



**CSAS**

**Canadian Stock Assessment Secretariat**

**Research Document 2000/064**

Not to be cited without  
permission of the authors<sup>1</sup>

**SCÉS**

**Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks**

**Document de recherche 2000/064**

Ne pas citer sans  
autorisation des auteurs<sup>1</sup>

**Assessment of the NAFO 4T southern  
Gulf of St. Lawrence herring stocks in  
1999**

**Évaluation des stocks de hareng de la  
zone 4T de l'OPANO dans le sud du  
Golfe du Saint-Laurent en 1999**

C.H. LeBlanc, G.A. Chouinard and G.A. Poirier

C.H. LeBlanc, G.A. Chouinard et G.A. Poirier

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

Ministère des Pêches et Océans  
Centre des Pêches du Golfe  
C.P. 5030  
Moncton, N.B. E1C 9B6

30<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> 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/>

## Abstract

Two estimates of the spring spawner component population size were calculated because of uncertainties related to the spring gillnet catch rates. The two estimates of the  $F_{0.1}$  spring spawner fishing level for 2000 are 15,000 and 22,000 t. Risk analyses indicated that it would be prudent to set the TAC for 2000 closer to the lower estimate of 15,000 t. The estimate for 2000 from the previous assessment was 16,000 t. Reported 1999 landings of spring spawners were 17,304 t compared to the TAC of 18,500 t. Inshore catch rates in 1999 were the lowest in the time series. These catch rates likely underestimate biomass because industry reported that the fishery opened after herring had arrived on some spawning beds. The 1995 year-class (age 5) is near average and the 1996 year-class (age 4) is estimated to be near the second largest in the time series since 1978. The age 4+ exploitation rate has been at or below the target rate in recent years. Abundance of herring that spawn during the spring in Chaleur Bay has declined during the last six years and continued to be low in 1999.

The best estimate of the  $F_{0.1}$  fishing level for fall spawner component in 2000 is 71,000t. This level takes into account the tendency to over-estimate age 4 fall spawners. The 1995 year-class was estimated to be the highest since 1978, while the 1994 year-class was estimated to be the second highest. The acoustic and bottom trawl survey indices are at moderate levels and opinions of abundance expressed during the phone survey of the inshore fleet generally indicated an increase in abundance from 1998 to 1999. The inshore gillnetter catch rates were the highest since 1978. Reported 1999 landings of fall spawners were 54,441 t compared to the fall spawner TAC of 60,500 t. There were no 4T herring caught in the 1999 overwintering fishery in 4Vn, while in 1998, this fishery recorded the lowest catch (<100 t) since 1978. Participants in the fishery reported for the second year in a row that this was the result of high numbers of small fish and herring being inaccessible to the gear, rather than a problem with abundance. The age 7+ exploitation rate in 1999 was slightly below the target.

## Résumé

Vu les incertitudes que suscitent les taux de prises au filet maillant du printemps, deux estimations de la taille de la population de géniteurs du printemps ont été établies. Les deux estimations du niveau de pêche  $F_{0.1}$  des géniteurs du printemps pour 2000 sont de 15 000 et de 22 000 tonnes. Les analyses de risques indiqueraient qu'il serait prudent de fixer le TAC de 2000 plus près de l'estimation moindre, qui est de 15 000 tonnes. L'estimation de 2000 faite à partir de l'évaluation précédente était de 16 000 tonnes. Les débarquements déclarés de 1999 de géniteurs de printemps étaient de 17 304 tonnes en regard d'un TAC de 18 500 tonnes. Les taux de prises par les pêcheurs côtiers en 1999 ont été les plus faibles de la série chronologique. Ils sous-estiment vraisemblablement la biomasse, car l'industrie a fait savoir que la pêche avait débuté après l'arrivée du hareng dans certains lieux de frai. La classe de 1995 (5 ans) est près de la moyenne et la classe de 1996 (4 ans) devrait être près de la deuxième en importance dans la série chronologique depuis 1978. Le taux d'exploitation des sujets de 4 ans et plus a été égal ou légèrement inférieur au taux cible depuis quelques années. L'abondance du hareng qui fraie au printemps dans la baie des Chaleurs a diminué au cours des six dernières années et demeure bas en 1999.

La meilleure estimation du niveau de pêche  $F_{0.1}$  de la composante des géniteurs d'automne pour 2000 est de 71 000 tonnes. Ce chiffre tient compte de la tendance à surestimer la composante des géniteurs d'automne de 4 ans. On a estimé que la classe d'âge de 1995 était la plus importante depuis 1978 et que la classe de 1994 était la deuxième en importance. Les indices obtenus par sondages acoustiques et par relevés au chalut de fond sont modérés et les opinions exprimées au cours du sondage téléphonique auprès de la flottille de pêche côtière font état, de façon générale, d'un accroissement de l'abondance en 1999 par rapport à 1998. Les taux de prises par les pêcheurs côtiers aux filets maillants ont été les plus élevés depuis 1978. Les débarquements déclarés en 1999 de la composante des géniteurs d'automne ont été de 54 441 tonnes comparativement au TAC de géniteurs d'automne de 60 500 tonnes. Il n'y a pas eu de prises de hareng de la division 4T au cours de la pêche d'hiver dans la division 4Vn tandis qu'en 1998, la pêche la plus faible depuis 1978 y était enregistrée. Les participants à la pêche ont signalé pour la deuxième année de suite que cela était bien plus attribuable au grand nombre de petits poissons et au fait que le hareng n'était pas accessible aux engins qu'à un problème d'abondance. Le taux d'exploitation des sujets de 7 ans et plus en 1999 a été légèrement en deçà de l'objectif.

## 1. INTRODUCTION

Herring in the southern Gulf of St. Lawrence are 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 east coast of Cape Breton in NAFO area 4Vn (Simon and Stobo, 1983).

Herring are a pelagic species that form schools during feeding and spawning periods. Herring in the southern Gulf of St. Lawrence consist of two components, spring spawners and fall spawners. Spring spawning occurs primarily in May but extends into June at depths <10m. Fall spawning occurs from mid-August to mid-October at depths 5 to 20m. Eggs are attached to the bottom and large females produce more eggs than small females. First spawning occurs primarily at age four. The largest spring spawning populations are in the Escuminac, N.B., and Northumberland Strait areas and the largest fall spawning population is in Chaleur Bay.

This document provides an assessment of population biomass and fishing mortality for spring and fall spawning herring in 4T based on the 1999 fishery data and research projects.

Key analyses for the spring spawner component were:

- Calculation of removals at age
- An examination was made of the catch rates that combine New Brunswick market coordinator (1990-1996), catch monitoring (1997), and dockside monitoring data (1998-99).
- Calculation of acoustic survey index.
- Three population analyses were conducted using virtual population analysis calibrated using the ADAPT software (Gavaris, 1988,

## 1. INTRODUCTION

La zone de stock du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent se situe entre la côte nord de la péninsule de Gaspé et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton; elle englobe les Îles-de-la-Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large de la côte est du Cap-Breton, dans la division 4Vn de l'OPANO (Simon et Stobo, 1983).

Le hareng est un poisson pélagique qui se déplace en bancs pour se nourrir et frayer. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, sa population se compose de deux groupes : les géniteurs de printemps et les géniteurs d'automne. La fraye de printemps a lieu surtout en mai, quoiqu'elle 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 oeufs, qui sont attachés au fond, sont produits en plus grand nombre par les grandes femelles que par les petites. La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. Les plus grandes populations de géniteurs de printemps se trouvent dans les régions d'Escuminac N.-B., et dans le détroit de Northumberland, tandis que la plus grande population de la composante des géniteurs d'automne se trouve dans la baie des Chaleurs.

Le présent document fournit une évaluation de la biomasse des populations et de la mortalité par pêche du hareng de 4T qui se reproduit au printemps et à l'automne, d'après les données sur les pêches de 1999 et les projets de recherche.

Les principales analyses de la composante des géniteurs de printemps étaient les suivantes :

- Calcul des prises à l'âge
- Un examen fut entrepris des taux de prise au moyen des données du coordonnateur du marché au Nouveau-Brunswick (1990-1996), de la vérification des prises (1997) et de la vérification à quai (1998-1999).
- Calcul d'un indice d'abondance du relevé acoustique.
- Trois analyses de populations furent élaborées utilisant une analyse de population virtuelle étalonnée avec le logiciel ADAPT (Gavaris, 1988,

1999), hereafter referred to as ADAPT-VPA. The analyses differed in the abundance indices that were used in the model.

Key analyses for the fall spawner component were:

- Calculation of removals at age.
- Catch rates for fall spawners were calculated with the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery.
- Calculation of acoustic survey index.
- Two population analyses were conducted. The first analysis uses an ADAPT-VPA with the two fall gillnetter catch rate series (1978-1991) and (1992-1999) as the only abundance index. The second analysis uses the two fall gillnetter catch rate series index, plus the inclusion of an acoustic survey abundance index.

## 2. GENERAL DESCRIPTION

### 2.1 The Fishery

#### 2.1.1 Landings

Southern Gulf of St. Lawrence (Fig. 1) herring are harvested by an inshore, primarily gillnet fleet, fishing in 4T and a purse seine fleet of six southern Gulf vessels (>65') in 4T and 4Vn. In 1999, some large seiners from western Newfoundland also fished part of the Gulf seiner 4T allocation during the spring fishery. Five small Gulf seiners (<65') also participated in the inshore fishery. Unless specifically stated as small seiners, the terms purse seiners or seiners refer to the purse seine fleet with vessels > 65'. Two stock components of herring are harvested in these fisheries. The spring component spawns before July 1 and the fall component after July 1. During the spring and the fall fishing seasons, seiners are prohibited from fishing in several areas set aside exclusively for the inshore fleet (Clayton et al 1998a).

1999), dorénavant appelé ADAPT-APV. Les analyses diffèrent par l'indice d'abondance utilisé.

Les principales analyses de la composante des géniteurs d'automne étaient les suivantes:

- Calcul des prises à l'âge.
- Les taux de prise furent déterminés en utilisant le facteur des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche aux filets maillants à l'automne.
- Calcul d'un indice d'abondance du relevé acoustique.
- Deux analyses de populations furent élaborées. La première analyse utilise uniquement un modèle ADAPT-APV pour la composante des géniteurs d'automne avec deux taux de prises provenant du fractionnement des taux de prise des filets maillants en deux séries chronologiques (1978-1991 et 1992-1999). La seconde analyse a recours à un fractionnement de l'indice des taux de prise des filets maillants, plus l'utilisation de l'indice d'abondance découlant du relevé.

## 2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

### 2.1 La pêche

#### 2.1.1 Les débarquements

Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (fig. 1) est exploité par une flottille côtière qui pêche principalement aux filets maillants, dans 4T, et une flottille de senneurs de six bateaux du sud du golfe (>65 pi) dans 4T et dans 4Vn. En 1999, quelques grands senneurs de l'ouest de Terre-Neuve ont aussi exploité une partie de l'allocation du contingent des senneurs du golfe dans 4T, au cours de la pêche du printemps. Cinq petits senneurs du golfe (<65 pi) participent aussi à la pêche 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. Deux composantes du stock de hareng sont exploités dans le cadre de ces pêches. Celle du printemps se reproduit avant le 1<sup>er</sup> juillet, et la composante d'automne après le 1<sup>er</sup> juillet. 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 (Clayton *et al.*, 1998a).

Prior to 1967, southern Gulf of St. Lawrence herring were exploited mainly by gillnets and average landings from 1935 to 1966 were 34,000 tons. In the mid 60s, a purse seine fishery was introduced and average landings were 166,000 tons from 1967 to 1972. Quotas were introduced in 1972 at 166,000 tons and reduced to 40,000 tons in 1973. Separate quotas for the spring and fall spawner components were established starting in 1985. Catches of spring and fall spawners combined have been below the TAC since 1988 (Table 1, Fig. 2).

Since 1981, the inshore fixed gear fleet accounted for the most of the catch of spring and fall spawners (Table 1). The spring spawner TAC was exceeded from 1994 to 1996 and was nearly caught from 1997 to 1999. The fall spawner TAC has not been exceeded since 1986 (Table 1).

Most of the spring spawner inshore catches occur during the spring season in areas 16C and E (Table 2, Fig. 1). Most of the fall spawner component inshore catches come from 16B during the fall fishing season (Table 2, Fig. 1). The fall seiner fishery catches were all from within 4T (Fig. 3) The 4Vn catch was nil in 1999 and the 4Vn catches in the past two years were far below any other year in which this fishery has occurred (Table 1).

Spring and fall inshore allocations were not exceeded in 1999 but the seiner catches were about 565 t over their spring component allocation and 4774 t below their fall component allocation (Table 3). Bait fishery licenses were similar in number from 1997 to 1999 in every province.

The price per pound in the 1999 fall inshore gillnet markets was 10.0 cents, an increase of 3.0 cents/lb. from 1998, while the inshore spring gillnet price was 13.3 cents, an increase of 4.9 cents/lb. The price for the 1999 seiner market was 7.6 cents, an increase of 0.30 cents/lb.

Avant 1967, le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent était pêché principalement aux filets maillants et la moyenne des débarquements, entre 1935 et 1966, s'établissait à 34 000 tonnes. Au milieu des années 1960, la senne a commencé à être utilisée et les débarquements moyens ont atteint 166 000 tonnes entre 1967 et 1972. En 1972, un quota a été établi, à 166 000 tonnes, avant d'être abaissé à 40 000 tonnes en 1973. Des quotas distincts pour le groupe des géniteurs de printemps et d'automne ont été fixés depuis 1985. Les prises combinées des géniteurs de printemps et d'automne sont inférieures au TAC depuis 1988 (tableau 1, fig. 2).

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 1). Le TAC des géniteurs de printemps a été dépassé de 1994 à 1996 et presque atteint de 1997 à 1999. Le TAC des géniteurs d'automne n'a pas été dépassé depuis 1986 (tableau 1).

La plupart des prises côtières de géniteurs de printemps ont lieu au printemps, dans les zones 16C et E (tableau 2, fig. 1). Quant aux prises côtières de géniteurs d'automne, elles se font pour la plupart dans la zone 16B, pendant la saison de pêche automnale (tableau 2, fig. 1). Les prises de la pêche à la senne en automne provenaient toutes de 4T (fig. 3). Aucune capture n'a été faite dans 4Vn en 1999 et, au cours des deux dernières années, elles avaient été bien inférieures à celles de toutes les autres années au cours desquelles cette pêche a été pratiquée (tableau 1).

Les affectations côtières de printemps et d'automne n'ont pas été dépassées en 1999. Cependant, les prises des senneurs étaient supérieures d'environ 565 t à l'affectation du groupe des géniteurs du printemps, mais inférieures de 4 774 t à l'affectation d'automne (tableau 3). Le nombre de permis de pêche d'appât était à peu près le même, de 1997 à 1999, dans chaque province.

Le prix par livre du hareng capturé aux filets maillants dans les eaux côtières à l'automne 1999 était de 10.0 cents, une augmentation de 3 cents/lb depuis 1998, tandis que le prix du hareng capturé aux filets maillants au printemps dans les eaux côtières était de 13.3 cents, une augmentation de 4,9 cents/lb. Le prix 1999 du marché du hareng capturé à la senne était de 7.6 cents, une augmentation de 0,30 cents/lb.

### 2.1.2 Industry input

Industry input for the assessment was acquired during science workshops held in November, from a phone survey after the fall season, conducted in January, and from area surveys using local area inshore fishing boats and a seiner covering Chaleur Bay and 4T.

The view of industry in the 1999 workshops was that biomass of spring spawners was less abundant in the traditional spawning season and locations. The exception was the Magdalen Islands where an increase was perceived. For the fall, biomass of fall spawners was considered equal or higher than the previous year in most areas.

In 1999, landings in the southern Gulf herring overwintering fishery in 4Vn were nil. Industry participants indicated that the fish were too small, mixed or inaccessible to the gear, rather than that there was a problem with abundance.

The phone survey is conducted yearly since 1985 to collect information on the fishery and opinions on abundance trends. The southern Gulf is divided into 8 areas corresponding to the major fisheries (Fig. 4). Active commercial license holders are asked a series of questions concerning the number and size of nets used, frequency of fishing and how the abundance in the current year compares to the previous year and the long term trend. The information on net data is used to determine fishing effort. Methods used to conduct the telephone survey are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

In 1999, 209 spring gillnetters and 160 fall gillnetters responded to the telephone survey out of approximately 2400 active commercial licenses in spring and fall (Tables 4, 5, Fig. 4).

Area fleet projects combine the collection of acoustic data during surveys or fishing and taking samples from variable mesh gillnets. The goal of these projects is to obtain local indices of

### 2.1.2 Contribution de l'industrie

La contribution de l'industrie à l'évaluation a été obtenue de différentes façons : au cours d'ateliers scientifiques qui ont eu lieu en novembre, au moyen d'un sondage téléphonique réalisé après la saison d'automne, en janvier, et par des relevés au moyen de bateaux locaux de pêche côtière et au moyen d'un senneur dans la baie des Chaleurs et dans le reste de 4T.

Dans les ateliers tenus en 1999, l'industrie était d'avis que la biomasse des géniteurs de printemps était moins abondante dans la saison et dans les zones de frai traditionnelles. L'exception fut aux Îles-de-la-Madeleine, où une augmentation a été perçue. Pour ce qui est de l'automne, la biomasse de géniteurs d'automne était considérée comme étant égale ou supérieure à celle de l'année précédente dans la plupart des zones.

En 1999, les débarquements dans 4Vn de hareng du sud du golfe en hivernage ont été nuls. Selon les commentaires reçus de l'industrie, cela ne serait pas attribuable à un problème d'abondance, mais plutôt au fait que les poissons étaient soit trop petits, mélangés ou inaccessibles avec les engins utilisés.

Chaque année depuis 1985, le sondage téléphonique permet de recueillir des renseignements sur la pêche et des opinions sur les tendances de l'abondance. Le sud du golfe est divisé en huit zones qui correspondent aux principales pêches (fig. 4). On communique avec les titulaires de permis de pêche commerciale actifs à qui on pose une série de questions concernant le nombre et la taille des filets utilisés, la fréquence de la pêche et la façon dont l'abondance pour l'année en cours peut être comparée à celle des années précédentes, ainsi que la tendance à long terme. 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).

En 1999, 209 pêcheurs aux filets maillants du printemps et 160 pêcheurs aux filets maillants de l'automne ont répondu aux questions du sondage, sur un total d'environ 2400 permis de pêche commerciale actifs pour le printemps et l'automne (tableaux 4 et 5, fig. 4).

Les projets des flottilles dans les zones visées comprennent à la fois la collecte de données acoustiques pendant les relevés ou la pêche, ainsi que l'obtention d'échantillons de filets maillants à

abundance and estimates of fishing mortality. In the case of gillnetters, the fishing is conducted with multiple mesh size experimental nets in addition to their regular commercial nets. These projects began in 1995 with one seiner, and in 1996 with the inshore fleet. These data are being analyzed and preliminary results indicate that changes in biomass estimates appear to coincide with catch rate indices. The most appropriate method for surveying and estimating relative indices of abundance are being examined (Claytor and Clay, 2000).

During these projects, experimental gillnets of different mesh sizes were fished to provide samples for determining target strength relationships, estimating recruitment abundance and estimating mesh size selectivity. The nets consisted of panels of different mesh sizes from 2 to 2.75 inches. Sampling from these panels was identical to that in the commercial fishery, in that two fish from each 0.5 cm length group were retained for detailed samples. Detailed herring samples have been collected to construct a catch-at-age by spawning group. The catch-at-age from the multiple mesh experimental nets was estimated for each mesh size, weighted by the estimated catch per mesh size as determined by the logbooks.

### 2.1.3 Fishing Effort

Fishing effort is calculated by the average number of gillnets deployed by season and area. This data has been estimated for the entire southern Gulf since 1978. From 1978 to 1985, the average number of nets used was collected by questionnaires done on various wharves and by mail (Clay and Chouinard, 1986). Since 1986, the effort measurement used to calculate the catch rate abundance indices is the number of standard nets used in the spring and fall fisheries, as estimated from the phone survey (LeBlanc and LeBlanc, 1996). A standard net is defined as one being 15 fathoms in length.

In the late 1970s and early 1980s, about twice as many nets were used in the fall fishery than in recent years (Table 7). Numbers of nets used in the spring fishery have increased in the past two years to equal levels used in the late 80's and early 90's (Table 7).

mailles variées. Le but de ces projets est d'obtenir des estimations locales d'abondance et de mortalité par pêche. Pour les pêcheurs aux filets maillants, on pêche avec des filets expérimentaux à maillage multiple en plus de leurs filets ordinaires. Ces projets ont commencé en 1995 avec un seul senneur et, en 1996, ont été étendus à la flottille côtière. Les données sont présentement analysées et les résultats préliminaires montrent que les estimations de la biomasse obtenues seraient comparables à ceux obtenues des indices de taux de captures. La méthode la plus appropriée pour les relevés et l'estimation de la biomasse relative de ces bancs sont à l'étude (Claytor et Clay, 2000).

Au cours de ces projets, des filets maillants expérimentaux à mailles variées ont servi à prélever des échantillons en vue de déterminer des relations de l'index de réflexion du poisson, d'estimer l'effectif de recrutement et afin de déterminer la sélectivité du maillage. Les filets étaient composés de panneaux de maillage différents variant de 2 à 2.75 pouces. L'échantillonnage au moyen de ces panneaux était identique à celui de la pêche commerciale, c.-à-d. deux poissons par tranche de 0,5 cm de longueur ont été retenus pour les échantillons détaillés. Les échantillons détaillés de hareng ont été prélevés afin d'établir les prises selon l'âge par groupe de géniteurs. On évalue les prises selon l'âge en fonction du maillage des filets expérimentaux à maillage multiple, pondérées au moyen des prises estimatives en fonction du maillage, déterminées par les registres de pêche.

### 2.1.3 Effort de pêche

L'effort de pêche est estimé par le nombre moyen de filets maillants utilisés par saison et région. Ces données sont disponibles depuis 1978 dans l'ensemble du sud du golfe. De 1978 à 1984, le nombre moyen de filets utilisés fut obtenu par des sondages variés 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). Un filet ordinaire est un filet de 15 brasses de longueur.

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, on utilisait environ deux fois plus de filets à l'automne qu'au cours des dernières années (tableau 7). Le nombre de filets employés pour la pêche du printemps a augmenté depuis deux ans et correspond maintenant au même niveau qu'à la fin

des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 7).

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

Separate spring and fall spawner component catch and weight-at-age matrices were calculated for all 4T 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. For example, the spring gillnetter fishery in 4T during June had a higher proportion of the fall spawner component in the catch than the fishery during May and required a separate key. 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 that contained sufficient samples were used to estimate the catch-at-age. Spawning group assignment was done as in previous assessments using a gonado-somatic index (GSI) (McQuinn 1989) to assign maturity stage and a monthly key that linked maturity stage and month to spawning group (Cleary et al. 1982).

#### 2.1.5 Age Reading Consistency Test

In order to evaluate the consistency of age reading over time, a sub-sample of herring otoliths from 1990 to 1999 was re-aged, and the new ages were compared to the reference ages. This test was conducted after age reading was completed on all 1999 samples. There was approximately equal representation of samples from all time periods, areas, gears, and sample types (survey/fishery) during the year. There was no effort to ensure that otoliths were of a particular clarity; but otoliths that had not been aged because of problems in their storage media were excluded. The reference collection contained approximately 4,000 otolith pairs. A coefficient of variation (cv) of less than 5% is considered an acceptable result.

In order to ensure that all ages were represented in this test, the ages were divided into four groups: 0 to 2, 3 to 5, 6 to 8, and 9 to 11+, with

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

Des matrices distinctes des prises et du poids selon l'âge des géniteurs du groupe 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 de pêche principale 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. Par exemple, la pêche aux filets maillants au printemps dans 4T, en juin, rapporte une proportion plus élevée de géniteurs d'automne que la pêche en mai et a donc nécessité une clé distincte. 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 et qui contenaient des échantillons suffisants ont été utilisés pour estimer les prises selon l'âge. La répartition des groupes de géniteurs a été faite comme pour les évaluations précédentes au moyen d'un indice gonadosomatique (IGS) (McQuinn, 1989) permettant de déterminer le stade de maturité et une clé mensuelle associant le stade de maturité et le mois au groupe de géniteurs (Cleary *et al.*, 1982).

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

Afin d'évaluer la constance dans la détermination des âges, un sous-échantillon d'otolithes des années 1990 à 1999 fut re-âgé et les résultats comparés aux âges de référence. Ce test a eu lieu après que tous les échantillons de l'année 1999 furent âgés. Ce sous-échantillon a été sélectionné afin d'obtenir une représentation à peu près égale des périodes, des zones, des engins et des types d'échantillons (pêche ou relevés) pendant l'année. On ne s'est pas efforcé de choisir des otolithes d'une clarté particulière; cependant, les otolithes dont on n'a pu déterminer l'âge à cause de problèmes dus au milieu d'entreposage ont été exclus. La collection de référence contenait environ 4 000 paires d'otolithes. Un coefficient de variation (cv) inférieur à 5% est jugé comme un résultat acceptable.

