C007549H	6.3	-34.34	-1028.02	0.000	
	C007550H	5.6	-34.34	-1027.50	0.000	2

Appendix 3c (cont). Transect backscatter and biomass density in the Chaleurs-Miscou area from the acoustic survey held from September 22 to October 03 2007.

Annexe 3c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou selon le relevé acoustique 22 septembre au 3 octobre 2007.

Stratum / Strate	Transect	Transect	Target Strength	Average Sa Sa	Biomass (e)	Set
Date	Number / Nombre	Length / Longueur (km)	Force cible (dB/kg)	moyen (dB/m <sup>2</sup> )	Density / Densité (kg/m <sup>2</sup> )	Number Numéro
Shigawake	C007551H	6.8	-34.34	-1028.30	0.000	
Newcarlisle	C007552H	5.8	-34.65	-1027.62	0.000	
	C007553H	6.0	-34.65	-83.97	0.000	
	C007554H	6.7	-34.65	-44.83	0.096	3
	C007555H	5.8	-34.65	-39.09	0.360	4
	C007556H	3.7	-34.65	-49.83	0.030	
	C007557H	3.6	-34.65	-1025.62	0.000	
	C007558H	4.8	-34.65	-1026.77	0.000	
Newrichmond	C007559H	5.5	-34.65	-1027.39	0.000	
	C007560H	5.9	-34.65	-1027.74	0.000	
	C007561H	5.5	-34.65	-1027.38	0.000	
	C007562H	5.0	-34.65	-1026.95	0.000	
	C007563H	5.1	-34.65	-1027.08	0.000	
Belledune	C007565H	4.5	-34.17	-1026.58	0.000	
	C007566H	3.7	-34.17	-1025.69	0.000	
	C007567H	3.8	-34.17	-1025.80	0.000	
	C007568H	4.6	-34.17	-1026.59	0.000	
	C007569H	5.3	-34.17	-1027.21	0.000	
	C007570H	7.1	-34.17	-55.31	0.008	
	C007571H	6.6	-34.17	-52.96	0.013	
	C007572H	6.9	-34.17	-51.90	0.017	
	C007573H	6.7	-34.17	-46.95	0.053	5
	C007574H	7.2	-34.17	-49.60	0.029	6
	C007575H	7.5	-34.17	-66.16	0.001	
	C007576H	8.1	-34.17	-65.48	0.001	
	C007577H	9.7	-34.17	-59.87	0.003	
Nepisiguit	C007578H	9.6	-34.67	-49.43	0.034	
	C007579H	10.3	-34.67	-55.11	0.009	
	C007580H	10.2	-34.67	-58.07	0.005	
	C007581H	8.6	-34.67	-53.61	0.013	
	C007582H	8.6	-34.67	-48.55	0.041	
	C007583H	6.9	-34.67	-48.86	0.038	
	C007584H	7.0	-34.67	-50.28	0.028	
	C007585H	6.9	-34.67	-51.03	0.023	
	C007586H	7.0	-34.67	-48.95	0.037	
	C007587H	7.1	-34.67	-44.81	0.097	
	C007588H	6.7	-34.67	-37.90	0.476	7
	C007589H	6.0	-34.67	-40.51	0.261	8
Maisonnette	C007590H	6.0	-34.67	-63.46	0.001	
	C007591H	5.5	-34.67	-50.94	0.024	
	C007592H	5.2	-34.67	-45.48	0.083	9
	C007593H	5.3	-34.67	-45.08	0.091	10
	C007594H	5.3	-34.67	-49.42	0.034	11
	C007595H	5.0	-34.67	-65.20	0.001	
	C007596H	6.2	-34.67	-68.09	0.001	
	C007597H	6.2	-34.67	-1027.92	0.000	
	C007598H	6.9	-34.67	-1028.40	0.000	

Appendix 3c (cont). Transect backscatter and biomass density in the Chaleurs-Miscou area from the acoustic survey held from September 22 to October 03 2007.