Afin de s'assurer que tous les âges étaient représentés pour le test, les âges ont été répartis en quatre groupes : 0 à 2, 3 à 5, 6 à 8 et 9 à 11+, le



11+ being composed of all ages 11 and older. A total of 200 otolith samples were randomly selected for the test.

The average coefficient of variation (cv) for this data set was 2.2%. (Table 8). The percent agreement overall was 85%. There was no bias in the comparison results (Fig. 5).

## 2.2 Research Surveys

### 2.2.1 Acoustic Survey

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

In 1999, the acoustic survey covered two major areas of the 4T stock, Chaleur-Miscou from September 18 to 26 (Fig. 6) and northeast PEI on September 27 and 28 (Fig. 7). The acoustic vessel used was the *CCGS F. G. Creed*, with a hull-mounted 120 KHz transducer and a Simrad EY200 transceiver. The fishing vessel was the *CCGS Calanus II*, using a 400 x 40 cm. midwater trawl. Vessel malfunction did not permit the surveying of the Cape Breton area. Sampling to determine biological characteristics and size distribution for target strength were carried out wherever major concentrations were detected acoustically (Fig. 8). Methods and detailed results from 1990 to 1998 surveys are provided in LeBlanc et al. 1993; LeBlanc and Dale 1994; LeBlanc et al. 1995; LeBlanc and Dale 1996; Claytor et al. 1997, 1998a, and Claytor and LeBlanc 1999. The 1999 survey results are presented in Appendix 1a-e.

The acoustic biomass index for spring and fall spawner components combined increased slightly from 1998 to 1999 for all strata and for the strata that have been surveyed every year since 1994. The 1999 index was higher than the pre 1996 levels (Fig. 9). Catch-at-age by spawning group was calculated from samples collected from the same strata fished since 1994, weighted by the acoustic signal strength detected in those strata.

groupe des 11+ étant composé de tous les âges  $\geq 11$ . Au total, 200 échantillons d'otolithes ont été choisis au hasard pour le test.

Le coefficient de variation (cv) moyen de cet ensemble de données était de 2,2 % (tableau 8). Le pourcentage de concordance total était de 85 %. Il n'y avait pas de biais dans les résultats de comparaisons (fig. 5).

## 2.2 Relevés de recherches

### 2.2.1 Relevé acoustique

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

En 1999, le relevé acoustique a porté sur deux grandes zones du stock de 4T, Chaleur-Miscou couverte du 18 au 26 septembre (fig. 6) et le nord-est de l'Î.-P.-É. Le 27 et 28 septembre (fig. 7). Le navire acoustique était le *F. G. Creed*, avec un transducteur en coque de 120 KHz et un appareil Simrad EY2000. Les échantillons biologiques furent obtenus avec le *Calanus II*, utilisant un chalut pélagique 400 par 40 cm. Des défauts du bateau n'ont pas permis de faire le relevé dans la région du Cap-Breton. L'échantillonnage en vue de déterminer les caractéristiques biologiques et la distribution des tailles afin d'estimer l'index de réflexion du poisson a été effectué chaque fois que des concentrations importantes étaient signalées (fig. 8). On peut trouver les méthodes et des résultats détaillés de relevés 1990 à 1998 dans LeBlanc et al., 1993; LeBlanc et Dale, 1994; LeBlanc et al., 1995; LeBlanc et Dale, 1996; Claytor et al., 1997, 1998a et Claytor et LeBlanc 1999. Les résultats du relevé de 1999 sont présentés à l'annexe 1a-e.

L'indice acoustique de la biomasse pour des composantes des géniteurs de printemps et d'automne combinées a augmenté légèrement de 1998 à 1999 pour toutes les strates et pour les strates qui ont fait l'objet d'un relevé régulier à chaque année depuis 1994. L'indice de 1999 était plus élevé que les niveaux antérieurs à 1996 (fig. 9). Les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs ont été calculées à partir des échantillons détaillés de hareng provenant des mêmes strates échantillonnées depuis 1994 et pondérées par

### 2.2.2 Bottom Trawl Survey

The annual groundfish bottom trawl survey provides some information on the abundance of 4T herring throughout the southern Gulf of St. Lawrence. The survey has been conducted consistently during the month of September since 1971. During the 1990s herring were found primarily along the north and east coast of Prince Edward Island and through the Northumberland Strait (Fig. 10). The abundance index from this survey indicates the same general change as the fall CPUE index. The estimates have ranged from 24,000 to 100,000 t from 1984 to 1999, with the exception of 1996 which was 7700 t. These more recent biomass estimates are higher than those from 1971 to 1983, when the stock was at a low level, and estimates ranged from 300 to 33,000 t (Fig. 11). The 1999 biomass estimate was similar to 1998, but a larger proportion of juvenile herring was caught in 1999. The annual bottom trawl survey abundance index time series does not include inshore strata 401-403 which were added to the survey in 1985.

Catch-at-age from the September bottom trawl surveys were estimated following the same procedures as those used for groundfish catch-at-age matrices. Detailed herring samples to construct a catch-at-age by spawning group have been collected since 1994 and are compared to the ADAPT-VPA results in this assessment.

## 3. SPRING SPAWNER COMPONENT

### 3.1 Spring Fishery

The timing of the spring fishery in areas of major spring landings since 1994 shows variation among areas and years (Fig. 12). In 1999, the Magdalen Islands fishery was earlier than in other areas and also earlier than proceeding years, but there were no opening date constraints. In Escuminac and Southeast N.B., the opening date of the fishery was set for April 25, 1999. Approximately 20% of their spring quota was caught within the first week of the fishery (Fig. 12) and fishermen indicated that herring were already on the spawning grounds when the fishery opened.

l'intensité du signal acoustique détecté.

### 2.2.2 Relevé au chalut de fond

Le relevé annuel des poissons de fond au chalut de fond fournit des renseignements sur l'abondance du hareng de 4T dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Le relevé a été réalisé régulièrement au mois de septembre depuis 1971. Au cours des années 1990, le hareng a été observé principalement le long de la côte nord et est de l'Île-du-Prince-Édouard et dans le détroit de Northumberland (fig. 10). L'indice d'abondance de ce relevé affiche la même tendance générale que l'indice des PUE d'automne et a varié entre 24 000 t et 100 000 t entre 1984 et 1999, à l'exception de 1996, où il était de 7 700 t. Ces estimations de biomasse récentes sont supérieures à celles de 1971 à 1983, lorsque le stock avait atteint un creux et que les estimations variaient entre 300 t et 33 000 t (fig. 11). L'estimation de la biomasse de 1999 était semblable à celle de 1998, mais une plus grande proportion de jeunes harengs a été capturée en 1999. La série chronologique de l'indice d'abondance du relevé au chalut de fond annuel ne comprend pas les strates côtières 401 à 403 qui ont été ajoutées au relevé en 1985.

Les prises selon l'âge des relevés au chalut de fond de septembre ont été estimées au moyen des mêmes méthodes que celles qui servent au calcul des matrices des prises selon l'âge du poisson de fond. Les échantillons détaillés de hareng visant à établir les prises selon l'âge par groupe de géniteurs sont prélevés depuis 1994 et sont comparés aux résultats des modèles ADAPT-APV dans cette évaluation.

## 3. COMPOSANTE DES GÉNITEURS DE PRINTEMPS

### 3.1 Pêche de printemps

La chronologie de la pêche du printemps dans les zones des principaux débarquements du printemps depuis 1994 affiche des variations selon les zones et les années (fig. 12). En 1999, la pêche aux Îles-de-la-Madeleine a eu lieu plus tôt que dans les autres zones et aussi plus tôt que les années précédentes, mais aucune date restrictive d'ouverture existe. À Escuminac et dans le sud-est du N.-B., la date d'ouverture de la pêche a été décrétée le 25 avril 1999. Environ 20 % des quotas de printemps ont été atteints au cours de la première semaine de pêche (fig. 12) et les pêcheurs ont souligné que le hareng était déjà présent sur les zones de frai dès

The timing of daily catch per unit effort (CPUE as pounds per trips/nets) in Escuminac and Southeast N.B. since 1993 shows that CPUE has gradually peaked earlier in the season in recent years (Fig 13). In 1999, CPUE attained the maximum seasonal values on the opening date and remained at high values for the first ten days of the fishery before declining (Fig. 13) This supported the view that the fishery may have been opened after the peak spawning.

The telephone survey indicated a decline in abundance since 1997 in the areas usually with the most landings in the spring gillnet fishery (Escuminac, Southeast New Brunswick and West PEI),. In contrast, the Magdalen Islands abundance remains stable, this area has becoming more important in the spring fishery in recent years (Fig. 14).

Most spring gillnets mesh sizes are either 2 1/4" to 2 1/2" (Fig. 15). Also most spring nets are 13 to 19 fathoms long. Type of fishing differs between the two seasons. In the spring almost all nets are fished by anchoring overnight (set nets) and fishing the next morning (Table 6).

Area fleet projects began in the spring fishery in 1998. In general spring spawning schools are smaller than those in the fall and occur over a broader area. The projects undertaken in southeast N.B. and western P.E.I. with two inshore boats in 1998 were repeated in 1999 and a new project in the Magdalen Islands was initiated in 1999.

A roe-on-kelp experimental trapnet fishery has been in operation since 1996 in Escuminac during the months of May and June. In 1999, two trapnets were in operation. Sampling methodology was identical to that in the commercial fishery. The detailed herring samples collected were used to construct a catch-at-age for the spring spawner component for these catches.

l'ouverture.

L'établissement de la chronologie quotidienne des prises par unité d'effort (PUE - livres par sortie/filets) à Escuminac et dans le Sud-Est du N.-B. depuis 1993 montre que les PUE ont graduellement atteint un maximum plus tôt dans la saison dans les années récentes (fig. 13). En 1999, les PUE ont atteint des valeurs saisonnières maximales à la date d'ouverture et sont demeurées élevées pendant les dix premiers jours de pêche, suivi d'un déclin (fig. 13).

Le sondage téléphonique des pêcheurs a indiqué que l'abondance avait décliné depuis 1997 dans les zones où habituellement les débarquements sont les plus élevés dans la pêche aux filets maillants du printemps (Escuminac, le sud-est du N.-B. et l'ouest de l'Î.-P.-É.). En contraste, les pêcheurs des Îles-de-la-Madeleine ont déclaré une stabilité dans l'abondance, cette zone ayant des débarquements plus importants dans les années récentes (fig. 14).

La plupart des filets maillants au printemps ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po (fig. 15). De plus, la plupart des filets maillants mesurent de 13 à 19 brasses de long. Le genre de pêche est différent au cours des deux saisons. Au printemps, presque tous les filets sont mouillés pendant la nuit (filets ancrés) et retirés le lendemain matin (tableau 6).

Les projets de flottilles dans les zones ont été entrepris au cours de la pêche du printemps pour la première fois en 1998. En général les bancs de géniteurs du printemps sont plus petits que ceux de l'automne et s'étendent sur une plus large superficie. Les projets entrepris au sud-est du N.B. et à l'ouest de l'I.P.E. avec deux bateaux côtiers en 1998 ont été répétés en 1999 et un nouveau projet a été initié aux Îles-de-la-Madeleine en 1999.

Un projet de récolte expérimentale d'œufs sur algue au filet-trappe est réalisé depuis 1996 à Escuminac, en mai et juin. En 1999, deux trappes étaient en place. La méthodologie de prélèvement d'échantillons de ces filets-trappes était identique à celui de la pêche commerciale. Les échantillons de hareng détaillés ainsi prélevés ont servi à établir les prises selon l'âge des géniteurs de printemps pour ces filets-trappes.

### 3.2 Spring Spawning Component Catch-at-age

#### 3.2.1 Fishery Catch-at-age

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 9.

Catches of the spring spawner component were dominated by the 1991 year-class (age 8 in 1999), as it has been since 1996 (Fig. 16). The 1999 age 8 catch in numbers is the highest in the time series since 1978 (Table 10). Low numbers of the 1992 (age 7) year-class continued to indicate that this year-class is below average. The 1993 year-class (age 6) was the next most important part of the catch of spring spawners.

Fishery mean weights at age for the spring spawner component are generally lower in recent years than they were during the late 1980s and early 1990s (Table 11). Spring spawner component herring caught by purse seiners are larger than those caught by the inshore fleet. Purse seiners catch most of their the spring spawner component during the fall, after some growth has occurred, while most inshore fleet spring spawner landings happen during the spring spawning season. The declines in mean weights observed in recent years seem to have stopped. Changes in mean weight gives us indications on the status of the stock and affects the stock biomass when numbers are converted to weight.

#### 3.2.2 Research Surveys

The acoustic survey catches of the spring spawner component were dominated by the 1997 year-class (age 2 in 1999) and the 1996 year-class (age 3 in 1999) (Table 12, Fig. 17).

The bottom trawl survey spring spawner component catch-at-age is presented for all sets in the survey (day and night), and for daytime sets only. There is a significant difference in herring catch depending upon the time of day; herring catches are typically higher during daytime bottom trawling (LeBlanc et al., 1997). The spring spawner component caught in the survey included predominantly juveniles of ages

### 3.2 Prises selon l'âge de la composante du printemps

#### 3.2.1 Prises commerciales selon l'âge

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 de la pêche du printemps est décrit au tableau 9.

Les captures du groupe de géniteurs de printemps étaient dominées par la classe d'âge de 1991 (âge 8 en 1999), comme elles ont été depuis 1996 (fig. 16). Les captures en nombre des âges 8 en 1999 sont les plus importantes depuis 1978 (tableau 10). Le faible effectif de la classe d'âge de 1992 (âge 7) continue d'indiquer que cette classe est inférieure à la moyenne. La classe d'âge de 1993 (âge 6) formait la deuxième classe en importance parmi les géniteurs de printemps.

Le poids moyen selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps est généralement inférieur depuis quelques années, comparativement la fin des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 11). Les harengs du groupe des géniteurs de printemps capturés à la senne sont plus gros que ceux qui sont capturés par la flottille côtière. Les senneurs capturent presque toute leur composante des géniteurs de printemps à l'automne, après une croissance au cours de l'été, tandis que la plupart des débarquements de géniteurs de printemps de la flottille côtière ont lieu pendant la saison de reproduction du printemps. La baisse du poids moyen observée ces dernières années semble avoir cessé. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et de sa biomasse totale lorsque les nombres sont convertis en poids.

#### 3.2.2 Relevés de recherches

Les prises du relevé acoustique de la composante des géniteurs de printemps furent dominées par la classe d'âge de 1997 (âge 2 en 1999) et celle de 1996 (âge 3 en 1999) (tableau 12, fig. 17).

Dans le relevé au chalut de fond, les prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps sont présentées pour tous les traits du relevé (jour et nuit) et pour les traits de jour seulement. Il y a une différence significative dans les prises selon le temps de la journée, les prises de hareng étant plus nombreuses pendant le chalutage de fond de jour (LeBlanc *et al.*, 1997). Les captures du groupe des géniteurs de printemps dans ce relevé étaient

0 to 2 (Fig. 18). In 1999, as in previous years, age 0 were the most abundant, followed by age 1 and 2.

### 3.2.3 Other Projects

In the area fleet projects of Southeast N.B., catches of the spring spawner component in the 2 inch mesh nets were dominated by the 1996 year-class (age 3 in 1999) (Fig. 19). In the Magdalen Islands, catches of spring spawners were dominated by the 1995 year-class (age 4 in 1999) in the 2 inch mesh nets, while the 1991 year-class (age 8 in 1999) was dominant in the other mesh sizes (Fig. 19).

The 1999 roe-on-kelp catch-at-age of the spring spawner component was dominated by the 1996 year-class (age 3 in 1999), which made up a higher proportion of the catch compared to previous years (Fig. 20).

## 3.3 Spring Spawner Component Abundance Indices

### 3.3.1 Commercial Fishery CPUE Index

In previous years, two data sets were combined to derive spring spawner component abundance indices. From 1990 to 1996, data from dockside monitoring of the gillnet fishery in Escuminac and Southeast New Brunswick, compiled by the Province of New Brunswick, were used. The second data set consisted of the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery in 1997 and 1998. The rationale and method for combining and using these data sets were described in the previous assessment (Clayton *et al.* 1998a). This data set was updated with the addition of the dockside monitoring data from the 1999 spring fishery.

Since 1986, the numbers of standard nets have been obtained from the telephone survey for the main spring gillnet fishing areas (Escuminac and southeast N.B.). Daily effort was estimated by multiplying the number of fishers per day and the average number of standard nets/fisher for each area (Table 13). 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/day.

composées en grande proportion des juvéniles d'âge 0 à 2 (fig. 18). En 1999, comme par les années précédentes, les âges 0 étaient les plus abondants, suivis des âges 1 et 2.

### 3.2.3 Autres projets

Dans le projet des flottilles dans les zones au sud-est du N.-B., les prises du groupe des géniteurs de printemps dans les filets à maillage de 2 pouces étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999) (fig. 19). Aux Îles-de-la-Madeleine, les captures des géniteurs de printemps étaient dominées par la classe d'âge de 1995 (âge 4 en 1999) dans les filets à maillage de 2 pouces, tandis que la classe d'âge de 1991 (âge 8 en 1999) dominait pour les autres maillages (fig. 19).

Les prises selon l'âge du groupe des géniteurs de printemps destinés à la récolte d'œufs sur algue en 1999 étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999), dont la proportion en nombre était supérieure à celle des années précédentes (fig. 20).

## 3.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs de printemps

### 3.3.1 Indice des PUE de la pêche commerciale

Au cours des années précédentes, les indices d'abondance des géniteurs de printemps étaient tirés de la combinaison de deux ensembles de données. De 1990 à 1996, on s'est servi des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick, gérée par le gouvernement du Nouveau-Brunswick. 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 4T en 1997 et 1998. La raison d'être et la méthode de combinaison et d'utilisation de ces ensembles de données ont été décrites dans l'évaluation précédente (Clayton *et al.*, 1998a). Cet ensemble de données a été mis à jour par l'addition des données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps 1999.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires provenant du sondage téléphonique a été obtenu pour les deux principales zones de pêche aux filets maillants au printemps (Escuminac et le Sud-Est du N.-B.). L'effort quotidien fut déterminé en multipliant le nombre de pêcheurs qui pêchaient chaque jour et le nombre moyen de filets ordinaires/pêcheur (tableau 13). 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 le filet/jour.

Fewer nets were used in Escuminac than in southeast New Brunswick. Since 1990, data from the developing spring gillnet fishery in the Magdalen Islands indicates that the numbers of standard nets there have been lower than both Escuminac and southeast N.B. (Table 13).

As in the previous assessment, a multiplicative model with 10 day periods (April 20 to June 29), area (Escuminac, Southeast New Brunswick), and year (1990-1999) effects was used to estimate an annual abundance index. The model was highly significant ( $r^2 = 0.41$ ,  $p = 0.0001$ ) (Table 14). Model residual provided no indications that the model assumptions were violated and revealed no points that may have unduly influenced the model (Fig. 21).

The estimated catch rates in kg/net/day have declined annually since 1997 (Fig. 22). An abundance index desegregated for ages 4-10 and years 1990 to 1999 was calculated by dividing the gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 15).

### 3.3.2 Acoustic Survey Index

A standard abundance index from the annual acoustic survey was calculated. This index includes Chaleur-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 percentage of the spring spawner component present in the Chaleur-Miscou strata represents from 80 to 100% of the yearly total number of the spring spawner component surveyed. In the 1999 survey area covered, 96% of the total survey numbers of the spring spawner component were observed in Chaleur-Miscou strata.

The acoustic survey numbers at age (Table 12), scaled to the commercial fishery CPUE index, formed the acoustic survey age dis-aggregated abundance index.

Un moins grand nombre de filets est utilisé à Escuminac que dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick. Depuis 1990, les données provenant de la pêche aux filets maillants aux Îles-de-la-Madeleine indiquent que le nombre de filets ordinaires est moins élevé qu'Escuminac et le Sud-Est du N.-B. (tableau 13).

Comme l'évaluation précédente, un modèle multiplicatif des effets de périodes de 10 jours (du 20 avril au 29 juin), de la zone (Escuminac, sud-est du Nouveau-Brunswick) et de l'année (1990-1999) a servi à mesurer l'indice d'abondance annuel. Le modèle était hautement significatif ( $r^2 = 0,41$ ,  $p = 0,0001$ ) (tableau 14). Les résiduels du modèle ne démontrent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle et n'ont révélé aucun point ayant influencé indûment le modèle (fig. 21).

Les taux de prise estimatifs en kg/filet/jour ont diminué annuellement depuis 1997 (fig. 22). Un indice d'abondance désagrégé pour les âges 4 à 10 et les années 1990 à 1999 fut calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 15).

### 3.3.2 Indice du relevé acoustique

Un 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 *F.G. Creed* et tous les transects ont été visités la nuit. Sur l'ensemble de la surface couverte annuellement lors des relevés, le pourcentage de composante des géniteurs de printemps présents dans les strates Chaleurs-Miscou représente 80 % et 100 % du nombre total de composante des géniteurs de printemps observés chaque année. En 1999, 96 % de la composante des géniteurs de printemps observés lors du relevé provenaient des strates de Chaleurs-Miscou.

Le nombre de poissons selon l'âge du relevé acoustique (tableau 12), calculé en fonction de l'indice des PUE de la pêche commerciale, forme l'indice d'abondance partiel selon l'âge du relevé acoustique.

### 3.4. Spring Spawner Component Assessment

#### 3.4.1 Examination of spring fishery catch rates at age and acoustic index

Catch rates were high at the beginning of the season in 1999. This contrasts with previous years when catch rates were low at the beginning of the season and increased as the season progresses (Fig. 13). This suggested that herring were already on the spawning beds when the season started and part of the spawning runs may have been missed. This view was widely held by fishermen.

One other way to examine the early arrival of herring on the spawning grounds was by comparing the catch rates at age from one year to the next by age groups. The assumption was that if catch rates are biased downwards somewhat, then the number of fish observed in 1999, for fish one year older than in 1998, would be less than expected. Seven comparisons were made for the different age-groups. In six of the seven cases, the observed catch rate for 1999 was lower than expected, suggesting that catch rates may be biased (Fig. 23). These lower values could also be caused by high mortality across all age classes in the previous year or other natural causes.

In this assessment, the consistency of the acoustic survey was also examined using the same method. Results (Fig 24) indicated that there was generally strong correlation between the index at age  $i$  and year  $y$  compared to the values at age  $i+1$  and year  $y+1$ .

#### 3.4.2 Comparison of Gillnet catch rates and Acoustic estimates

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for ages 4 to 8 was conducted. Although the acoustic survey time series is relatively short (6 years), there is good correspondence between the two abundance indices. The correlation coefficient for the two aggregate indices (ages 4 to 8) is 0.85 (Fig 25). Gillnet catch rates declined by about 61% from 1998 to 1999 while the acoustic survey index declined by about 20%.

### 3.4. Évaluation de la composante des géniteurs de printemps

#### 3.4.1 Examen des taux de prise selon l'âge de la pêche du printemps et de l'indice du relevé acoustique

Les taux de prise par jour étaient élevés au début de la saison en 1999. Ceci contraste avec les années antérieures où ils étaient faibles au début de la saison et augmentaient à mesure que la saison avançait (fig. 13). Cela semble signifier que le hareng était déjà dans les frayères lorsque la saison a commencé et que les pêcheurs pourraient avoir manqué une partie des retours. Cette opinion était largement répandue parmi les pêcheurs.

Cet aspect a aussi été examiné en comparant les taux de prise selon l'âge d'une année à l'autre, par groupe d'âge. Si nous assumons que les taux étaient faussés à la baisse, alors le nombre de poissons observés en 1999, en tant que poissons d'un an de plus que ceux de 1998, serait inférieur à ce qui était prévu. Sept comparaisons ont été faites pour les différents groupes d'âge. Dans six des sept cas, le taux de capture observé pour 1999 était inférieur aux prévisions, suggérant que les taux de prises puissent être faussés (fig. 23). Ces taux inférieurs pourraient aussi être le résultat d'un taux de mortalité élevé sur toutes les classes d'âge l'année précédente, ou autres facteurs naturels.

Au cours de cette évaluation, on a aussi examiné la cohérence du relevé acoustique avec la même méthode. Les résultats (fig. 24) montrent qu'il y avait généralement une étroite corrélation entre l'indice à l'âge  $i$  et l'année  $y$  et les valeurs à l'âge  $i+1$  et l'année  $y+1$ .

#### 3.4.2 Comparaison des estimations des taux de prise aux filets maillants et du relevé acoustique

Une comparaison des taux de prise de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 8 a été réalisée. Bien que la série temporelle du relevé acoustique soit relativement courte (six ans), on constate une intéressante correspondance entre les deux indices d'abondance. Le coefficient de corrélation pour les deux indices combinés (âge 4 à 8) est de 0,85 (fig. 25). Le taux de prise des filets maillants a diminué d'environ 61 % entre 1998 et 1999, tandis que l'indice du relevé acoustique a diminué d'environ 20 %.