Annexe 3c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou selon le relevé acoustique 22 septembre au 3 octobre 2007.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m <sup>2</sup> )	Biomass (e) Density / Densité (kg/m <sup>2</sup> )	Set Number Numéro
Maisonnette	C007599H	6.7	-34.67	-1028.24	0.000	
	C007600H	8.2	-34.67	-1029.16	0.000	
West_miscou	C007601H	8.8	-34.67	-1029.42	0.000	
	C007602H	8.9	-34.67	-1029.52	0.000	
	C007603H	9.1	-34.67	-1029.58	0.000	
	C007604H	11.4	-34.67	-1030.56	0.000	
	C007605H	13.3	-34.67	-1031.24	0.000	
	C007606H	13.4	-34.67	-1031.28	0.000	
	C007607H	13.0	-34.67	-1031.15	0.000	
	C007608H	9.6	-34.67	-1029.81	0.000	
	C007609H	6.8	-34.67	-1028.30	0.000	
	C007610H	7.3	-34.67	-1028.61	0.000	
	C007611H	8.0	-34.67	-77.80	0.000	
	C007612H	7.1	-34.67	-72.71	0.000	
North_miscou	C007613H	5.3	-34.67	-79.35	0.000	
	C007614H	8.0	-34.67	-1029.04	0.000	
	C007615H	9.5	-34.67	-1029.80	0.000	
	C007616H	10.9	-34.67	-1030.37	0.000	
	C007617H	11.3	-34.67	-76.95	0.000	
	C007618H	10.7	-34.67	-1030.29	0.000	
	C007619H	10.9	-34.67	-1030.39	0.000	
	C007620H	10.5	-34.67	-1030.23	0.000	
	C007621H	10.0	-34.67	-1029.98	0.000	
	C007622H	9.3	-34.67	-1029.67	0.000	
Miscou_nw	C007623H	13.1	-34.67	-59.19	0.004	
	C007624H	12.7	-34.67	-55.42	0.008	
	C007625H	12.3	-34.67	-1030.91	0.000	
	C007628H	12.9	-34.67	-71.75	0.000	
	C007629H	13.7	-34.67	-1031.37	0.000	
	C007632H	12.7	-34.67	-1031.05	0.000	
	C007632H	12.7	-34.67	-1031.05	0.000	
	C007635H	13.4	-34.67	-1031.26	0.000	
Miscou_ne	C007626H	10.5	-34.67	-51.07	0.023	
	C007627H	9.8	-34.67	-56.01	0.007	
	C007630H	10.2	-34.67	-53.13	0.014	
	C007631H	10.3	-34.67	-48.14	0.045	
	C007634H	10.4	-34.67	-49.52	0.033	
Miscou_sw	C007636H	12.9	-34.67	-68.82	0.000	
	C007639H	12.8	-34.67	-1031.06	0.000	
	C007640H	12.3	-34.67	-54.19	0.011	
	C007643H	12.9	-34.67	-64.77	0.001	
	C007644H	12.7	-34.67	-62.17	0.002	
Miscou_se	C007637H	10.4	-34.67	-69.44	0.000	
	C007638H	9.8	-34.67	-1029.93	0.000	
	C007641H	12.9	-34.67	-62.09	0.002	
	C007642H	13.2	-34.67	-68.33	0.000	
	C007645H	12.9	-34.67	-1031.10	0.000	

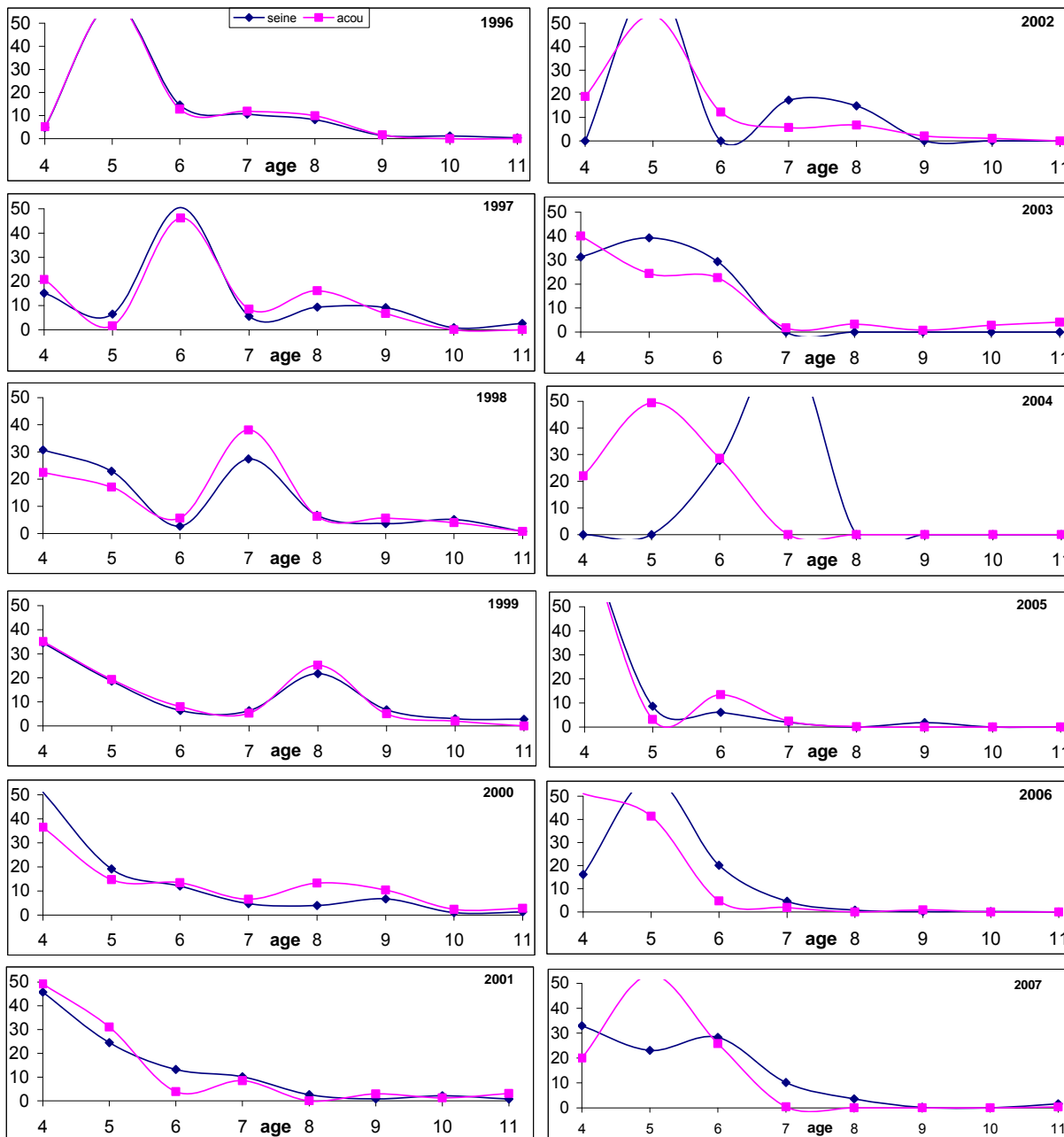
Appendix 3d. Transect backscatter and biomass density in the north P.E.I. area from the acoustic survey held from October 4 to 11 2007.