### 3.4.3 Spring spawner component ADAPT Calibration

#### 3.4.3.1 CPUE index

Three calibrations of the spring spawner component were conducted. The first was the same calibration as in the previous assessment of the stock using only the gillnet CPUE abundance index. The formulation was as follows:

##### Parameters

Terminal N estimates:  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=5$  to 12

Calibration coefficients:  
 Gillnet CPUE ages 4 to 11

##### Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible  
 F on oldest age calculated using FRATIO method, Ratio was estimated (Gavaris, 1999)  
 Natural Mortality:  $M=0.2$

##### Input:

$C_{ik}$   $i=2$  to 11,  $k=1979-1999$   
 Gillnet CPUE  $i=4$  to 11,  $k=1990-1999$

##### Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

##### Summary:

Number of observations: 80  
 Number of Parameters: 16

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 16) indicate that the population estimates for younger age-classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation were relatively high compared to similar analyses for other stocks. As well, the estimated bias was significant. 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. 26) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted and indicated a large change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE index.

### 3.4.3 Composante des géniteurs de printemps Étalonnage au moyen d'ADAPT

#### 3.4.3.1 Indice des PUE

Trois étalonnages de la composante de géniteurs de printemps ont été effectués. Le premier a été fait de la même façon que l'évaluation antérieure du stock, au moyen simplement de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants. La formule était la suivante :

##### Paramètres

Estimations de N terminal :  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=5$  à 12

Coefficients d'étalonnage :  
 PUE des filets maillants, âges 4 à 11

##### Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable  
 F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F, le ratio a été estimé (Gavaris, 1999)  
 Mortalité naturelle :  $M=0,2$

##### Intrant :

$C_{ik}$   $i=2$  à 11,  $k=1979-1999$   
 PUE des filets maillants  $i=4$  à 11,  $k=1990-1999$

##### Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

##### Résumé :

Nombre d'observations : 80  
 Nombre de paramètres : 16

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 16) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes n'était pas aussi bien réussie que pour les poissons âgés. Les coefficients de variation étaient relativement élevés comparativement aux analyses semblables pour d'autres stocks. De plus, le biais estimatif était significatif. L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 26) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré un grand changement dans la perception du stock avec



### 3.4.3.2 Acoustic and CPUE indices

A second analysis was conducted including the same gillnet CPUE series and adding the acoustic survey index. In the previous assessment of this stock, an analysis using the same two indices had been conducted but the analysis using the gillnet series only was retained, because of the shortness of the acoustic survey series.

The formulation for this analysis was as follows:

#### Parameters

Terminal N estimates:  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=3$  to 12

Calibration coefficients:  
 Gillnet CPUE ages 4 to 11  
 Acoustic survey ages 2 to 8

#### Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible  
 F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris, 1999)  
 Natural Mortality:  $M=0.2$

#### Input:

$C_{ik}$   $i=2$  to 11,  $k=1979-1999$   
 Gillnet CPUE  $i=4$  to 11,  $k=1990-1999$   
 Acoustic Survey  $I=2$  to 8,  $k=1994-1999$

#### Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

#### Summary:

Number of observations: 122  
 Number of Parameters: 25

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 17) indicate that the population estimates for younger age-classes were better estimated than for the model using only the gillnet CPUE index. For example, the coefficient of variation (relative error) of the age 5 estimate using the gillnet CPUE alone was 60% (Table 16), but only 39% for the analysis using both indices (Table 17). The analysis also provides estimates for ages 3 and 4 in 2000. The coefficient of variation for ages 3 and 4 were 69% and 50%, respectively (Table 17). The orthogonality offset, a measure

l'addition de l'indice des PUE de 1999.

### 3.4.3.2 Indices des PUE et du relevé acoustique

Une deuxième analyse a été effectuée au moyen des mêmes séries des PUE des filets maillants, en ajoutant l'indice du relevé acoustique. Au cours de l'évaluation précédente du stock, une analyse avait été réalisée au moyen des deux mêmes indices, mais l'analyse au moyen de la série de la pêche aux filets maillants est la seule à avoir été retenue, parce que la série chronologique du relevé acoustique était trop courte.

La formule de cette analyse était la suivante :

#### Paramètres

Estimations de N terminal :  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=3$  à 12

Coefficients d'étalonnage :  
 PUE des filets maillants, âges 4 à 11  
 Relevé acoustique, âges 2 à 8

#### Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable  
 F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris, 1999)  
 Mortalité naturelle :  $M=0,2$

#### Intrant :

$C_{ik}$   $i=2$  à 11,  $k=1979-1999$   
 PUE des filets maillants  $i=4$  à 11,  $k=1990-1999$   
 Relevé acoustique  $I=2$  à 8,  $k=1994-1999$

#### Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

#### Résumé :

Nombre d'observations : 122  
 Nombre de paramètres : 25

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 17) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes était mieux réussie que pour le modèle qui utilisait seulement l'indice des PUE des filets maillants. Par exemple, le coefficient de variation (erreur relative) de l'estimation de l'âge 5 au moyen des PUE des filets maillants était de 60 % (tableau 16), mais de 39 % seulement pour l'analyse effectuée au moyen des deux indices (tableau 17). L'analyse fournit aussi une estimation des âges 3 et 4 en 2000. Les coefficients de variation des âges 3 et 4 étaient de 69 % et de 50 % respectivement. Le

of the gradient near the solution, is smaller than with the analysis using the gillnet series only; however, the mean square residuals are somewhat larger. Bias was also relatively small for similar age groups. The residual plots for the index (Fig. 27) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted and indicated a relatively small change in the perception of the stock with the addition of the 1999 data for both indices.

#### 3.4.3.3 Acoustic and CPUE index excluding 1999

Finally, a third analysis was conducted using both the acoustic survey and the gillnet CPUE indices, but excluding the 1999 catch rate which is felt to be biased downward because of the late opening of the fishery.

The diagnostics for the model (Table 18) indicated that the population estimates for younger age-classes (5, 6) were also better estimated than for the model using only the gillnet CPUE index. The residual plots for the index (Fig. 28) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. In this analysis, the estimate of the F-ratio was markedly higher than the previous analysis. Other diagnostics were similar. Given that the acoustic survey catch rate was lower in 1999 compared to 1998, using the CPUE series excluding 1999 may provide an optimistic view of the stock whereas the previous analysis may represent a lower bound.

Because of the indication that the catch rates in 1999 are biased downwards and the high coefficient of variation of the estimates indicating that the abundance is poorly estimated, the first analysis using the gillnet CPUE index only was not retained as a valid reconstruction of the population.

The estimates (age 4+ numbers) from the three analyses including some retrospective analyses are shown in Figure 29. Generally, there is a tendency for estimates from the analyses up to 1999 to be lower than those seen in analyses that stop in 1999.

déport de l'orthogonalité, mesure du gradient proche de la solution, est plus faible qu'avec l'analyse au moyen de la série des filets maillants seulement; cependant les moyennes des carrés des résidus sont un peu plus grandes. Le biais est aussi relativement petit pour des groupes d'âge semblables. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 27) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré un changement relativement petit de la perception du stock avec l'addition des données de 1999 pour les deux indices.

#### 3.4.3.3 Indice des PUE, excluant 1999, et du relevé acoustique

Enfin, une troisième analyse a été effectuée au moyen des indices du relevé acoustique et des PUE des filets maillants, mais en excluant le taux de prise de 1999, qu'on croit faussé à la baisse à cause de l'ouverture tardive de la pêche.

L'analyse du modèle (tableau 18) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes (5, 6) était aussi mieux réussie que pour le modèle qui utilisait seulement l'indice des PUE des filets maillants. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 28) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Pour cette analyse, l'estimation du ratio F étant beaucoup plus élevée que dans l'analyse précédente. D'autres analyses ont donné des résultats semblables. Étant donné que les taux de prise du relevé acoustique étaient plus faibles en 1999 qu'en 1998, l'utilisation de la série chronologique des PUE en excluant les données de 1999 pourrait donner une perspective optimiste du stock, tandis que l'analyse précédente tendrait à la baisse.

À cause de l'indication selon laquelle les taux de prise en 1999 seraient faussés à la baisse et du coefficient de variation élevé des estimations montrant que l'abondance a été mal évaluée, la première analyse avec l'indice PUE seul n'a pas été retenue comme facteur valide de reconstruction de la population.

Les estimations (nombre aux âges 4+) des trois analyses, y compris quelques analyses rétrospectives, sont illustrées à la figure 29. En général, les estimations d'après les analyses des années jusqu'en 1999 semblent montrer une tendance inférieure à celle qu'on observe dans les

The two analyses using the acoustic and CPUE indices, with and without the 1999 catch rates, are presented in this assessment. In a precautionary approach framework, the uncertainties suggest that the analyses that include the 1999 catch rates (worst case scenario) should be retained. Because a large portion of the population is composed of recruiting fish, it is unlikely that using a precautionary TAC in 1999 would result in loss of yield.

### **3.4.4 Spring Spawner Component Assessment Results**

#### **3.4.4.1 Population abundance, biomass, recruitment and exploitation rates**

Results of the calibrations using CPUE gillnets (both including and excluding 1999) and acoustic survey indices suggest that population abundance of spring spawner component herring in 4T remains near the high levels observed in the 1990's (Figures 30 and 31, Tables 19a and 19b). Both analyses suggest that recruitment is above average. This is consistent with the indications obtained in experimental nets, the acoustic survey and seiner catches for age 3 in 1999. The exploitation rate in recent years continues to be near or below target. Fishing mortalities for the ADAPT calibration models are summarized in Table 20a and 20b.

Given the estimated abundant recruitment of the 1996 year-class, the abundance of spring herring is expected to be near recent levels in 2001 if catches are near the target in 2000. This 1996 year-class (age 3 in 1999) will be fully available to the fishery in the year 2001. The 1991 year-class was the largest recorded year-class and was the most abundant in the fishery again in 1999. It's contribution to the fishery is expected to diminish as it moves through the fishery. The 1992 year-class (age 7 in 1999) is one of the weakest since 1978.

#### **3.4.4.2 Age structure comparisons**

The population age structure estimated using ADAPT-VPA models was compared to the catch-at-age from the acoustic survey, the September

analyses qui arrêtent en 1999.

Les deux analyses utilisant les indices du relevé acoustique et des PUE des filets maillants, avec ou sans les données de 1999, sont présentées. Selon une approche prudente, les incertitudes sont telles que les analyses qui comprennent les taux de prise de 1999 (pire scénario) devraient être retenues. Étant donné qu'une grande partie de la population est composée de poissons recrutés, il est peu probable qu'un TAC prudent en 1999 entraîne une perte de rendement

### **3.4.4 Composante des géniteurs de printemps résultats de l'évaluation**

#### **3.4.4.1 Abondance, biomasse, recrutement et taux d'exploitation**

Les résultats des étalonnages au moyen des indices des prises par unité d'effort des filets maillants (avec et sans 1999) et du relevé acoustique semblent indiquer que l'abondance de la population de hareng de la composante du printemps dans 4T demeure proche des niveaux élevés observés au cours des années 1990 (fig. 30 et 31, tableaux 19a et 19b). Les deux analyses montrent un recrutement supérieur à la moyenne, ce qui correspond aux indications obtenues au moyen des filets expérimentaux, du relevé acoustique et des prises des senneurs pour les poissons d'âge 3 en 1999. Le taux d'exploitation, ces dernières années, continue d'être semblable ou inférieur au taux cible. La mortalité par pêche pour les modèles d'étalonnage ADAPT est résumée aux tableaux 20a et 20b.

Compte tenu du recrutement vraisemblablement abondant de la classe d'âge de 1996, l'abondance du hareng de printemps devrait être semblable aux niveaux récents en 2001 si les prises correspondent au niveau cible en 2000. La classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999) sera entièrement recrutée au sein de la population exploitable en 2001. La classe d'âge de 1991 était la plus forte depuis 1978 et la plus abondante classe d'âge au sein de la pêche encore une fois en 1999. Sa contribution à la pêche devrait diminuer à mesure qu'elle est exploitée. La classe d'âge de 1992 (âge 7 en 1999) est l'une des plus faibles depuis 1978.

#### **3.4.4.2 Comparaisons des structures d'âge**

La structure d'âge de la population estimée au moyen des modèles ADAPT-APV a été comparée aux prises selon l'âge du relevé acoustique, du relevé au chalut

bottom trawl survey, the roe-on-kelp experiments in Escuminac, and the fleet experimental nets fished during the spring fishery. The catch-at-age from these four above sources can vary from estimate using ADAPT-VPA models due to different mesh sizes, the intensity of sampling, the timing of the catch or the length of the data series. These comparisons are made to verify the general trends in age structure from different sources.

In 1999, the adult age 4+ structure estimated using the population model based on the fishery CPUE (including 1999) and acoustic index compared to the age structure derived exclusively from the acoustic survey indicates general agreement between these two estimates (Fig. 32). The acoustic survey with smaller mesh size catches a larger proportion of younger ages. The experimental mesh 4+ age structure was also similar to the population ages, again catching a larger proportion of younger ages. Sampling from the bottom trawl survey and the roe-on-kelp 4+ age structure were successful in tracking the 1991 year-class (age 8 in 1999), but less successful in tracking the 1993 year-class (age 6 in 1999).

Comparison of the juvenile age structure (ages 2 and 3) from the acoustic survey, the roe-on-kelp project and the fleet experimental mesh indicates a large proportion of the 1996 year-class (age 3 in 1999).

### **3.4.5 Spring spawner component Future Prospects**

Stock projections and risk analyses were conducted for both ADAPT calibrations retained. Input parameters are presented in Table 21 and 22. The beginning of year and average weight at age are the average of 1997 to 1999. Partial recruitment was derived from fishing mortalities for 1997 to 1999.

The analysis using data from the ADAPT calibration with CPUE (including 1999) and acoustic indices suggested that fishing at  $F_{0.1}$  (corresponding to a fully recruited  $F=0.44$ ) would yield 15,000 t in 2000 (Fig 33) and 17,000 t in 2001. Because of the above average recruitment, a TAC of 15,000 would lead to an increase in the

de fond de septembre, des expériences de récolte d'œufs sur algue à Escuminac et des filets expérimentaux de la flottille utilisés pendant la pêche du printemps. Les prises selon l'âge de ces quatre sources peuvent varier des estimés des modèles ADAPT-APV du à des différences de grandeurs de mailles, de l'intensité de l'échantillonnage, de la chronologie des captures ou de la longueur de la série de données. Ces comparaisons sont faites pour déceler les tendances générales de la structure d'âge entre ces différentes sources.

En 1999, la comparaison entre la structure des adultes d'âge 4+ estimée au moyen du modèle de population basé sur l'indice PUE des filets maillants (avec 1999) et du relevé acoustique, et la structure d'âge calculée exclusivement à partir du relevé acoustique, indique une correspondance générale entre ces deux estimations (fig. 32). Le relevé acoustique capture une plus grande proportion des jeunes âges avec un engin de pêche aux mailles plus petites. La structure d'âge 4+ établie au moyen des captures des filets expérimentaux était aussi semblable à la structure d'âge de la population, le maillage plus petit capturant aussi des plus jeunes âges. Des échantillons tirés du relevé au chalut de fond et de la structure d'âge 4+ des harengs servant à la récolte des œufs sur algue ont permis de bien suivre la classe d'âge de 1991 (8 ans en 1999), mais un peu moins bien celle de 1993 (âge 6 en 1999).

Une comparaison des structures d'âge des jeunes (âges 2 et 3) au moyen du relevé acoustique, du projet d'œufs sur algue et des filets expérimentaux de la flottille fait état d'une forte proportion de la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999).

### **3.4.5 Composante des géniteurs de printemps Perspectives d'avenir**

Des projections des stocks et des analyses de risque ont été effectuées pour les deux étalonnages d'ADAPT retenus. Les paramètres des intrants sont présentés aux tableaux 21 et 22. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge correspondent aux valeurs moyennes de 1997 à 1999. Le recrutement partiel a été calculé à partir des données sur la mortalité par pêche pour 1997 à 1999.

L'analyse au moyen des données d'étalonnage de ADAPT avec les indices des PUE (y compris 1999) et du relevé acoustique révèle que la pêche à  $F_{0.1}$  (correspondant à un recrutement complet,  $F=0,44$ ) donnerait un rendement de 15 000 t en 2000 (fig. 33) et de 17 000 t en 2001. À cause du recrutement supérieur à la moyenne, un TAC de 15 000 t

biomass to the beginning of 2001 of about 7% .

The analysis using data from the ADAPT calibration with CPUE (excluding 1999) and the acoustic indices indicated that the  $F_{0.1}$  would correspond to a TAC of 22, 000 in the year 2000 (Fig 34). As indicated above, this may represent an overestimate.

The risk analyses are shown in Figure 35. At a TAC of 15,000 t, there is about a 10% probability of exceeding the  $F_{0.1}$  target level in 2000, even if the most optimistic analysis is correct. On the other hand, if the more pessimistic scenario is correct, there would be a 75% probability of exceeding  $F_{0.1}$  at 18, 500 t, the 1999 TAC. It is therefore prudent to set the TAC for 2000 closer to the lower estimate of 15,000 t.

The stock report card for the spring spawner component, which provides a summary of stock attributes, is presented in Appendix 2.

#### 4.0 FALL SPAWNER COMPONENT

##### 4.1 Fall Fishery

The timing of the fall fishery in areas of major fall landings since 1993 shows some variation among areas and years (Fig. 36). In 1999, the fishery started earlier than in previous years and the quota was caught earlier in most areas.

Fall fishery telephone survey respondents from all areas indicated that abundance was either the same or higher in 1999 compared to 1998, except for the Magdalen Islands (Fig. 37).

Other information from the telephone survey indicates that 2 5/8" was at one time the most commonly used mesh size throughout the southern Gulf fall inshore fishery. Since 1992, in Nova Scotia and West PEI, there has been an increasing number of individuals using 2 3/4" or 2 7/8" mesh (Fig. 38). Most nets are 15 to 17 fathoms long (Table 6). In the fall, spawning grounds are searched and nets are set only when a school of sufficient size is found. In northern areas (Quebec, Magdalen Islands, and Acadian Peninsula), nets are fished with one end tied to the vessel and the other anchored (modified nets). In other areas, nets are

entraînerait une augmentation de la biomasse jusqu'au début de 2001 d'environ 7 %.

L'analyse au moyen des données d'étalonnage de ADAPT avec les indices des PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique montre que  $F_{0.1}$  correspondrait à un TAC de 22 000 t pour l'an 2000 (fig. 34). Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, cela pourrait être une surestimation.

Les analyses de risque sont illustrées à la figure 35. La probabilité de dépassement du niveau cible en 2000 pour un TAC de 15 000 t est d'environ 10 %, même si l'analyse la plus optimiste est exacte. De l'autre côté, si l'analyse la plus pessimiste est exacte, au niveau du TAC de 1999 (18 500 t), la probabilité de dépassement de  $F_{0.1}$  serait de 75 %. Il serait donc prudent de choisir pour 2000 un TAC plus proche de l'estimation la plus basse (15 000 t).

Le résumé de l'état du stock de la composante des géniteurs de printemps est présenté à l'annexe 2.

#### 4.0 COMPOSANTE DES GÉNITEURS D'AUTOMNE

##### 4.1 Pêche d'automne

La chronologie de la pêche d'automne dans les zones des principaux débarquements de l'automne depuis 1993 varie selon les secteurs et les années (fig. 36). En 1999, la pêche a commencé plus tôt que les années précédentes et le quota a été atteint plus tôt dans la plupart des zones.

Pour la pêche d'automne répondants au sondage téléphonique, tous les secteurs ont indiqué que l'abondance était soit la même, soit supérieure en 1999 à celle 1998, sauf aux Îles-de-la-Madeleine (fig. 37).

Le sondage téléphonique nous indique que le maillage le plus couramment utilisé dans le passé dans le sud du golfe pour la pêche côtière d'automne était de 2 5/8 po. Depuis 1992, en Nouvelle-Écosse et à l'ouest de l'Î.-P.-É., le nombre de pêcheurs qui utilisent un maillage de 2 3/4 po ou 2 7/8 po (fig. 38) a augmenté. La plupart des filets mesurent de 15 à 17 brasses de long (tableau 6). 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, Îles-de-la-Madeleine et la Péninsule acadienne), les filets sont mouillés de façon qu'une des extrémités soit fixée au bateau et l'autre ancrée

anchored at both ends and two or more strings may be set (set nets) (Table 6).

Fall area fleet projects started in 1995 with the collection of acoustic data on one purse seiner during surveys and fishing. Inshore fleet projects began collection of acoustic data in 1996 with two boats from Chaleur Bay. In 1997, 6 boats participated, 2 each from Escuminac, West PEI, and Gulf Nova Scotia, with the addition of the fishing of multiple mesh size experimental nets. In 1998 as well as 1999, two inshore boats from Gulf Nova Scotia and one purse seiner participated (Claytor et al. 1998b). To date preliminary maps of biomass densities and fishing activities have been made for all projects, and methods to analyze biomass data are being developed (Claytor and Clay, 2000).

## 4.2 Fall spawner component catch-at-age

### 4.2.1 Fishery Catch-at-age

Age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the fall fishery are described Table 23.

Catches of the fall spawner component in 1999 were dominated by the 1994 year-class (age 5) in catches of the inshore fleet and the 1995 year-class (age 4) for the seiner fleet. The 1993 year-class (age 6) was the next most important part of the catch for both fleets for 1999. The 1992 year-class, which was dominant in 1998, ranked fourth in the catches as 7 year-olds in 1999. (Fig. 39, Table 24).

Mean weights at age for the fall spawner components have declined in general during the 1990s from the level they were during the 1980s. Herring caught by the purse seiners weighed less at age than those caught by inshore gear (Table 25). Most fall spawners caught by the inshore are on spawning beds and in ripe condition. Changes in mean weight gives us indications on the status of the stock and affects the stock biomass when numbers are converted to weight.

(filets modifiés). Dans d'autres régions, les filets sont ancrés aux deux extrémités et deux ou plusieurs trains sont parfois mouillés (filets ancrés) (tableau 6).

Les projets de la flottille des zones de pêche d'automne ont commencé en 1995 par la collecte de données acoustiques à bord d'un senneur pendant les relevés et la pêche. Les projets de pêche côtière ont commencé à recueillir des données acoustiques en 1996, avec deux bateaux de la baie des Chaleurs. En 1997, six bateaux y ont participé, deux d'Escuminac, deux de l'ouest de l'Î.-P.-É. et deux du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse, avec l'addition de filets expérimentaux à maillage multiple. En 1998 et en 1999, deux bateaux côtiers du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse et un senneur y ont participé. (Claytor *et al.* 1998b). Jusqu'à maintenant, des cartes préliminaires de la densité de la biomasse et des activités de pêche ont été établies pour tous les projets, et on travaille à la mise au point de méthodes d'analyse des données sur la biomasse (Claytor et Clay, 2000).

## 4.2 Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne

### 4.2.1 Prises commerciales selon l'âge

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 de la pêche d'automne sont décrits au tableau 23.

Les captures de la composante géniteurs d'automne en 1999 ont été dominées par la classe d'âge de 1994 (âge 5) dans les prises de la flottille côtière et celle de 1995 (âge 4) pour la flottille de senneurs. La classe d'âge de 1993 (âge 6) formait la deuxième classe en importance parmi les prises des deux flottilles en 1999. La classe d'âge de 1992, qui dominait en 1998, s'est classée au quatrième rang parmi les prises en 1999 (âge 7) (fig. 39, tableau 24).

Le poids moyen selon l'âge de tous la composante des géniteurs d'automne ont été généralement plus bas dans les années 1990 qu'ils l'étaient dans les années 1980. En ce qui concerne la composante des géniteurs d'automne, le hareng capturé par les senneurs a un poids inférieur selon l'âge que celui qui est capturé au moyen d'engins côtiers (tableau 25). La plupart des géniteurs d'automne capturés dans la pêche côtière se trouvent dans les frayères en condition de frai. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et de sa biomasse totale lorsque les nombres sont convertis

#### 4.2.2 Research Surveys

The acoustic survey catches of the fall spawner component were dominated by the 1996 year-class (age 3) and the 1995 year-class (age 4) (Table 26, Fig. 40).

The bottom trawl survey catches of the fall spawner component are more evenly distributed among ages (Fig. 41). In 1999, mostly juveniles were caught, the highest numbers being of the 1997 year-class (age 2).

#### 4.2.3 Other Projects

In the area fleet projects, catch-at-age for each mesh size of the experimental nets was estimated. In Pictou, catches of the fall spawner component were dominated by the 1995 year-class (age 4) in the smaller mesh sizes, and by the 1994 year-class (age 5) in the larger mesh sizes (Fig. 42).

### 4.3 Fall Spawner Abundance Indices

#### 4.3.1 Commercial Fishery CPUE Index

The main fall spawner component abundance index has been the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery. The CPUE is defined as catch kg/net/day. As in previous assessments, purchase slip data (assumes one day fishing for one purchase slip) were used for catch information, and the telephone survey was used for the number of nets fished.