Annexe 3d. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone de l'Î.-P.-É. selon le relevé acoustique du 4 au 11 octobre 2007.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m <sup>2</sup> )	Biomass (e) Density / Densité (kg/m <sup>2</sup> )	Set Number Numéro
Peinw	C007651H	17.4	-34.78	-47.72	0.051	
	C007652H	20.9	-34.78	-44.53	0.106	
	C007653H	17.1	-34.78	-46.82	0.063	12
	C007654H	16.8	-34.78	-43.18	0.145	13
	C007655H	17.7	-34.78	-1032.49	0.000	
	C007661H	12.3	-34.78	-1030.89	0.000	
Therift	C007656H	6.7	-34.78	-1028.29	0.000	
	C007657H	7.8	-34.78	-1028.91	0.000	
	C007658H	7.9	-34.78	-1028.99	0.000	
	C007659H	8.5	-34.78	-1029.29	0.000	
	C007660H	11.1	-34.78	-1030.47	0.000	
Northcape	C007662H	9.2	-34.78	-56.24	0.007	
	C007663H	12.2	-34.78	-51.57	0.021	
	C007664H	13.0	-34.78	-47.23	0.057	
	C007665H	10.4	-34.78	-57.88	0.005	
	C007666H	14.1	-34.78	-57.03	0.006	
	C007667H	19.9	-34.78	-60.00	0.003	
Stanhope	C007687H	14.9	-34.56	-62.91	0.002	
	C007688H	14.9	-34.56	-59.65	0.003	
	C007689H	16.4	-34.56	-60.39	0.003	
Savageharbour	C007690H	15.8	-34.56	-50.73	0.024	14
	C007682H	11.7	-35.61	-50.62	0.032	15
	C007683H	12.2	-35.61	-57.99	0.006	16
	C007684H	13.6	-35.61	-66.16	0.001	
	C007685H	14.2	-35.61	-58.84	0.005	
Monticello	C007686H	14.2	-35.61	-63.45	0.002	
	C007674H	11.4	-33.7	-59.22	0.003	
	C007675H	11.3	-33.7	-55.90	0.006	
	C007676H	11.4	-33.7	-63.28	0.001	
	C007677H	11.4	-33.7	-58.46	0.003	
	C007678H	11.6	-33.7	-58.07	0.004	
	C007679H	11.8	-33.7	-56.94	0.005	
	C007680H	11.6	-33.7	-54.04	0.009	17
Eastpoint	C007681H	11.9	-33.7	-53.15	0.011	18
	C007669H	17.5	-34.92	-55.27	0.009	19
	C007670H	13.6	-34.92	-58.30	0.005	
	C007671H	11.7	-34.92	-53.70	0.013	20
	C007672H	11.3	-34.92	-64.00	0.001	
	C007673H	11.5	-34.92	-58.47	0.004	

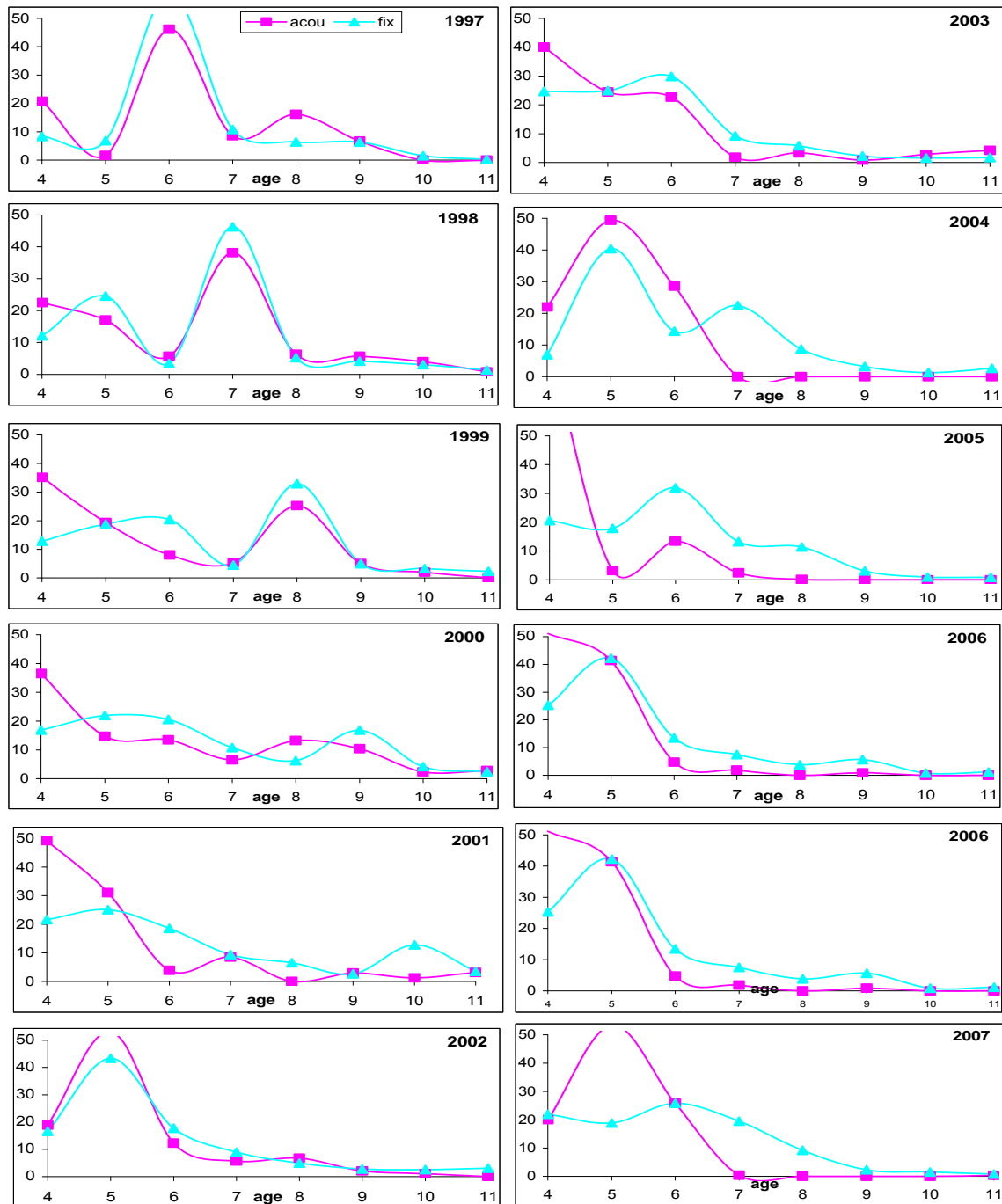
Appendix 4a. Comparison of the Chaleur–Miscou acoustic survey spring spawner component (SSC) catch percentages by age of adult herring (4+) with the seiner catches for the same area and time period.

Annexe 4a. Comparaison des pourcentages par âge de harengs adultes (4+) de la composante des géniteurs de printemps (CGP) capturées lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou aux pourcentages capturées par les senneurs dans le même lieu et période de l'année.