Since 1986, the number of standard nets (1 standard net = 15 fathoms) has been estimated from the telephone survey for the statistical districts accounting for most of the landings. Prior to 1986, the average number of nets for the combined areas of the Southern Gulf of St. Lawrence was used (Table 7). Methods for estimating these indices are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

These estimates indicate that fewer nets are used in the Acadian Peninsula (statistical districts 65-67, Table 27) than other areas in the fall. Recently the number of standard nets used in the Gulf Nova Scotia area has declined and is now

en poids.

#### 4.2.2 Relevés de recherches

Dans le relevé acoustique, les prises du groupe de géniteurs d'automne étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3) et celle de 1995 (âge 4) (tableau 26, fig. 40).

Dans le relevé au chalut de fond, les prises du groupe de géniteurs d'automne sont réparties plus également entre les âges (fig. 41). En 1999, surtout des jeunes ont été capturés, le nombre le plus élevé étant celui de la classe d'âge de 1997 (âge 2).

#### 4.2.3 Autres projets

Dans les projets des flottilles dans les zones, les prises selon l'âge des filets expérimentaux à maillage multiple ont été évaluées. À Pictou, les prises des géniteurs d'automne étaient dominées par la classe d'âge de 1995 (âge 4) dans les filets à maillage inférieur, et par la classe d'âge de 1994 (âge 5) dans les filets à maillage supérieur (fig. 42).

### 4.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs d'automne

#### 4.3.1 Indice des PUE de la pêche commerciale

Le principal indice d'abondance de la composante des géniteurs d'automne est le facteur des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche aux filets maillants à l'automne. Les PUE sont définies comme les kg/filet/jour). Comme pour les évaluations précédentes, les données des bordereaux d'achat (on suppose une journée de pêche par bordereau d'achat) servent à obtenir l'information sur les prises et le sondage téléphonique fut utilisé pour obtenir le nombre de filets.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (un filet ordinaire = 15 brasses) a été estimé pour les districts statistiques comptabilisant la plupart des débarquements. Avant 1986, on se servait du nombre moyen de filets pour les zones combinées du sud du golfe du Saint-Laurent (tableau 7). Les méthodes d'estimation de ces indices sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les résultats montrent qu'un moins grand nombre de filets fut utilisé dans la Péninsule acadienne (districts statistiques 65 à 67, tableau 27) que dans d'autres régions à l'automne. Récemment, le nombre de filets ordinaires mouillés dans le secteur du Golfe

equal or only slightly above the numbers used in the Acadian Peninsula. The PEI number of standard nets used in the fall has increased in 1999.

A multiplicative model used 10 day periods, area (main landing areas by statistical districts), and year (1978-1999) effects to estimate an annual abundance index. This model was identical to the one used in the 1998 assessment (Claytor and LeBlanc, 1999).

Since 1992, the percentage of 2 5/8 inch mesh used in the fall gillnet fishery has decreased in favor of larger mesh sizes (Table 28). This change was incorporated in the assessment by splitting the CPUE index into two indices based on different time periods (1978-1991; 1992-present) (Claytor et al, 1998a).

The model was statistically significant ( $p < 0.0001$ ,  $r^2 = 0.59$ ) (Table 29). Residual plots revealed no trends or data points violating the model assumptions (Fig. 43). The results indicate that catch rate in 1999 was the highest in the series (Fig.44).

An age-specific abundance index for ages 4-10 and years 1978 to 1999 was derived by dividing the fall gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 30).

#### 4.3.2 Acoustic Survey Index

In general, over half of all fall spawner component caught during the acoustic survey each year are located in the Chaleur-Miscou strata, including years when North PEI, and/or Cape Breton have also been surveyed. In 1999, 63% of the fall spawner component caught during the survey was observed in Chaleur-Miscou strata.

An abundance index from the acoustic survey (Table 26) was derived which included only those strata consistently surveyed from 1994 to 1999, as was done for the spring. The 1999 biomass index was at moderate levels for the time series and close to double the 1998 value. The proportion of age 3's (1996 year-class) in 1999 was the highest of the time series.

Nouvelle-Écosse a diminué et il est maintenant égal ou légèrement supérieur au nombre utilisé dans la Péninsule acadienne. Le nombre de filets ordinaires employés à l'Î.-P.-É. à l'automne a augmenté en 1999.

Un modèle multiplicatif utilisant l'année (1978-1999), le district statistique (principales zones de débarquements) et des périodes de dix jours pour calculer l'indice d'abondance. Ce modèle est identique à celui utilisé au cours de l'évaluation de 1998 (Claytor et LeBlanc, 1999).

Depuis 1992, le pourcentage de filets à maillage de 2 5/8 po employé pour la pêche aux filets maillants d'automne a diminué en faveur d'un maillage plus grand (tableau 28). Ce changement a été intégré à l'évaluation en fractionnant l'indice des PUE en deux indices, basés sur deux séries chronologiques (1978-1991; 1992-présent) (Claytor *et al.*, 1998a).

Le modèle était statistiquement significatif ( $p < 0,0001$ ,  $r^2 = 0,59$ ) (tableau 29). Des graphiques résiduels indiquent qu'aucun point n'a influencé indûment le modèle et ne révèlent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle (fig. 43). Selon les résultats, le taux de prise en 1999 était 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 1999 a été calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 30).

#### 4.3.2 Indice du relevé acoustique

En général, plus de la moitié du total du groupe de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé acoustique chaque année nous parviennent des strates de Chaleur-Miscou, même au cours des années où le nord de l'Î.-P.-É. et/ou le Cap-Breton ont aussi fait l'objet d'un relevé. En 1999, 63 % de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé parvenait des strates de Chaleur-Miscou.

On a calculé un indice d'abondance à partir du relevé acoustique (tableau 26); il comprend seulement les strates qui ont fait l'objet de relevés continus de 1994 à 1999, comme pour le printemps. L'indice 1999 de biomasse était à un niveau modéré, mais presque le double de la valeur de 1998. La proportion d'âges 3 (classe-d'âge de 1996) en 1999 était la plus importante de la série chronologique.



#### 4.4 Fall Spawner Component Assessment

##### 4.4.1 Fall Spawner Component ADAPT calibration

###### 4.4.1.1 CPUE Index

Two calibrations of the fall spawner component were conducted. The first calibration adopted the same procedures as in the previous assessment, using only the gillnet CPUE abundance index split in 1992 to account for an increase in mesh size (Table 30). An examination of this CPUE index shows consistency of year class strength estimation from one year to the next (Fig 45). This formulation was as follows:

###### Parameters

Terminal N estimates:  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=5$  to 12

Calibration coefficients:  
 Gillnet CPUE ages 4 to 10

###### Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible  
 F on oldest age calculated using FRATIO method, Ratio was estimated (Gavaris, 1999)  
 Natural Mortality:  $M=0.2$

###### Input:

$C_{ik}$   $i=2$  to 11,  $k=1978-1999$   
 Gillnet CPUE1  $i=4$  to 10,  $k=1978-1991$   
 Gillnet CPUE2  $i=4$  to 10,  $k=1992-1999$   
 Acoustic Survey  $i=2$  to 9,  $k=1994-1999$

###### Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

###### Summary:

Number of observations: 154  
 Number of Parameters: 22

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 31) indicate that the population estimates for younger age-classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation (relative errors) were comparable to those seen

#### 4.4 Évaluation du groupe des géniteurs d'automne

##### 4.4.1 Étalonnage du groupe des géniteurs d'automne au moyen d'ADAPT

###### 4.4.1.1 Indice des PUE

Deux étalonnages de la composante de la composante des géniteurs d'automne ont été entrepris. Le premier a été fait de la même façon que l'évaluation antérieure, au moyen simplement de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants, fractionné en 1992 pour tenir compte de l'augmentation du maillage (tableau 30). Un examen de cet indice PUE montre que l'estimation de l'effectif de la classe d'âge est uniforme d'une année à l'autre (figure 45). La formule était la suivante :

###### Paramètres

Estimations de N terminal :  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=5$  à 12

Coefficients d'étalonnage :  
 PUE des filets maillants, âges 4 à 10

###### Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable  
 F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F, le ratio a été estimé (Gavaris, 1999)  
 Mortalité naturelle :  $M=0,2$

###### Intrant :

$C_{ik}$   $i=2$  to 11,  $k=1978-1991$   
 PUE1 des filets maillants  $i=4$  à 10,  $k=1978-1991$   
 PUE2 des filets maillants  $i=4$  à 10,  $k=1992-1999$   
 Relevé acoustique  $i=2$  à 9,  $k=1994-1999$

###### Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

###### Résumé :

Nombre d'observations : 154  
 Nombre de paramètres : 22

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 31) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes n'était pas aussi bien réussie que pour les poissons âgés. Les coefficients de variation (erreurs relatives) étaient comparables à

in last year's analysis. Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect (Table 32). The residual plots for the index (Fig. 46) tend to show some year and cohort trends but no outliers are apparent. A retrospective analysis indicates a large change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE index (Fig. 47). The FRATIO was estimated at 1.28 compared to last year's estimate of 1.23.

#### 4.4.1.2 Acoustic and CPUE Index

A second calibration was conducted including the same gillnet CPUE series, and adding the acoustic survey index. In the previous assessment of this stock, an analysis using the same two indices had been conducted but the analysis using the gillnet series only was retained, because of the shortness of the acoustic survey series. In this assessment, the consistency of the acoustic survey was examined. Results (Fig 48) indicated that there was less consistency than in the CPUE index (Fig 45) between the index at age  $i$  and year  $y$  compared to the values at age  $i+1$  and year  $y+1$ .

The formulation for this analysis was as follows:

##### Parameters

Terminal N estimates:  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=3$  to 12

Calibration coefficients:  
 Gillnet ages 4 to 10  
 Acoustic survey ages 2 to 9

##### Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible  
 F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris, 1999)  
 Natural Mortality:  $M=0.2$

##### Input:

$C_{ik}$   $i=2$  to 11,  $k=1978-1999$   
 Gillnet CPUE1  $i=4$  to 10,  $k=1978-1991$   
 Gillnet CPUE2  $i=4$  to 10,  $k=1992-1999$   
 Acoustic Survey  $I=2$  to 9,  $k=1994-1999$

##### Objective function:

ceux de l'analyse de l'année dernière. L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres (tableau 32). Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 46) tendent à illustrer certains effets selon l'année et certaines tendances de la cohorte, mais aucune valeur aberrante. Une analyse rétrospective a montré un grand changement dans la perception du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 1999 (fig. 47). Le RATIO F a été estimé à 1,28 comparativement à 1,23 l'année dernière.

#### 4.4.1.2 Indices des PUE et du relevé acoustique

Un deuxième étalonnage a été effectué au moyen des mêmes séries des PUE des filets maillants, en ajoutant l'indice du relevé acoustique. Au cours de l'évaluation précédente du stock, une analyse avait été réalisée au moyen des deux mêmes indices, mais l'analyse au moyen de la série des filets maillants est la seule à avoir été retenue, parce que la série chronologique du relevé acoustique était trop courte. Les résultats (fig. 48) montrent qu'il y avait une moins grande cohérence qu'avec l'indice des PUE (fig. 45), entre l'indice à l'âge  $i$  et l'année  $y$  et les valeurs à l'âge  $i+1$  et l'année  $y+1$ .

La formule de cette analyse était la suivante :

##### Paramètres

Estimations de N terminal :  
 $N_{i,2000}$ ,  $i=3$  à 12

Coefficients d'étalonnage :  
 PUE des filets maillants, âges 4 à 10  
 Relevé acoustique, âges 2 à 9

##### Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable  
 F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris, 1999)  
 Mortalité naturelle :  $M=0,2$

##### Intrant :

$C_{ik}$   $i=2$  à 11,  $k=1978-1999$   
 PUE1 des filets maillants  $i=4$  à 10,  $k=1978-1991$   
 PUE2 des filets maillants  $i=4$  à 10,  $k=1992-1999$   
 Relevé acoustique  $I=2$  à 9,  $k=1994-1999$

##### Fonction économique :

Minimize sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 202  
Number of Parameters: 33

The diagnostics for this model indicate that the population estimates for ages 5-6 in 2000 were better estimated than the model formulated with CPUE only (coefficients of variation (relative errors) of 30%-32% compared to 34%-43%). However, they were less well estimated for ages 8-11+ (cv's of 36%-42% compared to 30%-34%) (Table 31, 33). This model provides estimates of age 3 and 4 population numbers in 2000, but with high cv's (61% and 44% respectively). The parameter correlations were in the same range as those from the ADAPT model formulated with CPUE only (Table 32, 34). The residual plots for the index (Fig. 49) show some year and cohort effects; addition of the acoustic index affects primarily the CPUE residuals in 1998 and 1999. A retrospective analysis indicates a larger change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE and acoustic data than does the model formulated with CPUE only (Fig. 47). The FRATIO was estimated to be 1.26

#### 4.4.2 Fall Spawner Component Assessment Results

##### 4.4.2.1 Population abundance, biomass, recruitment and exploitation rates

The population trends when the CPUE index is used alone and when it is used with the acoustic index were similar. From 1978 to 1996, the 4+ numbers are much the same. However, estimates for year classes starting in 1990 are larger when the CPUE index is used alone, than when it is used with the acoustic index (Table 35). With the CPUE only, the 1999 4+ biomass was 462619 t, and 5+ biomass was 251671 t (Table 36). With both CPUE and acoustic indices, the 1999 4+ biomass was estimated to be 344304 t and the 5+ biomass was estimated at 164591 t.

The 1994 year class, which appears the largest to date at age 2 in 1996 in the model formulated with CPUE only, is the second largest in the CPUE and acoustic index model. Both models

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 202  
Nombre de paramètres : 33

L'analyse du modèle indique que l'estimation de la population pour les âges 5-6 en 2000 était mieux réussie qu'avec le modèle des PUE seulement (coefficients de variation (erreurs relatives) de 30 % – 32 % comparativement à 34 % – 43 %), mais moins bien pour les âges 8-11+ (c.v. 36 % – 42 % comparativement à 30 % – 34 %) (tableaux 31, 33). Ce modèle fournit une estimation du nombre pour les âges 3 et 4 en 2000, mais avec des c.v. élevés (61 % et 44 %, respectivement). Les corrélations des paramètres étaient du même ordre que celles du modèle ADAPT avec les PUE seulement (tableaux 32, 34). Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 49) montrent certains effets selon l'année et la cohorte; l'addition de l'indice du relevé acoustique a un effet principalement sur les graphiques résiduels des PUE en 1998 et 1999. Une analyse rétrospective montre un plus grand changement de la perception du stock avec l'addition des données de 1999 des PUE et du relevé acoustique ensemble qu'avec le modèle des PUE seulement (fig. 47). Le RATIO F a été estimé à 1,26.

#### 4.4.2 Résultats des évaluations du groupe des géniteurs d'automne

##### 4.4.2.1 Abondance, biomasse, recrutement et taux d'exploitation

Les tendances de la population étaient semblables avec les deux modèles utilisés. De 1978 à 1996 le nombre de poissons de 4+ est à peu près le même. L'estimation des classes d'âge à compter de 1990, cependant, est plus élevée lorsqu'on utilise l'indice des PUE seulement, que lorsqu'on utilise aussi l'indice du relevé acoustique (tableau 35). Avec les PUE seulement, la biomasse de 4+ en 1999 est de 462 619 t, et de 5+, de 251 671 t (tableau 36). Avec les indices des PUE et du relevé acoustique, la biomasse de 4+ en 1999 serait de 344 304 t et celle de 5+, de 164 591 t.

La classe d'âge de 1994, qui semble la plus importante jusqu'à maintenant dans le modèle utilisant les PUE seulement, à l'âge 2 en 1996, est la deuxième plus importante dans le modèle utilisant

also estimate the 1995 year class as the largest to date in the series. In the model using CPUE and acoustics, the 1996 year class appears even larger than the 1995 year class, while the 1997 year class is above average at about the level of the 1994 year class.

In the 1997 stock assessment, a precautionary approach was advised because of the high estimates of 4 year-olds and the large percentage of biomass accounted for by that year-class (Claytor et al., 1998a). The 1998 assessment supported this precautionary approach by providing an estimate of the same year-class which was approximately 5/8 the size of the 1997 estimate (Claytor and LeBlanc, 1999). The same considerations were taken in this assessment.

The weighted 4+ fishing mortalities for the two models are comparable for 1978 to 1994, after which the CPUE plus acoustic model generally has higher mortality rates. Except for 1990 and the mid-1990s, the fishing mortality has been below the 4+ target rate of 0.25 since the early 1980s (from 1994 to 1996 for the CPUE model, and from 1994 to 1997 for the two-index model).

For calibration purposes, it was thought that using the model formulated with CPUE only gave a better fit of ADAPT.

#### 4.4.2.2 Age structure comparisons

Catch-at-age matrices from the acoustic survey, the September bottom trawl survey and the fleet experimental nets, fished during the Pictou fall fishery, were compared to the population age structure estimated using ADAPT-VPA models. The catch-at-age from these three above sources can vary from estimate using ADAPT-VPA models due to different mesh sizes, the intensity of sampling, the timing of the catch or the length of the data series. These comparisons are made to verify the general trends in age structure from different sources.

In 1999, comparison between the adult age 4+ structure estimated using the population model based on the fishery CPUE index and the age

PUE et acoustiques. Les deux modèles définissent aussi la classe d'âge de 1995 comme étant la plus importante jusqu'à maintenant dans les séries chronologiques. Dans le modèle utilisant PUE et acoustiques, la classe d'âge de 1996 semble encore plus importante que la classe d'âge de 1995, tandis que la classe d'âge de 1997 est supérieure à la moyenne, à peu près au niveau de la classe d'âge de 1994.

Lors de l'évaluation du stock de 1997, une approche préventive fut de rigueur due à un estimé élevé des harengs d'âge 4 et de la large proportion de la biomasse représentée par cette classe-d'âge (Claytor et al, 1998a). L'évaluation du stock de 1998 a supporté cette approche en estimant cette même classe d'âge à 5/8 de la grandeur estimée en 1997 (Claytor et LeBlanc, 1999). Les mêmes considérations s'appliquent à cette évaluation.

La mortalité par pêche pondérée des harengs d'âge 4+ pour les deux modèles est comparable pour la période de 1978 à 1994, après quoi le modèle PUE plus acoustique a généralement un taux de mortalité plus élevé. Sauf pour 1990 et le milieu des années 1990, la mortalité par pêche a été inférieure aux taux cibles de 4+ de 0,25 depuis le début des années 1980 (de 1994 à 1996 pour le modèle des PUE, et de 1994 à 1997 pour le modèle à deux indices).

Pour l'étalonnage, le modèle ADAPT semble mieux adapté à l'indice des PUE seulement.

#### 4.4.2.2 Comparaisons des structures d'âge

Les matrices des prises selon l'âge à partir du relevé acoustique, du relevé au chalut de fond de septembre et des filets expérimentaux de la flottille utilisés pendant la pêche d'automne à Pictou ont été comparées à la structure d'âge de la population estimée au moyen des modèles ADAPT-APV. Les prises selon l'âge de ces trois sources peuvent varier des estimés des modèles ADAPT-APV dû à des différences de grandeurs de mailles, de l'intensité de l'échantillonnage, de la chronologie des captures ou de la longueur de la série de données. Ces comparaisons sont faites pour déceler les tendances générales de la structure d'âge entre ces différentes sources.

En 1999, une comparaison entre la structure des adultes d'âge 4+, estimée au moyen du modèle de population basé sur l'indice PUE de la pêche, et de la

structure derived independently from the acoustic survey indicates general agreement between these two estimates, although the acoustic survey had a lower proportion of 5 year-olds (Fig. 50). The experimental mesh 4+ age structure was also similar to the population ages, with the smaller mesh sizes capturing mainly age 4 spawners, while the larger mesh capturing mostly age 5 spawners, as observed in the fishery catch. Sampling from the bottom trawl survey 4+ age structure was similar to the experimental mesh catch, with a higher proportion of ages 4 and 5.

Comparison of the juvenile age structure (ages 2 and 3) from the acoustic survey, the bottom trawl survey and the fleet experimental mesh shows differences in juvenile age structure. The acoustic survey indicates a large proportion of the 1996 year-class (age 3 in 1999), while the bottom trawl survey indicates a large proportion of the 1997 year-class (age 2 in 1999) (Fig. 50). These differences can be partly attributed to differences in gear selectivity.

#### 4.4.3 Fall Spawner Component Future Prospects

Because of the better fit of ADAPT using the model formulated with CPUE only for calibration, stock projections were conducted for this model only. Estimated recruitment at age 4 has been above average since 1996 and biomass has generally been increasing from the start of the series in 1978 (Fig. 51).

Input parameters for projections are presented in Table 37. The beginning of year and average weights at age are the average of 1997 to 1999. Partial recruitment derived from fishing mortalities for 1997 to 1999 suggested that there appears to be a change in exploitation patterns in the last two years with younger ages less available to the fishery. It is not possible to determine whether this is an artifact of the 1998 and 1999 fisheries or a permanent change. A permanent change would imply re-calculation of the target fishing mortality. Consequently, the partial recruitment index used in the previous assessment for projection purposes was used to project catches in 2000 (Table 38). Recruitment for beginning of the year numbers in 2000 was the long-term average at age 4.

structure d'âge calculée indépendamment du relevé acoustique, indique une correspondance générale entre ces deux estimations, bien que le relevé acoustique comporte une plus faible proportion de poissons de cinq ans (fig. 50). La structure d'âge 4+ des filets expérimentaux était aussi semblable à la structure d'âge de la population, le maillage plus petit capturant principalement des géniteurs d'âge 4 et le maillage plus grand, principalement des géniteurs d'âge 5, tel qu'observé pour les captures de la pêche. Les échantillons tirés de la structure d'âge 4 du relevé au chalut de fond étaient semblables aux captures des filets expérimentaux, avec une plus forte proportion d'âges 4 et 5.

Une comparaison de la structure d'âge des juvéniles (âges 2 et 3) au moyen du relevé acoustique, du relevé au chalut de fond et des filets expérimentaux utilisés par la flottille montre des différences. Le relevé acoustique affiche une grande proportion de la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999), tandis que le relevé du chalut de fond révélait une grande proportion de la classe d'âge de 1997 (âge 2 en 1999) (fig. 50). Ces différences peuvent être attribuées en partie à des différences dans la capturabilité.

#### 4.4.3 Perspectives futures du groupe des géniteurs d'automne

Étant donné que le modèle ADAPT semble mieux adapté à l'indice des PUE seulement pour l'étalonnage, les projections des stocks ont été effectuées avec ce modèle seulement. Le recrutement approximatif à l'âge 4 a été supérieur à la moyenne depuis 1996 et la biomasse a augmenté généralement à partir du début de la série chronologique en 1978 (fig. 51).

Les paramètres des intrants pour l'établissement des projections sont indiqués au tableau 37. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge correspondent aux valeurs moyennes de 1997 à 1999. Le recrutement partiel tiré de la mortalité par pêche de 1997 à 1999 suggère qu'il pourrait avoir un changement dans le profile d'exploitation depuis les deux dernières années, avec les plus jeunes âges moins disponibles à la pêche. Il n'est pas possible de déterminer présentement si ce changement est du déroulement de la pêche en 1998 et 1999 ou si ces changements sont permanents. Un changement permanent impliquerait un recalcul des taux cibles de mortalité par pêche. Conséquemment, l'indice de recrutement partiel utilisé dans l'évaluation précédente du stock fut utilisé pour faire les projections des prises de l'an 2000 (tableau 38). Le

The projections indicate that fishing at  $F_{0.1}$  (corresponding to a fully recruited  $F=0.30$ ) would yield 71,000 t in 2000 (Figure 52). The preliminary  $F_{0.1}$  level for 2001 is 69,000 t. These levels take into account the tendency to over-estimate age 4 of the fall spawner component. This adjustment was done by discounting population numbers for that age group in 2000 by 15%. It is estimated that the 1995 year-class would account for 40% of the catch weight in 2000. Changes in the estimate of this year-class in subsequent assessments will have a major effect on future  $F_{0.1}$  fishing levels.

The retrospective pattern showed a large change in the stock with the addition of the 1999 CPUE index. As a result, no risk analysis was done on the fall spawner component stock.

The stock report card of the fall spawner component is presented in appendix 3.

## 5. ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Clarence Bourque and Colin MacDougall for processing herring samples in the laboratory and aging the detailed samples. Thanks also to Doris Daigle, Yves Richard, and Sophie Power for port sampling. Sophie Power completed the fleet acoustic mapping, and Monique Niles conducted the telephone survey and helped with the tables and graphs in this document. Our sincere thanks go to Ross Claytor for his guidance and expertise. Funding for the fleet projects in general was provided by the DFO Gulf Region, the National Hydroacoustics Program, and Human Resource Development Canada. Additional funding for the Gulf Nova Scotia project came from the Nova Scotia Department of Fisheries and Aquaculture, for the southeast New Brunswick project from the Maritime Fisherman's Union, and for the West PEI project from the PEI Dept. of Fisheries and Aquaculture.

taux de recrutement utilisé pour les nombres au début de l'année était le nombre moyen à long terme des âges 4.

Selon les projections, le niveau de pêche de la composante des géniteurs d'automne à  $F_{0.1}$  (correspondant à un recrutement complet,  $F=0,30$ ) pour 2000 est de 71 000 t (Figure 52). L'estimation préliminaire de ce niveau pour l'an 2001 est de 69 000 t. Ces chiffres tiennent compte de la tendance à surestimer la composante de la composante des géniteurs d'automne d'âge 4. On a, en effet, appliqué une réduction de 15 % à l'effectif de la population dans ce groupe d'âge pour 2000. On estime que la classe d'âge de 1995 représenterait 40 % du poids des prises en 2000. Les changements dans les estimations de cette classe d'âge lors des évaluations subséquentes auront un effet majeur sur les futurs niveaux d'exploitation à  $F_{0.1}$ .

Puisque l'analyse rétrospective démontre un grand changement dans la perception du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 1999, aucune analyses de risque furent effectuées sur le stock de la composante des géniteurs d'automne.

Le résumé de l'état du stock de la composante des géniteurs d'automne est présenté à l'annexe 3.

## 5. REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier Clarence Bourque et Colin MacDougall qui ont traité les échantillons de hareng en laboratoire et déterminé les âges. Merci aussi à Doris Daigle, Yves Richard et Sophie Power pour l'échantillonnage au port. Sophie Power a réalisé la cartographie du relevé acoustique de la flottille et Monique Niles a procédé au sondage téléphonique et a aidé à monter les tableaux et les graphiques du présent document. Un gros merci à Ross Claytor pour ses conseils et son expertise. Le financement pour les projets des flottilles en général a été fourni par la Région du Golfe, MPO, le Programme national de relevés hydroacoustiques et le ministère du Développement des ressources humaines. Le programme du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse a bénéficié d'autres fonds du ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse, le programme du sud-est du Nouveau-Brunswick de ceux de l'Union des pêcheurs des Maritimes et le programme de l'Ouest de l'Î.-P.-É., de ceux du gouvernement de l'Î.-P.-É.

## 6. REFERENCES

- Clay, D. and Chouinard G. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4.
- Claytor, R., and A. Clay. 2000 (in press). Distributing fishing mortality in time and space to prevent overfishing. p. xx-xx. In. D. Pelletier, G. Kruse, T. Booth, S. Smith, R. Lipcius, S. Hills, C. Roy, N. Bez, and D. Witherell [ed.] Symposium proceedings: Spatial Analysis of fisheries data, 17<sup>th</sup> Lowell Wakefield Conference
- Claytor, R.R. and C. LeBlanc, 1999. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1998. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 99/54.
- Claytor, R. C. LeBlanc, C. MacDougall, G. Poirier. 1998a. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 98/47.
- Claytor, R., A. Clay, C. LeBlanc, 1998b. Area assessment methods for 4T fall spawning herring. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 98/97.
- Claytor, R. C. LeBlanc, A. Sinclair, G. Poirier, and L. Paulin. 1997. Assessment of the NAFO division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1996. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 97/30.
- Cleary, L., J.J. Hunt, J. Moores, and D. Tremblay. 1982. Herring aging workshop St. John's, Newfoundland March - 1982. Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee Res. Doc. 82/41.
- Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.
- Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.
- LeBlanc, C.H., L. Mello, and H.M.C. Dupuis. 1997. Analysis of juvenile Atlantic herring catches in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish survey. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2185: 31p.
- LeBlanc, C. and J. Dale. 1996. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 96/125.
- LeBlanc, C. and L. LeBlanc. 1996. The 1995 NAFO Division 4T herring gillnet telephone survey. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/69.
- LeBlanc, C. J. Dale, L. Mello. 1995. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO division 4T, October 1994. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 95/128.
- LeBlanc, C., and J. Dale. 1994. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, October 1993. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 94/44.
- LeBlanc, C, A. St.-Hilaire, and J. Dale. 1993. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, fall 1990 - 1992. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 93/55.
- 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.
- Simon J., and W.T. Stobo. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. CAFSAC Res. Doc. 83/49.

Table 1. Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the GSI method). Catch (t) in 4Vn from the purse seine fishery (Nov-Mar) is assigned to a spawning group according to otolith characteristics up to 1991 inclusive because gonad weight was not recorded previously.

Tableau 1. Prises (tonnes) 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). Les prises (t) dans 4Vn de la pêche à la senne (nov.-mars) sont affectées à un groupe de géniteurs selon les caractéristiques des otolithes, jusqu'à 1991 inclusivement, car le poids des gonades n'était pas disponible auparavant.

| YEAR<br>ANNEE | SPAWNING<br>GROUP <b>a</b><br>GROUPE DE<br>GÉNITEURS <b>a</b> | 4T<br>SPRING /<br>PRINTEMPS |               | 4T<br>FALL / AUTOMNE |               | 4T<br>CATCH/<br>PRISES | 4T<br>TAC     | 4Vn<br>CATCH/<br>PRISES | 4Vn<br>TAC   | BIOMASS / BIOMASSE    |                           |
|---------------|---|-----------------------------|---------------|----------------------|---------------|------------------------|---------------|-------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|
|               |   | Fixed<br>Fixe               | Mobile        | Fixed<br>Fixe        | Mobile        |                        |               |                         |              | Fall 4+<br>Automne 4+ | Spring 4+<br>Printemps 4+ |
| 1978          | P   | 8,098                       | 6,277         | 109                  | 8,047         | 22,531                 |               | 1,168                   |              |                       |                           |
|               | A   | 449                         | 1,770         | 5,032                | 23,708        | 30,959                 |               | 1,681                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>8,547</b>                | <b>8,047</b>  | <b>5,141</b>         | <b>31,755</b> | <b>53,490</b>          | <b>55,000</b> | <b>2,849</b>            | <b>8,000</b> | 73,142                | 44,975                    |
| 1979          | P   | 7,089                       | 6,951         | 282                  | 5,821         | 20,143                 |               | 1,426                   |              |                       |                           |
|               | A   | 535                         | 6,951         | 5,793                | 14,798        | 28,077                 |               | 1,484                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>7,624</b>                | <b>13,902</b> | <b>6,075</b>         | <b>20,619</b> | <b>48,220</b>          | <b>55,000</b> | <b>2,910</b>            | <b>3,000</b> | 57,543                | 30,761                    |
| 1980          | P   | 7,216                       | 6,123         | 306                  | 4,519         | 18,164                 |               | 1,348                   |              |                       |                           |
|               | A   | 56                          | 7,794         | 6,239                | 10,293        | 24,382                 |               | 2,503                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>7,272</b>                | <b>13,917</b> | <b>6,545</b>         | <b>14,812</b> | <b>42,546</b>          | <b>55,000</b> | <b>3,851</b>            | <b>4,500</b> | 41,616                | 19,932                    |
| 1981          | P   | 7,028                       | 10            | 665                  | 938           | 8,641                  |               | 1,374                   |              |                       |                           |
|               | A   | 473                         | 11            | 10,560               | 2,250         | 13,294                 |               | 2,060                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>7,501</b>                | <b>21</b>     | <b>11,225</b>        | <b>3,188</b>  | <b>21,935</b>          | <b>16,000</b> | <b>3,434</b>            | <b>3,000</b> | 63,131                | 10,322                    |
| 1982          | P   | 5,872                       | 29            | 332                  | 335           | 6,568                  |               | 1,549                   |              |                       |                           |
|               | A   | 51                          | 33            | 12,650               | 2,243         | 14,977                 |               | 1,971                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>5,923</b>                | <b>62</b>     | <b>12,982</b>        | <b>2,578</b>  | <b>21,545</b>          | <b>15,000</b> | <b>3,520</b>            | <b>3,000</b> | 101,977               | 8,307                     |
| 1983          | P   | 8,211                       | 9             | 425                  | 1,047         | 9,692                  |               | 1,154                   |              |                       |                           |
|               | A   | 312                         | 10            | 13,415               | 2,442         | 16,179                 |               | 2,826                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>8,523</b>                | <b>19</b>     | <b>13,840</b>        | <b>3,489</b>  | <b>25,871</b>          | <b>20,000</b> | <b>3,980</b>            | <b>5,000</b> | 153,450               | 23,025                    |
| 1984          | P   | 5,001                       | 2             | 481                  | 387           | 5,871                  |               | 1,138                   |              |                       |                           |
|               | A   | 281                         | 2             | 15,493               | 1,891         | 17,667                 |               | 2,787                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>5,282</b>                | <b>4</b>      | <b>15,974</b>        | <b>2,278</b>  | <b>23,538</b>          | <b>19,000</b> | <b>3,925</b>            | <b>3,500</b> | 234,872               | 40,211                    |
| 1985          | P   | 6,535                       | 0             | 4,018                | 2,036         | 12,589                 | 6,000         | 1,006                   |              |                       |                           |
|               | A   | 682                         | 0             | 19,689               | 4,986         | 25,357                 | 26,500        | 2,464                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>7,217</b>                | <b>0</b>      | <b>23,707</b>        | <b>7,022</b>  | <b>37,946</b>          | <b>32,500</b> | <b>3,470</b>            | <b>3,500</b> | 276,266               | 63,899                    |
| 1986          | P   | 8,015                       | 0             | 3,249                | 4,026         | 15,290                 | 7,200         | 1,262                   |              |                       |                           |
|               | A   | 535                         | 0             | 36,642               | 6,889         | 44,066                 | 36,200        | 3,090                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>8,550</b>                | <b>0</b>      | <b>39,891</b>        | <b>10,915</b> | <b>59,356</b>          | <b>43,400</b> | <b>4,352</b>            | <b>4,200</b> | 301,224               | 86,141                    |
| 1987          | P   | 10,78                       | 0             | 2,417                | 4,393         | 17,599                 | 8,200         | 332                     |              |                       |                           |
|               | A   | 970                         | 0             | 49,711               | 9,341         | 60,022                 | 64,600        | 2,040                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>11,75</b>                | <b>0</b>      | <b>52,128</b>        | <b>13,734</b> | <b>77,621</b>          | <b>72,800</b> | <b>2,372</b>            | <b>4,200</b> | 320,974               | 80,394                    |
| 1988          | P   | 11,54                       | 0             | 3,278                | 6,644         | 21,463                 | 12,800        | 257                     |              |                       |                           |
|               | A   | 1,346                       | 1             | 37,933               | 10,887        | 50,167                 | 66,100        | 2,315                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>12,88</b>                | <b>1</b>      | <b>41,211</b>        | <b>17,531</b> | <b>71,630</b>          | <b>78,900</b> | <b>2,572</b>            | <b>4,200</b> | 320,830               | 71,435                    |
| 1989          | P   | 10,44                       | 0             | 1,564                | 4,138         | 16,143                 | 16,800        | 212                     |              |                       |                           |
|               | A   | 652                         | 0             | 32,285               | 10,131        | 43,068                 | 70,100        | 1,905                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>  | <b>11,09</b>                | <b>0</b>      | <b>33,849</b>        | <b>14,269</b> | <b>59,211</b>          | <b>86,900</b> | <b>2,117</b>            | <b>4,200</b> | 286,141               | 63,965                    |

**a** P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne



Table 1 (cont'd).  
Tableau 1 (suite).Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear and divided by spawning group.  
Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin et par groupe de géniteurs.

| YEAR<br>ANNEE | SPAWNING<br>GROUP a<br>GROUPE DE<br>GÉNITEURS a | 4T<br>SPRING /<br>PRINTEMPS |              | 4T<br>FALL / AUTOMNE |               | 4T<br>CATCH/<br>PRISES | 4T<br>TAC      | 4Vn<br>CATCH/<br>PRISES | 4Vn<br>TAC   | BIOMASS / BIOMASSE    |                           |
|---------------|---|-----------------------------|--------------|----------------------|---------------|------------------------|----------------|-------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|
|               |   | Fixed<br>Fixe               | Mobile       | Fixed<br>Fixe        | Mobile        |                        |                |                         |              | Fall 4+<br>Automne 4+ | Spring 4+<br>Printemps 4+ |
| 1990          | P   | 8,520                       | 1            | 1,331                | 3,815         | 13,667                 | 21,000         | 706                     |              |                       |                           |
|               | A   | 540                         | 0            | 55,790               | 6,494         | 62,824                 | 65,900         | 4,005                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>9,060</b>                | <b>1</b>     | <b>57,121</b>        | <b>10,309</b> | <b>76,491</b>          | <b>86,900</b>  | <b>4,711</b>            | <b>4,200</b> | 262,311               | 63,545                    |
| 1991          | P   | 12,586                      | 17           | 178                  | 2,095         | 14,876                 | 21,000         | 957                     |              |                       |                           |
|               | A   | 306                         | 1            | 26,966               | 5,964         | 33,237                 | 65,900         | 3,832                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>12,892</b>               | <b>18</b>    | <b>27,144</b>        | <b>8,059</b>  | <b>48,113</b>          | <b>86,900</b>  | <b>4,789</b>            | <b>4,200</b> | 332,914               | 69,804                    |
| 1992          | P   | 12,438                      | 952          | 239                  | 1,850         | 15,479                 | 21,000         | 296                     |              |                       |                           |
|               | A   | 37                          | 168          | 32,840               | 5,265         | 38,310                 | 65,900         | 3,932                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>12,475</b>               | <b>1,121</b> | <b>33,079</b>        | <b>7,115</b>  | <b>53,790</b>          | <b>86,900</b>  | <b>4,228</b>            | <b>4,200</b> | 345,988               | 105,484                   |
| 1993          | P   | 14,584                      | 2,175        | 917                  | 1,388         | 19,064                 | 21,000         | 219                     |              |                       |                           |
|               | A   | 598                         | 541          | 22,181               | 4,840         | 28,160                 | 80,800         | 3,736                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>15,182</b>               | <b>2,716</b> | <b>23,098</b>        | <b>6,228</b>  | <b>47,224</b>          | <b>101,800</b> | <b>3,955</b>            | <b>4,200</b> | 291,361               | 107,130                   |
| 1994          | P   | 18,754                      | 2,910        | 1,422                | 1,879         | 24,965                 | 21,000         | 324                     |              |                       |                           |
|               | A   | 260                         | 1,023        | 52,390               | 5,081         | 58,754                 | 80,800         | 2,920                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>19,014</b>               | <b>3,933</b> | <b>53,812</b>        | <b>6,960</b>  | <b>83,719</b>          | <b>101,800</b> | <b>3,244</b>            | <b>4,200</b> | 295,606               | 91,701                    |
| 1995          | P   | 13,970                      | 1,406        | 1,798                | 5,775         | 22,950                 | 21,000         | 153                     |              |                       |                           |
|               | A   | 31                          | 436          | 52,937               | 9,567         | 62,982                 | 80,800         | 3,990                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>14,001</b>               | <b>1,842</b> | <b>54,735</b>        | <b>15,342</b> | <b>85,932</b>          | <b>101,800</b> | <b>4,143</b>            | <b>4,200</b> | 237,288               | 110,054                   |
| 1996          | P   | 15,536                      | 1,280        | 1,061                | 3,500         | 21,378                 | 17,000         | 734                     |              |                       |                           |
|               | A   | 548                         | 627          | 44,733               | 4,406         | 50,313                 | 51,140         | 3,551                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>16,084</b>               | <b>1,907</b> | <b>45,794</b>        | <b>7,906</b>  | <b>71,690</b>          | <b>68,140</b>  | <b>4,285</b>            | <b>6,423</b> | 265,021               | 81,720                    |
| 1997          | P   | 13,164                      | 1,252        | 147                  | 1,651         | 16,213                 | 16,500         | 150                     |              |                       |                           |
|               | A   | 16                          | 226          | 34,937               | 4,156         | 39,336                 | 50,000         | 3,381                   |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>13,180</b>               | <b>1,478</b> | <b>35,085</b>        | <b>5,806</b>  | <b>55,549</b>          | <b>66,500</b>  | <b>3,531</b>            | <b>4,200</b> | 352,612               | 70,981                    |
| 1998          | P   | 13,785                      | 761          | 131                  | 973           | 15,650                 | 16,500         | 3                       |              |                       |                           |
|               | A   | 125                         | 243          | 39,002               | 3,604         | 42,974                 | 54,248         | 49                      |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>13,910</b>               | <b>1,004</b> | <b>39,133</b>        | <b>4,577</b>  | <b>58,624</b>          | <b>70,748</b>  | <b>52</b>               | <b>4,200</b> | 401,903               | 85,577                    |
| 1999          | P   | 11,513                      | 3,077        | 137                  | 2,235         | 16,962                 | 18,500         | 0                       |              |                       |                           |
|               | A   | 366                         | 1,740        | 44,656               | 6,868         | 53,630                 | 56,300         | 0                       |              |                       |                           |
|               | <b>Total</b>                                    | <b>11,879</b>               | <b>4,817</b> | <b>44,793</b>        | <b>9,103</b>  | <b>70,592</b>          | <b>74,800</b>  | <b>0</b>                | <b>4,200</b> | 462,619               | 78,000                    |

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne



Table 3. Catch (tons) by season in 1999 fixed gear for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from purchase slip files except for fall bait, small seiner catches, and seiner (>65') catches outside Chaleur Bay which are from quota monitoring.

Tableau 3. Prises (tonnes) par saison en 1999 pour la pêche aux engins fixes du hareng de 4T, dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des dossiers de bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIFF, ou qui proviennent de la surveillance des quotas.

### 1999 SOUTHERN GULF OF ST. LAWRENCE TACs and QUOTA ALLOCATIONS

| Fishing Season and Area / Saison et Région    | TAC (t) | Sharing TAC Partagé |                    | Inshore / Côtiers |                | Seiners (>65') / Senneurs |                |
|---|---------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|---------------------------|----------------|
|   |         | Inshore / Côtiers   | Seiners / Senneurs | Allocation        | Catch / Prises | Allocation                | Catch / Prises |
| Spring / Printemps 4T                         | 18,500  | 77%                 | 23%                | 14,248            | 12,487         | 4,252                     | 4,817          |
| Fall / Automne 4T                             | 56,300  | 83%                 | 17%                | 46,622            | 45,337         | 9,678                     | 9,104          |
| Winter / Hiver 4Vn                            | 4,200   | 0%                  | 100%               | ---               | ---            | 4,200                     | 0              |
| Total Fall / Automne                          | 60,500  | 77%                 | 23%                | 46,622            | 45,337         | 13,878                    | 9,104          |
| Total (Spring + Fall) / (Printemps + Automne) | 79,000  | 77%                 | 23%                | 60,870            | 57,824         | 18,130                    | 13,921         |

### 1999 SPRING FISHERY / PÊCHE PRINTANIÈRE 1999

| Area/Zone<br>Région/Zone            | Season/Saison   | TAC (t)      | Catch (t) / Prises (t) |
|-------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------|
| <b>INSHORE / CÔTIERS</b>            |                 |              |                        |
| Escuminac 16C                       | April 25-May 30 | 4,598        | 2,474                  |
| Remainder of / Restant 4T<br>4Vn    | Jan 1-May 31    | 9,502<br>148 | 9,518<br>495           |
| <b>Total Inshore / CÔTIERS</b>      |                 | 14,248       | 12,487                 |
| <b>SEINERS / SENNEURS (&gt;65')</b> |                 |              |                        |
| All 4T                              | Jan 1 – Jun 30  | 4,252        | 4,817                  |
| <b>Grand Total</b>                  |                 | 18,500       | 17,304                 |

### 1999 FALL FISHERY / PÊCHE D'AUTOMNE 1999

| Area/Zone<br>Région/Zone            | Season/Saison  | Consistent Weekend Closure / Fermeture | Vessel Limit (lb) / Limite par bateau (lbs) | TAC (t)    | Catch (t) / Prises (t) |
|-------------------------------------|----------------|--|---|------------|------------------------|
| <b>INSHORE / CÔTIERS</b>            |                |  |   |            |                        |
| Isle Verte 16A                      | Jul 1-Dec 31   | none                                   | 20,000                                      | 363        | 6                      |
| Baie des Chaleurs 16B               | Jul 5 – Dec 31 | None                                   | 20,000                                      | 21,209     | 21,672                 |
| Escuminac 16C & West PEI 16E        | Jul 1-Dec 31   | none                                   | 20,000                                      | 7,260      | 8,276                  |
| Magdalen 16D                        | Jul 1-Dec 31   | 1 day                                  | 20,000                                      | 1,513      | 389                    |
| Pictou 16F                          | Aug 1-Dec 31   | 2 days                                 | 15,000                                      | 7,503      | 5,970                  |
| Fisherman's Bank 16G                | Aug 1-Dec 31   | 2 days                                 | 15,000                                      | 7,503      | 8,478                  |
| Quebec Small Seineurs<br>4Vn        | Jul 1-Dec 31   |  |   | 666<br>605 | 524<br>22              |
| <b>Total Inshore / Côtiers</b>      |                |  |   | 46,622     | 45,337                 |
| <b>SEINERS / SENNEURS (&gt;65')</b> |                |  |   |            |                        |
| Chaleur Bay                         | Sep 1- Dec 31  |  |   | 9,678      | 9,104                  |
| All 4T                              |                |  |   | 9,678      | 9,104                  |
| 4Vn                                 | Nov - Mar      |  |   | 4,200      | 0                      |
| <b>Total Seineurs / Senneurs</b>    |                |  |   | 13,878     | 9,104                  |
| <b>Grand Total</b>                  |                |  |   | 60,500     | 54,441                 |

Table 4. Number of respondents by area, homeport, and area of fishing activity for spring gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 4. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4), pour les filets maillants du printemps rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

| Port d'attache<br>Home Port | Fishing Location / Région de pêche |           |                      |           |           |          |                     |                       | Total      |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------|-----------|-----------|----------|---------------------|-----------------------|------------|
|                             | Mag Is<br>Iles Mad                 | Quebec    | Ac. Pen<br>Pén. Acad | Escuminac | Se N.B.   | NS<br>NÉ | E.P.E.I.<br>IPE est | W.P.E.I.<br>IPE ouest |            |
| Mag Is\Iles Mad             | 47                                 | .         | .                    | .         | .         | .        | .                   | .                     | 47         |
| Quebec                      | .                                  | 22        | .                    | .         | .         | .        | .                   | .                     | 22         |
| Ac. Pen\Pén. Acad           | .                                  | 1         | 19                   | 2         | .         | .        | .                   | .                     | 22         |
| Escuminac                   | .                                  | .         | .                    | 24        | 9         | .        | .                   | .                     | 33         |
| Se N.B.                     | .                                  | .         | .                    | .         | 36        | .        | .                   | 4                     | 40         |
| NS\NÉ                       | .                                  | .         | .                    | .         | .         | 5        | .                   | .                     | 5          |
| E.P.E.I.\IPE est            | .                                  | .         | .                    | .         | .         | .        | 7                   | .                     | 7          |
| W.P.E.I.\IPE ouest          | .                                  | .         | .                    | 2         | .         | .        | 1                   | 30                    | 33         |
| <b>Total</b>                | <b>47</b>                          | <b>23</b> | <b>19</b>            | <b>28</b> | <b>45</b> | <b>5</b> | <b>8</b>            | <b>34</b>             | <b>209</b> |

Table 5. Number of respondents by area of homeport, and area of fishing activity for fall gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 5. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4) pour tous les filets maillants d'automne rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

| Port d'attache<br>Home Port | Fishing Location / Région de pêche |           |                      |           |          |           |                     |                       | Total      |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------|-----------|----------|-----------|---------------------|-----------------------|------------|
|                             | Mag Is<br>Iles Mad                 | Quebec    | Ac. Pen<br>Pén. Acad | Escuminac | Se N.B.  | NS<br>NÉ  | E.P.E.I.<br>IPE est | W.P.E.I.<br>IPE ouest |            |
| Mag Is\Iles Mad             | 5                                  | .         | .                    | .         | .        | .         | .                   | .                     | 5          |
| Quebec                      | .                                  | 11        | .                    | .         | .        | .         | .                   | .                     | 11         |
| Ac. Pen\Pén. Acad           | .                                  | 5         | 52                   | 3         | 1        | .         | .                   | .                     | 61         |
| Escuminac                   | .                                  | .         | .                    | 7         | 1        | .         | .                   | .                     | 8          |
| Se N.B.                     | .                                  | .         | .                    | .         | .        | .         | .                   | .                     | 0          |
| NS\NÉ                       | .                                  | .         | .                    | .         | .        | 25        | .                   | .                     | 25         |
| E.P.E.I.\IPE est            | .                                  | .         | .                    | .         | .        | .         | 30                  | .                     | 30         |
| W.P.E.I.\IPE ouest          | .                                  | .         | .                    | .         | .        | .         | 2                   | 18                    | 20         |
| <b>Total</b>                | <b>5</b>                           | <b>16</b> | <b>52</b>            | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>25</b> | <b>32</b>           | <b>18</b>             | <b>160</b> |

Table 6. Average length of gillnets (fathoms) and percent distribution of gillnet types used in the 1999 herring fishery. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 6. Longueur moyenne des filets maillants (brasses) et pourcentage de répartition des types de filets maillants utilisés pour la pêche du hareng en 1999. Voir fig. 4 pour connaître les emplacements des zones.