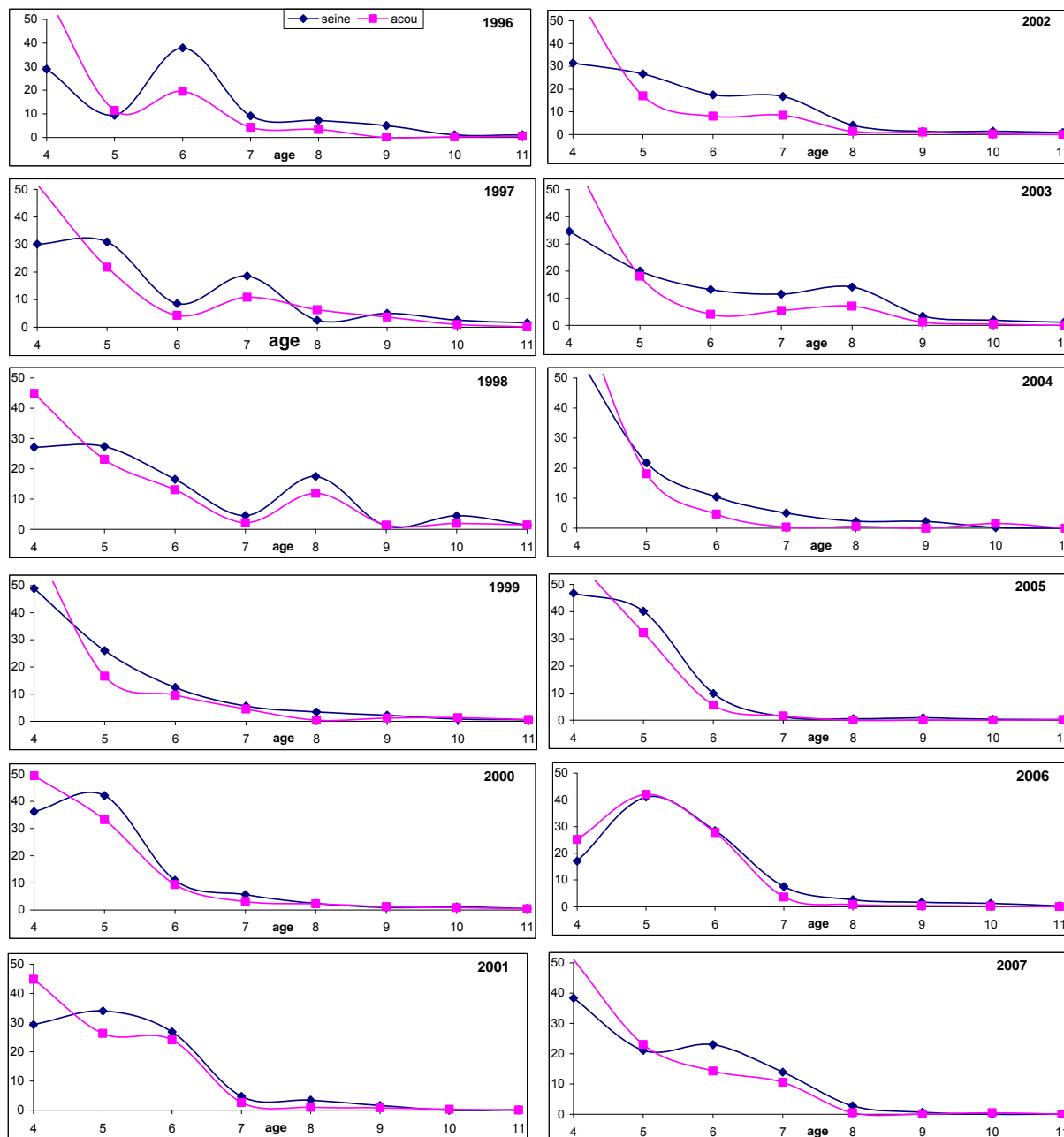
Appendix 4b. Comparison of the Chaleur–Miscou acoustic survey spring spawner component (SSC) catch percentage at age of adult herring (4+) with the fix gillnet catches.

Annexe 4b. Comparaison des pourcentages par âge de harengs adultes (4+) de la composante des géniteurs de printemps (CGP) capturées lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou aux pourcentages capturées par les filets maillants (engins fixes).



Appendix 4c. Comparison of the Chaleur–Miscou acoustic survey fall spawner component (FSC) catch percentage at age of adult herring (4+) with the seiner catches for the same area and time period.

Annexe 4c. Comparaison des pourcentages par âge de harengs adultes (4+) de la composante des géniteurs d'automne (CGA) capturées lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou aux pourcentages capturées par les senneurs dans le même lieu et période de l'année.





Appendix 4d. Comparison of the Chaleur–Miscou acoustic survey fall spawner component (FSC) catch percentage at age of adult herring (4+) with the fix gear gillnet catches.

Annexe 4d. Comparaison des pourcentages par âge de harengs adultes (4+) de la composante des géniteurs d'automne (CGA) capturées lors du relevé acoustique de Chaleurs-Miscou aux pourcentages capturées par les filets maillants (engins fixes).