| Area \ Région      | Spring / Printemps   |                   |                          | Fall / Automne       |                  |                         |
|--------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
|                    | Length /<br>Longueur | *Set / Ancré<br>% | *Modified %<br>Modifié % | Length /<br>Longueur | Set / Ancré<br>% | Modified %<br>Modifié % |
| Mag Is\Iles Mad    | 19.5                 | 100               | .                        | 17.3                 | .                | 100                     |
| Quebec             | 19.3                 | 100               | .                        | 16.8                 | 27               | 73                      |
| Ac. Pen\Pén. Acad  | 18.2                 | 100               | .                        | 14.9                 | 6                | 94                      |
| Escuminac          | 15.2                 | 100               | .                        | 14.8                 | 100              | .                       |
| Se NB              | 14.6                 | 100               | .                        | 15.0                 | 87               | 13                      |
| NS\NÉ              | 16.1                 | 100               | .                        | 16.8                 | 100              | .                       |
| E.P.E.I.\IPE est   | 12.8                 | 100               | .                        | 14.8                 | 100              | .                       |
| W.P.E.I.\IPE ouest | 15.2                 | 100               | .                        | 17.3                 | 100              | .                       |

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

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

Table 7. Average number of nets used in 4T during the fall and spring herring gillnet fisheries.  
 Tableau 7. Nombre moyen de filets utilisés dans 4T pour la pêche du hareng aux filets maillants au printemps et à l'automne.

| Year \ Année | Fall \ Automne | Spring \ Printemps | Year \ Année | Fall \ Automne | Spring \ Printemps |
|--------------|----------------|--------------------|--------------|----------------|--------------------|
| 78           | 11.4           | 29.4               | 89           | 5.3            | 26.6               |
| 79           | 11.9           | 34.4               | 90           | 5.2            | 25.3               |
| 80           | 10.4           | 20.2               | 91           | 5.0            | 27.6               |
| 81           | 9.6            | 18.6               | 92           | 5.0            | 22.7               |
| 82           | 9.0            | 20.4               | 93           | 5.4            | 24.0               |
| 83           | 7.3            | 22.5               | 94           | 5.4            | 22.9               |
| 84           | 5.3            | 26.5               | 95           | 5.5            | 21.7               |
| 85           | 5.2            | 27.2               | 96           | 4.8            | 20.7               |
| 86           | 5.2            | 26.6               | 97           | 5.2            | 20.2               |
| 87           | 4.7            | 23.9               | 98           | 5.5            | 24.5               |
| 88           | 5.0            | 19.9               | 99           | 5.8            | 25.7               |

Table 8. Agreement in 1999 age determination between reference and re-aged samples.  
 Tableau 8. Concordance de la détermination de l'âge pour 1999 entre l'âge attribué à l'origine et l'âge après avoir réagé un échantillon.

| Original Age | Test Ages / Âges vérifiés |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |     |
|--------------|---------------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|
|              | 0                         | 1  | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |       |     |
| 0            | 18                        | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 18  |
| 1            | 1                         | 22 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 23  |
| 2            | 0                         | 0  | 8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 8   |
| 3            | 0                         | 0  | 0 | 14 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 14  |
| 4            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 19 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 20  |
| 5            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 1  | 8  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 11  |
| 6            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 2  | 25 | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0     | 30  |
| 7            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 9  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0     | 11  |
| 8            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0     | 9   |
| 9            | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 11 | 4  | 0  | 0     | 18  |
| 10           | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 6  | 3  | 0     | 12  |
| 11           | 0                         | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 14 | 0     | 17  |
| Total        | 19                        | 22 | 8 | 14 | 20 | 11 | 27 | 12 | 15 | 13 | 13 | 17 | 0     | 191 |

Table 9. Spring fishery age-length keys and length(cm)-weight(kg) relationships used to derive 1999 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.  
 Tableau 9. Clés âge-longueur de la pêche du printemps et relations longueur(cm)-poids(kg) utilisées pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge de 1999 pour le hareng de 4T.

| Gear/<br>Region                           | Fishery                          | Zone   | Spawning<br>Group <sup>a</sup><br>Groupe de<br>géniteurs <sup>a</sup> | log10(a) | Intercept<br>(a) | Slope<br>Pente<br>(b) | Number of fish<br>Nombre de poisson |                     | Number of<br>samples<br>Nombre<br>d'échantillons | P slip<br>B. d'achat<br>Landings<br>Débarquements (t) |
|---|----------------------------------|--------|---|----------|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|--|---|
|   |                                  |        |   |          |                  |                       | Fall<br>Automne                     | Spring<br>Printemps |  |   |
| <b>Fixed Gear / Engins fixes</b>          |                                  |        |   |          |                  |                       |                                     |                     |  |   |
| North                                     | Gaspe (16A) Gillnet/F. maillants | 4Topq  | P   | -4.97    | 0.00001082       | 2.889                 | 0                                   | 29                  | 1  | 3.5   |
| North                                     | Gaspe (16A) Weir/fascine         | 4Topq  | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 9                                   | 90                  | 3  | 41.8  |
| North                                     | Gaspe (16A) Weir/fascine         | 4Topq  | P   | -5.04    | 0.00000919       | 2.914                 |                                     |                     |  |   |
| North                                     | Chaleur (16B)                    | 4Tmn   | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 5                                   | 151                 | 5  | 274.7   |
| North                                     | Chaleur (16B)                    | 4Tmn   | P   | -5.09    | 0.00000811       | 2.972                 |                                     |                     |  |   |
| Middle                                    | Esc(16C)-WPEI(16E) MAY           | 4TI    | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 3                                   | 277                 | 9  | 4124.2  |
| Middle                                    | Esc(16C)-WPEI(16E) MAY           | 4TI    | P   | -5.28    | 0.00000520       | 3.092                 |                                     |                     |  |   |
| Middle                                    | Esc(16C)-WPEI(16E) JUN           | 4TI    | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 22                                  | 111                 | 4  | 621.6   |
| Middle                                    | Esc(16C)-WPEI(16E) JUN           | 4TI    | P   | -5.78    | 0.00000167       | 3.452                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | Iles-de-la-Mad (16D) APR         | 4Tf    | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 5                                   | 123                 | 5  | 2514.9  |
| South                                     | Iles-de-la-Mad (16D) APR         | 4Tf    | P   | -4.98    | 0.00001047       | 2.905                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | Iles-de-la-Mad (16D) MAY-JUN     | 4Tf    | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 10                                  | 157                 | 5  | 184.5   |
| South                                     | Iles-de-la-Mad (16D) MAY-JUN     | 4Tf    | P   | -4.60    | 0.00002499       | 2.634                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | SENB-SPEI-NS (16E-F-G) MAY       | 4Tghjk | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 13                                  | 431                 | 14   | 2868.3  |
| South                                     | SENB-SPEI-NS (16E-F-G) MAY       | 4Tghjk | P   | -5.43    | 0.00000376       | 3.178                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | SENB-SPEI-NS (16E-F-G) JUN       | 4Tghjk | A*  | -5.11    | 0.00000777       | 2.995                 | 8                                   | 95                  | 3  | 1246.3  |
| South                                     | SENB-SPEI-NS (16E-F-G) JUN       | 4Tghjk | P   | -5.09    | 0.00000811       | 2.994                 |                                     |                     |  |   |
| <b>Fixed gear / Engins fixes total</b>    |                                  |        |   |          |                  |                       | <b>75</b>                           | <b>1464</b>         | <b>49</b>  | <b>11879.8</b>  |
| <b>Mobile Gear / Engins mobiles</b>       |                                  |        |   |          |                  |                       |                                     |                     |  |   |
| South                                     | Purse Seine/senne coulissante    | 4Tfg   | A   | -5.53    | 0.00000296       | 3.293                 | 91                                  | 186                 | 6  | 4817.2  |
| South                                     | Purse Seine/senne coulissante    | 4Tfg   | P   | -5.31    | 0.00000487       | 3.141                 |                                     |                     |  |   |
| <b>Spring all gears / Tous les engins</b> |                                  |        |   |          |                  |                       | <b>166</b>                          | <b>1650</b>         | <b>55</b>  | <b>16697.0</b>  |

<sup>a</sup>A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.

\* all A samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe A furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 10. Fishery catch-at-age for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.

Tableau 10. Prises selon l'âge de la pêche des géniteurs de printemps de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

**Fixed Gear / Engins fixes**

| AGE   | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0     | 425   | 0     | 14    | 10    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 59    | 0     | 0     | 0     | 53    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2     | 14    | 198   | 169   | 394   | 162   | 248   | 84    | 330   | 10    | 271   | 501   | 0     | 104   | 65    | 619   | 6     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 61    |
| 3     | 5644  | 6922  | 10538 | 13093 | 23717 | 16174 | 4538  | 6009  | 3593  | 1684  | 4012  | 4093  | 2897  | 6293  | 2725  | 280   | 1817  | 331   | 320   | 155   | 1187  | 1191  |
| 4     | 25469 | 3140  | 6746  | 8353  | 4509  | 25937 | 13994 | 15844 | 18110 | 8051  | 8626  | 16434 | 14297 | 12101 | 30568 | 6477  | 5278  | 12469 | 1511  | 5456  | 8735  | 6301  |
| 5     | 1255  | 17307 | 2632  | 2688  | 1066  | 2097  | 8044  | 14353 | 12735 | 22119 | 11447 | 6223  | 10323 | 14809 | 11750 | 37705 | 26443 | 11120 | 46691 | 4213  | 16037 | 10125 |
| 6     | 1831  | 641   | 8501  | 1818  | 493   | 460   | 376   | 5198  | 11482 | 11213 | 15722 | 6114  | 3415  | 9180  | 7680  | 17143 | 47296 | 16846 | 8154  | 37461 | 2303  | 11785 |
| 7     | 1391  | 1242  | 1824  | 3363  | 323   | 102   | 58    | 1304  | 2932  | 8669  | 9255  | 7153  | 3074  | 3488  | 3497  | 6448  | 9030  | 24526 | 13512 | 7905  | 30757 | 2753  |
| 8     | 259   | 274   | 942   | 486   | 337   | 0     | 49    | 696   | 444   | 3676  | 7012  | 4491  | 4865  | 3201  | 1745  | 2676  | 4437  | 4948  | 9769  | 5149  | 3563  | 18240 |
| 9     | 447   | 136   | 851   | 454   | 123   | 0     | 4     | 61    | 32    | 516   | 1651  | 2635  | 2609  | 4764  | 1888  | 1954  | 1198  | 2003  | 3399  | 3789  | 2339  | 2735  |
| 10    | 1375  | 302   | 462   | 195   | 91    | 0     | 5     | 0     | 130   | 331   | 89    | 901   | 1000  | 2261  | 1888  | 1614  | 1225  | 1029  | 989   | 1287  | 1982  | 1912  |
| 11+   | 1496  | 1454  | 699   | 961   | 571   | 0     | 0     | 1     | 205   | 162   | 530   | 283   | 265   | 1138  | 1738  | 2023  | 1599  | 2088  | 1598  | 249   | 864   | 1288  |
| Total | 39181 | 32041 | 33364 | 31819 | 31402 | 45018 | 27152 | 43796 | 49673 | 56692 | 58904 | 48327 | 42849 | 57300 | 64151 | 76326 | 98323 | 75359 | 85943 | 65666 | 67768 | 56390 |

**Mobile Gear / Engins mobiles**

| AGE   | 1978  | 1979  | 1980  | 1981 | 1982 | 1983  | 1984 | 1985 | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998 | 1999  |
|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 1     | 1479  | 12367 | 965   | 595  | 1525 | 302   | 522  | 826  | 167   | 73    | 2447  | 332   | 38    | 0     | 61    | 17    | 0     | 0     | 0     | 43    | 4    | 267   |
| 2     | 15379 | 14047 | 10852 | 4683 | 3790 | 4120  | 1850 | 1963 | 2362  | 409   | 4987  | 396   | 3463  | 1372  | 862   | 741   | 39    | 995   | 272   | 410   | 327  | 1741  |
| 3     | 5909  | 16513 | 13124 | 3136 | 2821 | 5201  | 1989 | 2619 | 5218  | 1224  | 1515  | 1650  | 3521  | 4682  | 2742  | 597   | 3085  | 1235  | 3273  | 1516  | 737  | 3208  |
| 4     | 16315 | 12113 | 12773 | 137  | 715  | 1519  | 1480 | 2090 | 5536  | 1966  | 1005  | 2100  | 2574  | 2481  | 4719  | 1968  | 2269  | 10147 | 2018  | 3505  | 1256 | 4327  |
| 5     | 2673  | 12527 | 5335  | 443  | 372  | 462   | 815  | 998  | 3132  | 4683  | 1362  | 856   | 2079  | 1378  | 2328  | 3520  | 5807  | 4633  | 10131 | 956   | 862  | 3163  |
| 6     | 4929  | 3627  | 6435  | 101  | 6    | 1     | 20   | 511  | 2634  | 3889  | 4768  | 2317  | 1165  | 771   | 1754  | 2620  | 8184  | 5268  | 3908  | 4739  | 377  | 4102  |
| 7     | 5128  | 1772  | 3526  | 229  | 4    | 16    | 0    | 58   | 719   | 3148  | 2874  | 4075  | 715   | 674   | 374   | 1265  | 2015  | 7577  | 2695  | 345   | 1586 | 1432  |
| 8     | 1303  | 1672  | 1783  | 389  | 19   | 36    | 15   | 0    | 495   | 1225  | 2411  | 1768  | 1925  | 1355  | 329   | 764   | 1886  | 1724  | 1837  | 891   | 549  | 2937  |
| 9     | 1328  | 411   | 1280  | 1    | 67   | 0     | 0    | 113  | 194   | 0     | 1617  | 1413  | 1034  | 336   | 453   | 1283  | 641   | 504   | 297   | 713   | 552  | 884   |
| 10    | 1107  | 145   | 295   | 252  | 1    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 428   | 425   | 364   | 342   | 1360  | 326   | 932   | 562   | 200   | 473   | 445  |       |
| 11+   | 5628  | 1450  | 340   | 3    | 8    | 0     | 0    | 145  | 45    | 37    | 570   | 23    | 176   | 344   | 250   | 1621  | 811   | 1237  | 357   | 349   | 513  | 1076  |
| Total | 61178 | 76644 | 56708 | 9969 | 9328 | 11657 | 6691 | 9323 | 20502 | 16654 | 23556 | 15358 | 17115 | 13757 | 14214 | 15756 | 25063 | 34252 | 25349 | 13668 | 7235 | 23582 |

**All Gears / Tous les engins**

| AGE   | 1978   | 1979   | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994   | 1995   | 1996   | 1997  | 1998  | 1999  |
|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 1     | 1479   | 12792  | 965   | 609   | 1535  | 302   | 522   | 826   | 167   | 73    | 2506  | 332   | 38    | 0     | 114   | 17    | 0      | 0      | 0      | 43    | 4     | 267   |
| 2     | 15393  | 14245  | 11021 | 5077  | 3952  | 4368  | 1934  | 2293  | 2372  | 680   | 5488  | 396   | 3567  | 1437  | 1481  | 747   | 39     | 995    | 272    | 411   | 327   | 1803  |
| 3     | 11553  | 23435  | 23662 | 16229 | 26538 | 21375 | 6527  | 8628  | 8811  | 2908  | 5527  | 5743  | 6418  | 10975 | 5467  | 877   | 4902   | 1566   | 3593   | 1671  | 1924  | 4399  |
| 4     | 41784  | 15253  | 19519 | 8490  | 5224  | 27456 | 15474 | 17934 | 23646 | 10017 | 9631  | 18534 | 16871 | 14582 | 35287 | 8445  | 7547   | 22616  | 3529   | 8961  | 9991  | 10628 |
| 5     | 3928   | 29834  | 7967  | 3131  | 1438  | 2559  | 8859  | 15351 | 15867 | 26802 | 12809 | 7079  | 12402 | 16187 | 14078 | 41225 | 32250  | 15753  | 56822  | 5169  | 16899 | 13288 |
| 6     | 6760   | 4268   | 14936 | 1919  | 499   | 461   | 396   | 5709  | 14116 | 15102 | 20490 | 8431  | 4580  | 9951  | 9434  | 19763 | 55480  | 22114  | 12061  | 42201 | 2680  | 15887 |
| 7     | 6519   | 3014   | 5350  | 3592  | 327   | 118   | 58    | 1362  | 3651  | 11817 | 12129 | 11228 | 3789  | 4162  | 3871  | 7713  | 11045  | 32102  | 16207  | 8250  | 32343 | 4185  |
| 8     | 1562   | 1946   | 2725  | 875   | 356   | 36    | 64    | 696   | 939   | 4901  | 9423  | 6259  | 6790  | 4556  | 2074  | 3440  | 6323   | 6672   | 11606  | 6040  | 4112  | 21176 |
| 9     | 1775   | 547    | 2131  | 455   | 190   | 0     | 4     | 174   | 226   | 516   | 3268  | 4048  | 3643  | 5100  | 2341  | 3237  | 1839   | 2507   | 3696   | 4503  | 2891  | 3618  |
| 10    | 2482   | 447    | 757   | 447   | 92    | 0     | 5     | 0     | 130   | 331   | 89    | 1329  | 1425  | 2625  | 2230  | 2974  | 1551   | 1960   | 1551   | 1488  | 2455  | 2357  |
| 11+   | 7124   | 2904   | 1039  | 964   | 579   | 0     | 0     | 146   | 250   | 199   | 1100  | 306   | 441   | 1482  | 1988  | 3644  | 2410   | 3325   | 1955   | 598   | 1377  | 2364  |
| Total | 100359 | 108685 | 90072 | 41788 | 40730 | 56675 | 33843 | 53119 | 70175 | 73346 | 82460 | 63685 | 59964 | 71057 | 78365 | 92082 | 123386 | 109611 | 111292 | 79335 | 75003 | 79972 |

Table 11. Fishery weight-at-age (kg) for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn.

Tableau 11. Poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps de 4T de la pêche, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

**Fixed Gear / Engins fixes**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0000 | 0.0195 | 0.0000 | 0.1005 | 0.0366 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0379 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0501 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2   | 0.1418 | 0.1608 | 0.1816 | 0.1397 | 0.1953 | 0.1721 | 0.0933 | 0.2132 | 0.1073 | 0.1513 | 0.0798 | 0.0000 | 0.1495 | 0.1483 | 0.1111 | 0.1240 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1303 |
| 3   | 0.1478 | 0.1698 | 0.1674 | 0.1834 | 0.1745 | 0.1554 | 0.1764 | 0.1836 | 0.1603 | 0.1880 | 0.1605 | 0.1658 | 0.1599 | 0.1452 | 0.1421 | 0.1405 | 0.1494 | 0.1242 | 0.1374 | 0.1376 | 0.1312 | 0.1332 |
| 4   | 0.1888 | 0.2139 | 0.1861 | 0.2358 | 0.2105 | 0.2084 | 0.1957 | 0.2161 | 0.1959 | 0.1959 | 0.2031 | 0.2019 | 0.1957 | 0.1812 | 0.1710 | 0.1667 | 0.1546 | 0.1597 | 0.1728 | 0.1616 | 0.1598 | 0.1526 |
| 5   | 0.2109 | 0.2291 | 0.2284 | 0.2848 | 0.2640 | 0.2423 | 0.2137 | 0.2456 | 0.2419 | 0.2175 | 0.2402 | 0.2315 | 0.2242 | 0.2182 | 0.2002 | 0.1864 | 0.1773 | 0.1830 | 0.1730 | 0.1799 | 0.1850 | 0.1762 |
| 6   | 0.2562 | 0.2441 | 0.2691 | 0.3269 | 0.3171 | 0.2675 | 0.3171 | 0.2675 | 0.2683 | 0.2789 | 0.2561 | 0.2520 | 0.2662 | 0.2552 | 0.2584 | 0.2437 | 0.2309 | 0.2069 | 0.1985 | 0.2037 | 0.1892 | 0.2054 |
| 7   | 0.3221 | 0.3046 | 0.3067 | 0.3362 | 0.3717 | 0.3269 | 0.3029 | 0.3499 | 0.3194 | 0.2705 | 0.2875 | 0.2807 | 0.2640 | 0.2576 | 0.2537 | 0.2395 | 0.2183 | 0.2200 | 0.2096 | 0.2119 | 0.2195 | 0.2245 |
| 8   | 0.3076 | 0.3362 | 0.3319 | 0.3393 | 0.3794 | 0.0000 | 0.3843 | 0.3705 | 0.3392 | 0.2781 | 0.3038 | 0.2939 | 0.2885 | 0.2855 | 0.2601 | 0.2505 | 0.2567 | 0.2397 | 0.2330 | 0.2314 | 0.2384 | 0.2301 |
| 9   | 0.3114 | 0.3430 | 0.3678 | 0.3787 | 0.4026 | 0.0000 | 0.4429 | 0.4001 | 0.3486 | 0.2959 | 0.3233 | 0.3124 | 0.3060 | 0.2992 | 0.2886 | 0.2747 | 0.2942 | 0.2768 | 0.2360 | 0.2464 | 0.2461 | 0.2427 |
| 10  | 0.3308 | 0.3174 | 0.3630 | 0.3986 | 0.4060 | 0.0000 | 0.3713 | 0.0000 | 0.3159 | 0.2964 | 0.3754 | 0.3238 | 0.3072 | 0.3041 | 0.3015 | 0.2864 | 0.2944 | 0.2847 | 0.2818 | 0.2400 | 0.2580 | 0.2537 |
| 11+ | 0.3671 | 0.3529 | 0.3731 | 0.4082 | 0.4460 | 0.0000 | 0.0000 | 0.4913 | 0.4181 | 0.3913 | 0.3367 | 0.2978 | 0.3306 | 0.3208 | 0.3198 | 0.2949 | 0.3212 | 0.3190 | 0.3037 | 0.2902 | 0.2718 | 0.2697 |
|     | 0.2054 | 0.2227 | 0.2264 | 0.2428 | 0.1957 | 0.1916 | 0.1991 | 0.2354 | 0.2289 | 0.2338 | 0.2531 | 0.2385 | 0.2306 | 0.2247 | 0.1999 | 0.2031 | 0.1983 | 0.2069 | 0.1931 | 0.1934 | 0.2053 | 0.2066 |

**Mobile Gear / Engins mobiles**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0787 | 0.0967 | 0.1070 | 0.1057 | 0.0995 | 0.1183 | 0.0991 | 0.0886 | 0.0650 | 0.0571 | 0.0810 | 0.0882 | 0.0789 | 0.0000 | 0.0511 | 0.0587 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0704 | 0.0604 | 0.0756 | 0.0627 |
| 2   | 0.1305 | 0.1520 | 0.1532 | 0.1794 | 0.1607 | 0.1635 | 0.1678 | 0.1632 | 0.1293 | 0.1518 | 0.1132 | 0.1716 | 0.1724 | 0.1417 | 0.1190 | 0.1157 | 0.1456 | 0.0889 | 0.1131 | 0.1151 | 0.1126 | 0.1178 |
| 3   | 0.1817 | 0.1483 | 0.1618 | 0.2233 | 0.2186 | 0.1950 | 0.2183 | 0.2166 | 0.1678 | 0.1703 | 0.1740 | 0.2131 | 0.1990 | 0.1767 | 0.1471 | 0.1370 | 0.1513 | 0.1310 | 0.1595 | 0.1490 | 0.1504 | 0.1544 |
| 4   | 0.2523 | 0.1774 | 0.2141 | 0.2389 | 0.2512 | 0.2290 | 0.2369 | 0.2415 | 0.2365 | 0.2541 | 0.2367 | 0.2516 | 0.2437 | 0.1969 | 0.1995 | 0.1749 | 0.1776 | 0.1764 | 0.1812 | 0.1921 | 0.1791 | 0.1851 |
| 5   | 0.2556 | 0.2486 | 0.2470 | 0.3678 | 0.2885 | 0.2933 | 0.2742 | 0.2971 | 0.2816 | 0.2972 | 0.3044 | 0.2626 | 0.2789 | 0.2335 | 0.2439 | 0.1893 | 0.1955 | 0.1976 | 0.2174 | 0.2090 | 0.2241 | 0.2269 |
| 6   | 0.2822 | 0.2513 | 0.2731 | 0.4102 | 0.3241 | 0.2731 | 0.3031 | 0.3112 | 0.3070 | 0.3282 | 0.3226 | 0.3126 | 0.2988 | 0.2528 | 0.2729 | 0.2242 | 0.2218 | 0.2254 | 0.2256 | 0.2431 | 0.2287 | 0.2511 |
| 7   | 0.3026 | 0.2820 | 0.2633 | 0.3286 | 0.3796 | 0.2455 | 0.0000 | 0.2824 | 0.3241 | 0.3375 | 0.3588 | 0.3410 | 0.3365 | 0.2889 | 0.2805 | 0.2628 | 0.2640 | 0.2489 | 0.2356 | 0.2401 | 0.2570 | 0.2764 |
| 8   | 0.3040 | 0.3122 | 0.2812 | 0.2846 | 0.3337 | 0.2375 | 0.3189 | 0.0000 | 0.3003 | 0.3671 | 0.3889 | 0.3496 | 0.3214 | 0.2909 | 0.3068 | 0.3308 | 0.2570 | 0.2701 | 0.2656 | 0.2780 | 0.2634 | 0.2901 |
| 9   | 0.3139 | 0.3525 | 0.3377 | 0.3839 | 0.3221 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5884 | 0.2910 | 0.0000 | 0.4024 | 0.3671 | 0.3435 | 0.3392 | 0.3332 | 0.3655 | 0.2988 | 0.2928 | 0.3153 | 0.3145 | 0.3071 | 0.3145 |
| 10  | 0.3759 | 0.3115 | 0.3820 | 0.3251 | 0.4328 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3829 | 0.3927 | 0.3412 | 0.3412 | 0.3082 | 0.3274 | 0.3329 | 0.3086 | 0.3257 | 0.3320 | 0.3476 |
| 11+ | 0.3618 | 0.3917 | 0.3589 | 0.4081 | 0.4472 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3466 | 0.3933 | 0.5328 | 0.4281 | 0.3838 | 0.3288 | 0.3509 | 0.3731 | 0.3254 | 0.3330 | 0.3073 | 0.3417 | 0.3641 | 0.4026 | 0.3397 |
|     | 0.2322 | 0.1792 | 0.2080 | 0.2116 | 0.1822 | 0.1904 | 0.2064 | 0.2203 | 0.2267 | 0.2987 | 0.2581 | 0.3012 | 0.2510 | 0.2162 | 0.2156 | 0.2391 | 0.2159 | 0.2141 | 0.2175 | 0.2235 | 0.2401 | 0.2252 |

**All Gears / Tous les engins**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0787 | 0.0941 | 0.1070 | 0.1056 | 0.0991 | 0.1183 | 0.0991 | 0.0886 | 0.0650 | 0.0571 | 0.0800 | 0.0882 | 0.0789 | 0.0000 | 0.0506 | 0.0587 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0704 | 0.0604 | 0.0756 | 0.0000 |
| 2   | 0.1305 | 0.1521 | 0.1537 | 0.1763 | 0.1621 | 0.1640 | 0.1645 | 0.1704 | 0.1292 | 0.1516 | 0.1102 | 0.1716 | 0.1717 | 0.1420 | 0.1157 | 0.1158 | 0.1456 | 0.0889 | 0.1131 | 0.1148 | 0.1126 | 0.1182 |
| 3   | 0.1651 | 0.1546 | 0.1643 | 0.1911 | 0.1792 | 0.1650 | 0.1891 | 0.1936 | 0.1647 | 0.1805 | 0.1642 | 0.1794 | 0.1814 | 0.1586 | 0.1447 | 0.1381 | 0.1506 | 0.1296 | 0.1575 | 0.1479 | 0.1385 | 0.1487 |
| 4   | 0.2136 | 0.1849 | 0.2044 | 0.2359 | 0.2160 | 0.2096 | 0.1997 | 0.2190 | 0.2054 | 0.2073 | 0.2066 | 0.2075 | 0.2031 | 0.1839 | 0.1748 | 0.1686 | 0.1615 | 0.1672 | 0.1776 | 0.1735 | 0.1622 | 0.1658 |
| 5   | 0.2414 | 0.2373 | 0.2409 | 0.2966 | 0.2703 | 0.2515 | 0.2193 | 0.2490 | 0.2497 | 0.2314 | 0.2470 | 0.2353 | 0.2334 | 0.2195 | 0.2075 | 0.1866 | 0.1805 | 0.1873 | 0.1809 | 0.1853 | 0.1870 | 0.1883 |
| 6   | 0.2752 | 0.2502 | 0.2708 | 0.3313 | 0.3172 | 0.2675 | 0.2701 | 0.2818 | 0.2656 | 0.2716 | 0.2793 | 0.2710 | 0.2687 | 0.2444 | 0.2387 | 0.2092 | 0.2020 | 0.2089 | 0.2010 | 0.2046 | 0.2087 | 0.2177 |
| 7   | 0.3068 | 0.2913 | 0.2781 | 0.3357 | 0.3718 | 0.3159 | 0.3029 | 0.3470 | 0.3203 | 0.2883 | 0.3044 | 0.3026 | 0.2777 | 0.2627 | 0.2563 | 0.2433 | 0.2267 | 0.2268 | 0.2140 | 0.2130 | 0.2214 | 0.2423 |
| 8   | 0.3046 | 0.3156 | 0.2987 | 0.3150 | 0.3770 | 0.2375 | 0.3690 | 0.3705 | 0.3187 | 0.3003 | 0.3256 | 0.3096 | 0.2978 | 0.2871 | 0.2675 | 0.2684 | 0.2568 | 0.2476 | 0.2381 | 0.2382 | 0.2418 | 0.2384 |
| 9   | 0.3132 | 0.3501 | 0.3497 | 0.3787 | 0.3742 | 0.0000 | 0.4429 | 0.5224 | 0.2992 | 0.2959 | 0.3624 | 0.3315 | 0.3167 | 0.3019 | 0.2972 | 0.3107 | 0.2958 | 0.2800 | 0.2424 | 0.2572 | 0.2577 | 0.2602 |
| 10  | 0.3509 | 0.3155 | 0.3704 | 0.3572 | 0.4063 | 0.0000 | 0.3713 | 0.0000 | 0.3159 | 0.2964 | 0.3754 | 0.3428 | 0.3327 | 0.3093 | 0.3076 | 0.2964 | 0.3013 | 0.3076 | 0.2915 | 0.2516 | 0.2722 | 0.2714 |
| 11+ | 0.3629 | 0.3723 | 0.3685 | 0.4082 | 0.4460 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3476 | 0.4136 | 0.4176 | 0.3841 | 0.3043 | 0.3299 | 0.3278 | 0.3265 | 0.3085 | 0.3252 | 0.3146 | 0.3106 | 0.3333 | 0.3205 | 0.3015 |
|     | 0.2217 | 0.1920 | 0.2148 | 0.2354 | 0.1926 | 0.1914 | 0.2006 | 0.2328 | 0.2282 | 0.2485 | 0.2546 | 0.2536 | 0.2364 | 0.2231 | 0.2027 | 0.2093 | 0.2019 | 0.2091 | 0.1987 | 0.1986 | 0.2087 | 0.2121 |



Table 12. Acoustic survey spring spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleur-Miscou since 1994.\*

Tableau 12. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994.\*

| Numbers / Nombres |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AGE               | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
| 0                 | 28557  | 186    | 43891  | 0      | 18591  | 12244  |
| 1                 | 736    | 17561  | 33927  | 9549   | 29542  | 22399  |
| 2                 | 3927   | 57445  | 269798 | 104184 | 184347 | 151220 |
| 3                 | 140874 | 6338   | 94420  | 67787  | 26545  | 115828 |
| 4                 | 55287  | 34369  | 17820  | 62523  | 23397  | 26201  |
| 5                 | 47146  | 2623   | 74019  | 5245   | 12863  | 17720  |
| 6                 | 40883  | 13666  | 3713   | 82462  | 5094   | 5536   |
| 7                 | 10046  | 8205   | 12273  | 14769  | 37471  | 3240   |
| 8                 | 556    | 2884   | 5061   | 14441  | 7241   | 16068  |
| 9                 | 3538   | 1242   | 0      | 14029  | 2949   | 2067   |
| 10                | 1673   | 0      | 0      | 0      | 3994   | 1150   |
| 11                | 1738   | 0      | 0      | 0      | 1098   | 488    |
| Total             | 334959 | 144520 | 554921 | 374990 | 353133 | 374161 |
| 4+                | 160865 | 62991  | 112886 | 193469 | 94107  | 72470  |

| Biomass / Biomasse |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AGE                | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  |
| 0                  | 346   | 2     | 1273  | 0     | 255   | 149   |
| 1                  | 36    | 1006  | 1839  | 545   | 1950  | 1194  |
| 2                  | 426   | 5819  | 27331 | 10773 | 16665 | 15954 |
| 3                  | 22497 | 833   | 13219 | 9633  | 3377  | 15892 |
| 4                  | 9631  | 6334  | 2552  | 11804 | 3949  | 4617  |
| 5                  | 9146  | 534   | 15137 | 1113  | 2616  | 3374  |
| 6                  | 9452  | 2815  | 965   | 19453 | 1173  | 1375  |
| 7                  | 2543  | 1873  | 3425  | 3654  | 9060  | 822   |
| 8                  | 152   | 761   | 1258  | 4116  | 1797  | 4266  |
| 9                  | 1135  | 398   | 0     | 4707  | 837   | 557   |
| 10                 | 509   | 0     | 0     | 0     | 1147  | 309   |
| 11                 | 681   | 0     | 0     | 0     | 323   | 142   |
| Total              | 56554 | 20376 | 66999 | 65797 | 43148 | 48650 |
| 4+                 | 33248 | 12715 | 23338 | 44846 | 20902 | 15462 |

\* Strata names are named in same strata transect length surveyed (Appendix 1e).

\* Le nom des strates est indiqué dans le tableau comparant la distance et proportion de diffusion acoustique détectée pour les mêmes strates (Annexe 1e).

Table 13. Average number of standard nets used during the spring fishery in Escuminac, N.B. (16C), Southeast New Brunswick (16E) and Magdalen Islands (16D) (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 13. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche du printemps à Escuminac (N.-B.) (16C) et dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick (16E) et aux Iles de la Madeleine (16D) (1 filet ordinaire = 15 brasses).

| Year / Année | Escuminac | Southeast New Brunswick<br>Sud-est du Nouveau-Brunswick | Magdalen Islands<br>Iles de la Madeleine |
|--------------|-----------|---|--|
| 86           | 25        | 28  | ---                                      |
| 87           | 21        | 40  | ---                                      |
| 88           | 19        | 33  | ---                                      |
| 89           | 20        | 31  | ---                                      |
| 90           | 20        | 35  | 13                                       |
| 91           | 16        | 37  | 13                                       |
| 92           | 15        | 30  | 10                                       |
| 93           | 18        | 31  | 14                                       |
| 94           | 15        | 31  | 11                                       |
| 95           | 20        | 32  | 8  |
| 96           | 14        | 34  | 12                                       |
| 97           | 11        | 29  | 7  |
| 98           | 25        | 29  | 13                                       |
| 99           | 27        | 31  | 14                                       |

Table 14. Results from the multiplicative model of spring spawners CUE.  
 Tableau 14. Résultats du modèle multiplicateur des PUE des géniteurs de printemps.

| Analysis of Variance / Analyse de variance   |                          |                                   |                                 |                             |           |
|--|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Source                                       | DF<br>Degrés<br>libertés | Sum Square<br>Somme des<br>carrés | Mean Square<br>Carrés<br>moyens | F Value<br>Statistique<br>F | Prob>F    |
| Model / modèle                               | 15                       | 339.38398                         | 22.62560                        | 24.108                      | 0.0001    |
| Error / erreur                               | 526                      | 493.65668                         | 0.93851                         |                             |           |
| C Total                                      | 541                      | 833.04066                         |                                 |                             |           |
| Root MSE/<br>erreur-type                     | 0.96877                  | R-square/ r carré                 | 0.4074                          |                             |           |
| Dep Mean/ moyen<br>C.V.                      | 4.47640<br>21.64168      | Adj R-sq/ r <sup>2</sup> ajusté   | 0.3905                          |                             |           |
| Parameter Estimates / Estimés des paramètres |                          |                                   |                                 |                             |           |
| Variable                                     | DF                       | Parameter<br>Estimate             | Standard<br>Error               | T for H0:<br>Parameter=0    | Prob >  T |
| INTERCEP                                     | 1                        | 5.525919                          | 0.13940431                      | 39.640                      | 0.0001    |
| 1990   | 1                        | -1.041439                         | 0.23581743                      | -4.416                      | 0.0001    |
| 1991   | 1                        | -0.405465                         | 0.18641395                      | -2.175                      | 0.0301    |
| 1992   | 1                        | -0.285778                         | 0.18099675                      | -1.579                      | 0.1150    |
| 1993   | 1                        | -0.170053                         | 0.17278041                      | -0.984                      | 0.3255    |
| 1995   | 1                        | -0.355126                         | 0.18142242                      | -1.957                      | 0.0508    |
| 1996   | 1                        | -0.686155                         | 0.18779404                      | -3.654                      | 0.0003    |
| 1997   | 1                        | 0.278740                          | 0.14934647                      | 1.866                       | 0.0625    |
| 1998   | 1                        | -0.274356                         | 0.20195699                      | -1.358                      | 0.1749    |
| 1999   | 1                        | -1.181017                         | 0.15302490                      | -7.718                      | 0.0001    |
| Se NB  | 1                        | -1.167100                         | 0.08418978                      | -13.863                     | 0.0001    |
| WEEK 2                                       | 1                        | -0.536826                         | 0.18053657                      | -2.974                      | 0.0031    |
| WEEK 3                                       | 1                        | -0.095638                         | 0.11889920                      | -0.804                      | 0.4216    |
| WEEK 5                                       | 1                        | -0.226611                         | 0.12207689                      | -1.856                      | 0.0640    |
| WEEK 6                                       | 1                        | -0.142101                         | 0.14442890                      | -0.984                      | 0.3256    |
| WEEK 7                                       | 1                        | 0.629743                          | 0.25086813                      | 2.510                       | 0.0124    |

Table 15. Spring spawner catch rate at age (includes data from Escuminac and SE New Brunswick) used in the ADAPT-VPA population models.

Tableau 15. Taux de prise selon l'âge des géniteurs de printemps (comprend les données d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick) utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV.

|      | 4   | 5   | 6    | 7   | 8   | 9   | 10 |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|
| 1990 | 201 | 145 | 48   | 43  | 68  | 37  | 14 |
| 1991 | 248 | 304 | 188  | 72  | 66  | 98  | 46 |
| 1992 | 709 | 273 | 178  | 81  | 40  | 44  | 44 |
| 1993 | 140 | 814 | 370  | 139 | 58  | 42  | 35 |
| 1994 | 108 | 540 | 965  | 184 | 91  | 24  | 25 |
| 1995 | 222 | 198 | 301  | 438 | 88  | 36  | 18 |
| 1996 | 18  | 561 | 98   | 162 | 117 | 41  | 12 |
| 1997 | 216 | 166 | 1480 | 312 | 203 | 150 | 51 |
| 1998 | 188 | 345 | 50   | 662 | 77  | 50  | 43 |
| 1999 | 66  | 106 | 124  | 29  | 191 | 29  | 20 |

Table 16. Diagnostics of ADAPT calibration with the gillnet CPUE index only (parameters are in linear scale).  
 Tableau 16. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants (paramètres sont sur un échelle linéaire).

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

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.002798  
 MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.240207

| Age<br>Âge   | Parameter<br>Estimate/<br>Estimé du<br>Paramètre | Std.<br>Error/<br>erreur-<br>type | Rel.<br>Error/<br>erreur<br>relative | Bias<br>/<br>biais | Rel.<br>Bias/<br>biais<br>relatif |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000 |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 5  | 3.29E+04   | 1.98E+04                          | 0.6                                  | 5.64E+03           | 0.171                             |
| 6  | 3.14E+04   | 1.54E+04                          | 0.489                                | 3.37E+03           | 0.107                             |
| 7  | 2.63E+04   | 1.28E+04                          | 0.485                                | 2.54E+03           | 0.097                             |
| 8  | 2.84E+03   | 1.76E+03                          | 0.619                                | 3.88E+02           | 0.136                             |
| 9  | 2.58E+04   | 1.37E+04                          | 0.532                                | 2.74E+03           | 0.106                             |
| 10   | 3.67E+03   | 2.05E+03                          | 0.559                                | 4.21E+02           | 0.115                             |
| 11   | 5.93E+03   | 2.72E+03                          | 0.458                                | 5.68E+02           | 0.096                             |
| F-Ratio  | 1.21E+00   | 4.52E-01                          | 0.374                                | 1.12E-01           | 0.093                             |
| Catchabilities/capturabilités                                |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 4  | 1.53E-03   | 2.63E-04                          | 0.173                                | 6.02E-06           | 0.004                             |
| 5  | 4.07E-03   | 6.78E-04                          | 0.167                                | 1.87E-05           | 0.005                             |
| 6  | 4.92E-03   | 8.12E-04                          | 0.165                                | 2.31E-05           | 0.005                             |
| 7  | 5.86E-03   | 9.73E-04                          | 0.166                                | 3.81E-05           | 0.006                             |
| 8  | 5.58E-03   | 9.30E-04                          | 0.167                                | 3.55E-05           | 0.006                             |
| 9  | 5.88E-03   | 1.00E-03                          | 0.171                                | 4.03E-05           | 0.007                             |
| 10   | 6.45E-03   | 1.19E-03                          | 0.185                                | 3.75E-05           | 0.006                             |
| 11   | 6.88E-03   | 3.27E-03                          | 0.475                                | 8.62E-04           | 0.125                             |

Table 17. Diagnostics of ADAPT calibration with the gillnet CPUE and acoustic survey indices (parameters are in linear scale).

Tableau 17. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

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

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.001247  
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.37125

| Age<br>Âge   | Parameter<br>Estimate/<br>Estimé du<br>Paramètre | Std.<br>Error/<br>erreur-<br>type | Rel.<br>Error/<br>erreur<br>relative | Bias<br>/<br>biais | Rel.<br>Bias/<br>biais<br>relatif |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000         |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 3  | 3.03E+05   | 2.09E+05                          | 0.689                                | 7.75E+04           | 0.256                             |
| 4  | 2.97E+05   | 1.48E+05                          | 0.499                                | 4.20E+04           | 0.141                             |
| 5  | 6.14E+04   | 2.37E+04                          | 0.386                                | 5.25E+03           | 0.085                             |
| 6  | 6.71E+04   | 2.26E+04                          | 0.336                                | 4.46E+03           | 0.066                             |
| 7  | 3.01E+04   | 1.15E+04                          | 0.384                                | 2.25E+03           | 0.075                             |
| 8  | 4.23E+03   | 1.87E+03                          | 0.442                                | 3.88E+02           | 0.092                             |
| 9  | 3.76E+04   | 1.52E+04                          | 0.404                                | 3.04E+03           | 0.081                             |
| 10   | 4.83E+03   | 2.54E+03                          | 0.525                                | 5.25E+02           | 0.109                             |
| 11   | 8.43E+03   | 4.06E+03                          | 0.482                                | 9.98E+02           | 0.118                             |
| F-Ratio  | 1.24E+00   | 5.43E-01                          | 0.437                                | 1.57E-01           | 0.126                             |
| Catchabilities/capturabilités<br>Gillnet CPUE / PUE filets maillants |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 4  | 1.32E-03   | 2.70E-04                          | 0.205                                | 1.16E-05           | 0.009                             |
| 5  | 3.64E-03   | 7.36E-04                          | 0.202                                | 3.12E-05           | 0.009                             |
| 6  | 4.64E-03   | 9.35E-04                          | 0.202                                | 3.76E-05           | 0.008                             |
| 7  | 5.45E-03   | 1.11E-03                          | 0.203                                | 4.45E-05           | 0.008                             |
| 8  | 5.20E-03   | 1.07E-03                          | 0.206                                | 4.22E-05           | 0.008                             |
| 9  | 5.53E-03   | 1.18E-03                          | 0.213                                | 5.24E-05           | 0.009                             |
| 10   | 6.07E-03   | 1.41E-03                          | 0.233                                | 5.14E-05           | 0.008                             |
| 11   | 6.65E-03   | 3.79E-03                          | 0.571                                | 1.17E-03           | 0.176                             |
| Acoustic survey / relevé acoustique                                  |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 2  | 4.79E-01   | 1.54E-01                          | 0.321                                | 1.60E-02           | 0.033                             |
| 3  | 3.75E-01   | 1.09E-01                          | 0.289                                | 9.14E-03           | 0.024                             |
| 4  | 3.86E-01   | 1.06E-01                          | 0.275                                | 8.38E-03           | 0.022                             |
| 5  | 2.32E-01   | 6.26E-02                          | 0.27                                 | 4.83E-03           | 0.021                             |
| 6  | 2.99E-01   | 8.09E-02                          | 0.27                                 | 6.77E-03           | 0.023                             |
| 7  | 4.72E-01   | 1.31E-01                          | 0.278                                | 1.17E-02           | 0.025                             |
| 8  | 3.26E-01   | 9.30E-02                          | 0.285                                | 8.16E-03           | 0.025                             |

Table 18. Diagnostics of ADAPT calibration with the gillnet CPUE (excluding the 1999 catch rates) and acoustic survey indices (parameters are in linear scale).

Tableau 18. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants (excluant les taux de 1999) et le relevé acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

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

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.000596  
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.338383

| Age<br>Âge | Parameter<br>Estimate/<br>Estimé du<br>Paramètre | Std.<br>Error/<br>erreur-<br>type | Rel.<br>Error/<br>erreur<br>relative | Bias<br>/<br>biais | Rel.<br>Bias/<br>biais<br>relatif |
|------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
|------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|

Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000

|            |          |          |       |          |       |
|------------|----------|----------|-------|----------|-------|
| 3          | 4.09E+05 | 2.65E+05 | 0.647 | 9.27E+04 | 0.227 |
| 4          | 3.99E+05 | 1.88E+05 | 0.472 | 5.11E+04 | 0.128 |
| 5          | 9.80E+04 | 4.09E+04 | 0.418 | 9.71E+03 | 0.099 |
| 6          | 1.16E+05 | 3.92E+04 | 0.338 | 7.90E+03 | 0.068 |
| 7          | 4.92E+04 | 1.78E+04 | 0.363 | 3.36E+03 | 0.068 |
| 8          | 6.04E+03 | 2.58E+03 | 0.426 | 4.91E+02 | 0.081 |
| 9          | 5.50E+04 | 2.13E+04 | 0.387 | 3.84E+03 | 0.07  |
| 10         | 7.92E+03 | 3.80E+03 | 0.48  | 6.66E+02 | 0.084 |
| 11         | 1.68E+04 | 6.07E+03 | 0.36  | 1.28E+03 | 0.076 |
| Fratio 11+ | 1.62E+00 | 6.25E-01 | 0.386 | 1.51E-01 | 0.093 |

Catchabilities/capturabilités

Gillnet CPUE / PUE filets maillants

|    |          |          |       |          |       |
|----|----------|----------|-------|----------|-------|
| 4  | 1.20E-03 | 2.41E-04 | 0.202 | 1.04E-05 | 0.009 |
| 5  | 3.69E-03 | 7.31E-04 | 0.198 | 3.25E-05 | 0.009 |
| 6  | 4.45E-03 | 8.81E-04 | 0.198 | 3.91E-05 | 0.009 |
| 7  | 5.06E-03 | 1.01E-03 | 0.199 | 4.89E-05 | 0.01  |
| 8  | 4.85E-03 | 9.74E-04 | 0.201 | 5.04E-05 | 0.01  |
| 9  | 5.18E-03 | 1.05E-03 | 0.204 | 4.74E-05 | 0.009 |
| 10 | 6.27E-03 | 1.37E-03 | 0.219 | 4.83E-05 | 0.008 |
| 11 | 9.15E-03 | 4.75E-03 | 0.519 | 1.30E-03 | 0.142 |

Acoustic survey / relevé acoustique

|   |          |          |       |          |       |
|---|----------|----------|-------|----------|-------|
| 2 | 3.54E-04 | 1.12E-04 | 0.317 | 1.17E-05 | 0.033 |
| 3 | 2.83E-04 | 8.10E-05 | 0.286 | 6.85E-06 | 0.024 |
| 4 | 2.96E-04 | 7.99E-05 | 0.27  | 6.30E-06 | 0.021 |
| 5 | 1.85E-04 | 4.84E-05 | 0.262 | 3.67E-06 | 0.02  |
| 6 | 2.46E-04 | 6.46E-05 | 0.263 | 5.54E-06 | 0.023 |
| 7 | 3.69E-04 | 1.00E-04 | 0.271 | 1.01E-05 | 0.027 |
| 8 | 2.80E-04 | 7.72E-05 | 0.275 | 7.98E-06 | 0.028 |

Table 19a. Population numbers for the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic survey.

Tableau 19a. Effectifs de la population à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

|      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8     | 9     | 10   | 11+   | 4+     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|--------|
| 1978 | 91528  | 50475  | 123703 | 20764  | 16887  | 14505  | 4935  | 3004  | 4598 | 12398 | 200794 |
| 1979 | 78181  | 61079  | 30939  | 63822  | 13465  | 7777   | 6052  | 2640  | 883  | 5371  | 130949 |
| 1980 | 58922  | 51189  | 29027  | 11725  | 25617  | 7196   | 3669  | 3210  | 1669 | 2136  | 84249  |
| 1981 | 176391 | 38324  | 20780  | 6498   | 2555   | 7700   | 1181  | 605   | 742  | 1512  | 41573  |
| 1982 | 239502 | 139833 | 16866  | 9419   | 2526   | 403    | 3097  | 196   | 95   | 593   | 33195  |
| 1983 | 228140 | 192518 | 90606  | 9122   | 6416   | 1619   | 44    | 2215  | 0    | 0     | 110022 |
| 1984 | 277445 | 182841 | 138354 | 49545  | 5171   | 4838   | 1219  | 4     | 1813 | 0     | 200944 |
| 1985 | 151799 | 225406 | 143805 | 99327  | 32591  | 3876   | 3908  | 941   | 0    | 1481  | 285929 |
| 1986 | 106015 | 122212 | 176759 | 101577 | 67498  | 21544  | 1953  | 2573  | 613  | 1081  | 373598 |
| 1987 | 138809 | 84656  | 92110  | 123414 | 68876  | 42566  | 14352 | 761   | 1903 | 1045  | 345027 |
| 1988 | 168045 | 113033 | 66685  | 66384  | 76941  | 42811  | 24240 | 7358  | 167  | 1937  | 286523 |
| 1989 | 209613 | 132629 | 87555  | 45922  | 42826  | 44591  | 24162 | 11411 | 3104 | 665   | 260236 |
| 1990 | 491395 | 171259 | 103404 | 55015  | 31223  | 27477  | 26419 | 14159 | 5716 | 1624  | 265037 |
| 1991 | 259175 | 399098 | 134421 | 69470  | 33892  | 21438  | 19083 | 15530 | 8320 | 4333  | 306487 |
| 1992 | 152252 | 210897 | 316845 | 96910  | 42327  | 18817  | 13807 | 11529 | 8142 | 6676  | 515053 |
| 1993 | 566758 | 123316 | 167732 | 227604 | 66663  | 26172  | 11924 | 9437  | 7333 | 8345  | 525210 |
| 1994 | 49232  | 463347 | 100170 | 129706 | 149244 | 36843  | 14505 | 6675  | 4825 | 6918  | 448886 |
| 1995 | 168985 | 40272  | 374929 | 75205  | 77215  | 72505  | 20253 | 6224  | 3814 | 6063  | 636208 |
| 1996 | 183709 | 137455 | 31559  | 286560 | 47404  | 43367  | 30677 | 10599 | 2853 | 3379  | 456398 |
| 1997 | 122789 | 150163 | 109294 | 22657  | 183495 | 27975  | 20992 | 14724 | 5365 | 1984  | 386486 |
| 1998 | 388172 | 100159 | 121434 | 81401  | 13903  | 112296 | 15500 | 11765 | 8015 | 4144  | 368458 |
| 1999 | 280086 | 317513 | 80266  | 90411  | 51445  | 8972   | 62907 | 8997  | 7034 | 6517  | 316549 |
| 2000 | 208000 | 227686 | 255985 | 56141  | 62054  | 27867  | 3609  | 32520 | 4129 | 6864  | 449169 |

Table 19b. Population numbers for the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey.

Tableau 19b. Effectifs de la population à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

|      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8     | 9     | 10    | 11    | 4+     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1978 | 91373  | 50475  | 122318 | 20763  | 16888  | 14663  | 5136  | 3132  | 5069  | 11465 | 199435 |
| 1979 | 77991  | 60953  | 30939  | 62693  | 13465  | 7778   | 6180  | 2803  | 986   | 4984  | 129828 |
| 1980 | 58958  | 51034  | 28924  | 11725  | 24701  | 7196   | 3670  | 3314  | 1803  | 1904  | 83237  |
| 1981 | 174145 | 38353  | 20655  | 6416   | 2555   | 6963   | 1180  | 605   | 825   | 1429  | 40628  |
| 1982 | 235278 | 137994 | 16890  | 9316   | 2460   | 403    | 2500  | 196   | 95    | 592   | 32450  |
| 1983 | 224639 | 189061 | 89102  | 9141   | 6333   | 1565   | 44    | 1726  | 0     | 0     | 107911 |
| 1984 | 276346 | 179975 | 135524 | 48318  | 5187   | 4769   | 1175  | 4     | 1413  | 0     | 196389 |
| 1985 | 152272 | 224506 | 141459 | 97011  | 31586  | 3889   | 3852  | 904   | 0     | 1153  | 279854 |
| 1986 | 107304 | 122599 | 176022 | 99657  | 65603  | 20723  | 1964  | 2527  | 584   | 812   | 367891 |
| 1987 | 139994 | 85711  | 92427  | 122811 | 67305  | 41016  | 13680 | 770   | 1865  | 801   | 340676 |
| 1988 | 168903 | 114003 | 67549  | 66643  | 76448  | 41526  | 22974 | 6809  | 174   | 1706  | 283830 |
| 1989 | 214150 | 133332 | 88349  | 46629  | 43038  | 44188  | 23112 | 10380 | 2659  | 484   | 258840 |
| 1990 | 510323 | 174973 | 103979 | 55665  | 31802  | 27651  | 26090 | 13302 | 4875  | 1114  | 264478 |
| 1991 | 294573 | 414595 | 137463 | 69941  | 34423  | 21912  | 19225 | 15261 | 7619  | 3229  | 309073 |
| 1992 | 167890 | 239878 | 329533 | 99400  | 42711  | 19251  | 14195 | 11645 | 7923  | 5199  | 529857 |
| 1993 | 642691 | 136119 | 191459 | 237989 | 68700  | 26486  | 12279 | 9753  | 7428  | 6956  | 561052 |
| 1994 | 55735  | 525516 | 110652 | 149131 | 157740 | 38506  | 14762 | 6965  | 5083  | 5856  | 488696 |
| 1995 | 217874 | 45597  | 425829 | 83786  | 93097  | 79431  | 21611 | 6433  | 4050  | 5404  | 719641 |
| 1996 | 286340 | 177481 | 35918  | 328230 | 54423  | 56345  | 36312 | 11708 | 3023  | 3028  | 528986 |
| 1997 | 181379 | 234190 | 142065 | 26225  | 217583 | 33713  | 31583 | 19320 | 6270  | 1831  | 478590 |
| 1998 | 524710 | 148129 | 190229 | 108228 | 16821  | 140172 | 20188 | 20423 | 11770 | 4757  | 512588 |
| 1999 | 388549 | 429301 | 119540 | 146730 | 73392  | 11359  | 85688 | 12829 | 14117 | 10084 | 473740 |
| 2000 | 236000 | 316488 | 347509 | 88287  | 108150 | 45802  | 5551  | 51127 | 7256  | 15564 | 669245 |

Table 20a. Fishing mortality for the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic survey.

Tableau 20a. Mortalité par la pêche à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

|      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11+  | 4+   | ER   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1978 | 0.20 | 0.29 | 0.46 | 0.23 | 0.58 | 0.67 | 0.43 | 1.03 | 0.88 | 0.98 | 0.51 | 0.37 |
| 1979 | 0.22 | 0.54 | 0.77 | 0.71 | 0.43 | 0.55 | 0.43 | 0.26 | 0.80 | 0.89 | 0.67 | 0.45 |
| 1980 | 0.23 | 0.70 | 1.30 | 1.32 | 1.00 | 1.61 | 1.60 | 1.27 | 0.68 | 0.76 | 1.22 | 0.65 |
| 1981 | 0.03 | 0.62 | 0.59 | 0.75 | 1.65 | 0.71 | 1.60 | 1.66 | 1.06 | 1.17 | 0.78 | 0.50 |
| 1982 | 0.02 | 0.23 | 0.42 | 0.18 | 0.25 | 2.03 | 0.14 | 6.63 | 7.33 | 8.10 | 0.52 | 0.37 |
| 1983 | 0.02 | 0.13 | 0.40 | 0.37 | 0.08 | 0.08 | 2.15 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.37 | 0.28 |
| 1984 | 0.01 | 0.04 | 0.13 | 0.22 | 0.09 | 0.01 | 0.06 | 5.72 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.12 |
| 1985 | 0.02 | 0.04 | 0.15 | 0.19 | 0.21 | 0.49 | 0.22 | 0.23 | 0.10 | 0.12 | 0.17 | 0.15 |
| 1986 | 0.03 | 0.08 | 0.16 | 0.19 | 0.26 | 0.21 | 0.74 | 0.10 | 0.27 | 0.29 | 0.19 | 0.16 |
| 1987 | 0.01 | 0.04 | 0.13 | 0.27 | 0.28 | 0.36 | 0.47 | 1.32 | 0.21 | 0.24 | 0.26 | 0.21 |
| 1988 | 0.04 | 0.06 | 0.17 | 0.24 | 0.35 | 0.37 | 0.55 | 0.66 | 0.87 | 0.96 | 0.31 | 0.25 |
| 1989 | 0.00 | 0.05 | 0.27 | 0.19 | 0.24 | 0.32 | 0.33 | 0.49 | 0.63 | 0.70 | 0.28 | 0.22 |
| 1990 | 0.01 | 0.04 | 0.20 | 0.28 | 0.18 | 0.17 | 0.33 | 0.33 | 0.32 | 0.35 | 0.23 | 0.19 |
| 1991 | 0.01 | 0.03 | 0.13 | 0.30 | 0.39 | 0.24 | 0.30 | 0.45 | 0.42 | 0.47 | 0.24 | 0.20 |
| 1992 | 0.01 | 0.03 | 0.13 | 0.17 | 0.28 | 0.26 | 0.18 | 0.25 | 0.36 | 0.40 | 0.17 | 0.14 |
| 1993 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.22 | 0.39 | 0.39 | 0.38 | 0.47 | 0.59 | 0.65 | 0.22 | 0.18 |
| 1994 | 0.00 | 0.01 | 0.09 | 0.32 | 0.52 | 0.40 | 0.65 | 0.36 | 0.43 | 0.48 | 0.36 | 0.27 |
| 1995 | 0.01 | 0.04 | 0.07 | 0.26 | 0.38 | 0.66 | 0.45 | 0.58 | 0.82 | 0.91 | 0.23 | 0.18 |
| 1996 | 0.00 | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.33 | 0.53 | 0.53 | 0.48 | 0.89 | 0.99 | 0.31 | 0.24 |
| 1997 | 0.00 | 0.01 | 0.10 | 0.29 | 0.29 | 0.39 | 0.38 | 0.41 | 0.36 | 0.40 | 0.25 | 0.20 |
| 1998 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.26 | 0.24 | 0.38 | 0.34 | 0.31 | 0.41 | 0.45 | 0.25 | 0.20 |
| 1999 | 0.01 | 0.02 | 0.16 | 0.18 | 0.41 | 0.71 | 0.46 | 0.58 | 0.46 | 0.51 | 0.31 | 0.24 |

\* ER = Exploitation Rate / taux d'exploitation

Table 20b. Fishing mortality for the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey.

Tableau 20b. Mortalité par la pêche à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

|      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11+  | 4+   | ER   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1978 | 0.20 | 0.29 | 0.47 | 0.23 | 0.58 | 0.66 | 0.41 | 0.96 | 0.76 | 1.12 | 0.52 | 0.37 |
| 1979 | 0.22 | 0.55 | 0.77 | 0.73 | 0.43 | 0.55 | 0.42 | 0.24 | 0.68 | 1.00 | 0.68 | 0.45 |
| 1980 | 0.23 | 0.70 | 1.31 | 1.32 | 1.07 | 1.61 | 1.60 | 1.19 | 0.61 | 0.90 | 1.25 | 0.66 |
| 1981 | 0.03 | 0.62 | 0.60 | 0.76 | 1.65 | 0.82 | 1.60 | 1.65 | 0.89 | 1.30 | 0.80 | 0.51 |
| 1982 | 0.02 | 0.24 | 0.41 | 0.19 | 0.25 | 2.03 | 0.17 | 7.03 | 6.29 | 9.23 | 0.56 | 0.39 |
| 1983 | 0.02 | 0.13 | 0.41 | 0.37 | 0.08 | 0.09 | 2.15 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.38 | 0.29 |
| 1984 | 0.01 | 0.04 | 0.13 | 0.23 | 0.09 | 0.01 | 0.06 | 5.70 | 0.00 | 0.01 | 0.15 | 0.13 |
| 1985 | 0.02 | 0.04 | 0.15 | 0.19 | 0.22 | 0.48 | 0.22 | 0.24 | 0.10 | 0.15 | 0.18 | 0.15 |
| 1986 | 0.02 | 0.08 | 0.16 | 0.19 | 0.27 | 0.22 | 0.74 | 0.10 | 0.28 | 0.41 | 0.19 | 0.16 |
| 1987 | 0.01 | 0.04 | 0.13 | 0.27 | 0.28 | 0.38 | 0.50 | 1.29 | 0.22 | 0.32 | 0.26 | 0.21 |
| 1988 | 0.04 | 0.05 | 0.17 | 0.24 | 0.35 | 0.39 | 0.59 | 0.74 | 0.82 | 1.20 | 0.32 | 0.25 |
| 1989 | 0.00 | 0.05 | 0.26 | 0.18 | 0.24 | 0.33 | 0.35 | 0.56 | 0.79 | 1.15 | 0.28 | 0.22 |
| 1990 | 0.01 | 0.04 | 0.20 | 0.28 | 0.17 | 0.16 | 0.34 | 0.36 | 0.39 | 0.57 | 0.23 | 0.19 |
| 1991 | 0.01 | 0.03 | 0.12 | 0.29 | 0.38 | 0.23 | 0.30 | 0.46 | 0.47 | 0.69 | 0.24 | 0.19 |
| 1992 | 0.01 | 0.03 | 0.13 | 0.17 | 0.28 | 0.25 | 0.18 | 0.25 | 0.37 | 0.54 | 0.16 | 0.14 |
| 1993 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.21 | 0.38 | 0.38 | 0.37 | 0.45 | 0.58 | 0.84 | 0.21 | 0.17 |
| 1994 | 0.00 | 0.01 | 0.08 | 0.27 | 0.49 | 0.38 | 0.63 | 0.34 | 0.41 | 0.60 | 0.32 | 0.25 |
| 1995 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.23 | 0.30 | 0.58 | 0.41 | 0.56 | 0.75 | 1.10 | 0.20 | 0.16 |
| 1996 | 0.00 | 0.02 | 0.11 | 0.21 | 0.28 | 0.38 | 0.43 | 0.42 | 0.82 | 1.20 | 0.26 | 0.21 |
| 1997 | 0.00 | 0.01 | 0.07 | 0.24 | 0.24 | 0.31 | 0.24 | 0.30 | 0.30 | 0.44 | 0.20 | 0.16 |
| 1998 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.19 | 0.19 | 0.29 | 0.25 | 0.17 | 0.26 | 0.38 | 0.17 | 0.15 |
| 1999 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.11 | 0.27 | 0.52 | 0.32 | 0.37 | 0.20 | 0.30 | 0.19 | 0.16 |



Table 21. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates (including 1999) and acoustic surveys.

Tableau 21. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

| Age | Natural Mortality | Partial Recruitment | Beg. of year Weights | Average Weights | Population numbers January 2000 |
|-----|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|
| 2   | 0.2               | 0.01                | 0.089                | 0.115           | 208000                          |
| 3   | 0.2               | 0.03                | 0.134                | 0.145           | 227686                          |
| 4   | 0.2               | 0.23                | 0.156                | 0.167           | 255985                          |
| 5   | 0.2               | 0.49                | 0.178                | 0.187           | 56141                           |
| 6   | 0.2               | 0.64                | 0.196                | 0.210           | 62054                           |
| 7   | 0.2               | 1.00                | 0.215                | 0.226           | 27867                           |
| 8   | 0.2               | 0.80                | 0.228                | 0.239           | 3609                            |
| 9   | 0.2               | 0.88                | 0.249                | 0.258           | 32520                           |
| 10  | 0.2               | 0.83                | 0.259                | 0.265           | 4129                            |
| 11+ | 0.2               | 0.92                | 0.294                | 0.318           | 6864                            |

Table 22. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates (excluding 1999) and acoustic surveys.

Tableau 22. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

| Age | Natural Mortality | Partial Recruitment | Beg. of year Weights | Average Weights | Population numbers January 2000 |
|-----|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|
| 2   | 0.2               | 0.01                | 0.089                | 0.115           | 236000                          |
| 3   | 0.2               | 0.03                | 0.134                | 0.145           | 316488                          |
| 4   | 0.2               | 0.21                | 0.156                | 0.167           | 347509                          |
| 5   | 0.2               | 0.48                | 0.178                | 0.187           | 88287                           |
| 6   | 0.2               | 0.63                | 0.196                | 0.210           | 108150                          |
| 7   | 0.2               | 1.00                | 0.215                | 0.226           | 45802                           |
| 8   | 0.2               | 0.72                | 0.228                | 0.239           | 5551                            |
| 9   | 0.2               | 0.74                | 0.249                | 0.258           | 51127                           |
| 10  | 0.2               | 0.68                | 0.259                | 0.265           | 7256                            |
| 11+ | 0.2               | 1.00                | 0.294                | 0.318           | 15564                           |

Table 23. Fall fishery age-length keys and length-weight relationships used to derive 1999 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.  
 Tableau 23. Clés âge-longueur et relations longueur-poids de la pêche d'automne utilisées pour déterminer les matrices des prises et du poids selon l'âge en 1999 pour le hareng de 4T.

| Gear/<br>Region                           | Fishery                           | Zone | Spawning<br>Group <sup>a</sup> |    | log10(a) | Intercept<br>(a) | Slope<br>Pente<br>(b) | Number of fish<br>Nombre de poisson |                     | Number of<br>samples<br>Nombre<br>d'échantillons | P slip<br>B. d'achat<br>Landings<br>(t) |
|---|-----------------------------------|------|--------------------------------|----|----------|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|--|---|
|   |                                   |      | A                              | P* |          |                  |                       | Fall<br>Automne                     | Spring<br>Printemps |  |   |
| <b>Fixed Gear / Engins Fixes</b>          |                                   |      |                                |    |          |                  |                       |                                     |                     |  |   |
| North                                     | Gaspe (16A)                       | 4To  |                                |    |          | insuf. Data      |                       |                                     |                     | 0  | 6.3                                     |
|   |                                   |      |                                |    |          |                  |                       |                                     |                     | included with 16B for catch-at-age run           |   |
| North                                     | Chaleur (16B) Dates 701-815       | 4Tmn | A                              |    | -4.834   | 0.00001467       | 2.858                 | 75                                  | 0                   | 3  | 1531.7                                  |
|   | Chaleur (16B) Dates 816-825       | 4Tmn | A                              |    | -5.052   | 0.00000887       | 3.004                 | 238                                 | 3                   | 9  | 9856.4                                  |
|   |                                   |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
|   | Chaleur (16B) Dates 826-1003      | 4Tmn | A                              |    | -5.475   | 0.00000335       | 3.278                 | 294                                 | 0                   | 10   | 10284.1                                 |
|   | Chaleur total                     |      |                                |    |          |                  |                       | 607                                 | 3                   | 22   | 21672.2                                 |
| Middle                                    | Escuminac-WPEI (16CE)             | 4TI  | A                              |    | -4.736   | 0.00001838       | 2.785                 | 251                                 | 0                   | 8  | 8275.5                                  |
| South                                     | Iles-de-la-Madeleine (16D)        | 4Tf  | A                              |    | -4.102   | 0.00007901       | 2.357                 | 33                                  | 2                   | 1  | 389.1                                   |
|   |                                   |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | Fisherman's Bank (16G)            | 4Tg  | A                              |    | -5.040   | 0.00000911       | 2.990                 | 155                                 | 0                   | 5  | 8478.3                                  |
| South                                     | Pictou (16F)                      | 4Th  | A                              |    | -4.839   | 0.00001449       | 2.842                 | 297                                 | 1                   | 9  | 5970.4                                  |
|   |                                   |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
| <b>Fixed gear / Engins fixes total</b>    |                                   |      |                                |    |          |                  |                       | <b>1343</b>                         | <b>6</b>            | <b>45</b>  | <b>44791.8</b>                          |
| <b>Mobile Gear / Engins mobiles</b>       |                                   |      |                                |    |          |                  |                       |                                     |                     |  |   |
| North                                     | Purse Seine (16B) Dates 701-930   | 4Tmn | A                              |    | -5.894   | 0.00000128       | 3.529                 | 243                                 | 128                 | 9  | 3666.5                                  |
|   | Senne coulissante                 |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
| North                                     | Purse Seine (16B) Dates 1001-1106 | 4Tmn | A                              |    | -5.764   | 0.00000172       | 3.437                 | 237                                 | 74                  | 7  | 4878.1                                  |
|   | Senne coulissante                 |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
| South                                     | Purse Seine (16G) Date 1119       | 4Tg  | A                              |    | -5.367   | 0.00000429       | 3.165                 | 31                                  | 11                  | 1  | 558.5                                   |
|   | Senne coulissante                 |      | P*                             |    | -6.149   | 0.00000071       | 3.725                 |                                     |                     |  |   |
| <b>Mobile gear / Engins mobiles total</b> |                                   |      |                                |    |          |                  |                       | <b>511</b>                          | <b>213</b>          | <b>17</b>  | <b>9103.1</b>                           |
| <b>Fall all gears / Tous les engins</b>   |                                   |      |                                |    |          |                  |                       | <b>1854</b>                         | <b>219</b>          | <b>62</b>  | <b>53894.9</b>                          |

<sup>a</sup>A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.

\* all P samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe P furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 24. Fishery catch-at-age for 4T fall spawning herring, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.

Tableau 24. Prises selon l'âge pendant la pêche du hareng géniteur d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

**Fixed Gear / Engins fixes**

| AGE   | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991  | 1992   | 1993  | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1     | 0     | 904   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 2     | 82    | 8     | 64    | 322   | 0     | 0     | 0     | 0     | 253    | 15     | 0      | 0      | 19     | 0     | 52     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 3     | 3592  | 474   | 7965  | 5753  | 2154  | 720   | 963   | 1117  | 1627   | 8010   | 1165   | 294    | 3706   | 158   | 325    | 78    | 0      | 53     | 9      | 947    | 72     | 257    |
| 4     | 5548  | 9986  | 5224  | 24124 | 14985 | 20231 | 24882 | 8816  | 32871  | 38205  | 20432  | 14113  | 22572  | 39459 | 12879  | 2440  | 9158   | 3483   | 19846  | 17675  | 23133  | 36703  |
| 5     | 3484  | 5132  | 6097  | 6313  | 16883 | 9570  | 13445 | 24441 | 16497  | 30249  | 41943  | 22056  | 19815  | 10235 | 54288  | 29704 | 12264  | 38155  | 19745  | 64160  | 32658  | 69459  |
| 6     | 816   | 2924  | 994   | 2477  | 4922  | 13180 | 8306  | 14860 | 34428  | 20712  | 20253  | 29673  | 28214  | 7309  | 12201  | 36482 | 48412  | 14500  | 45273  | 13050  | 46943  | 38800  |
| 7     | 745   | 865   | 1733  | 1027  | 2523  | 2168  | 5978  | 9498  | 19251  | 36337  | 13240  | 14057  | 54225  | 10784 | 7345   | 6034  | 69790  | 47315  | 10111  | 20135  | 11486  | 21998  |
| 8     | 3911  | 1065  | 373   | 597   | 1050  | 1632  | 1335  | 4495  | 8212   | 15518  | 14266  | 7133   | 17002  | 13296 | 8943   | 3168  | 12224  | 42105  | 23761  | 3792   | 16607  | 5138   |
| 9     | 117   | 879   | 232   | 258   | 371   | 486   | 456   | 1212  | 4666   | 9382   | 6953   | 9021   | 9163   | 4840  | 9347   | 3661  | 9658   | 7986   | 24446  | 6895   | 3092   | 5539   |
| 10    | 157   | 278   | 304   | 239   | 117   | 124   | 200   | 727   | 341    | 4563   | 2738   | 3324   | 9958   | 2409  | 4554   | 1949  | 9640   | 5643   | 5291   | 6374   | 5927   | 1708   |
| 11+   | 1903  | 545   | 96    | 102   | 62    | 160   | 91    | 159   | 692    | 1878   | 1623   | 2593   | 5404   | 4538  | 6705   | 2785  | 14115  | 14055  | 11126  | 3725   | 8681   | 2914   |
| Total | 20355 | 23060 | 23082 | 41212 | 43067 | 48271 | 55656 | 65325 | 118838 | 164869 | 122613 | 102264 | 170079 | 93028 | 116639 | 86301 | 185262 | 173295 | 159607 | 136753 | 148599 | 182517 |

**Purse Seine / Senneurs**

| AGE   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  |
|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0      | 240    | 140    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 20    | 77    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2     | 1464   | 8555   | 2970   | 455   | 2088  | 1479  | 1031  | 1080  | 761   | 863   | 4283  | 752   | 43    | 0     | 61    | 47    | 15    | 14    | 311   | 222   | 44    | 712   |
| 3     | 22001  | 15905  | 39638  | 5059  | 8169  | 7995  | 3883  | 4024  | 3507  | 2526  | 3483  | 1399  | 4123  | 6448  | 565   | 2066  | 310   | 2977  | 2670  | 4693  | 1488  | 8058  |
| 4     | 29044  | 21322  | 17650  | 11260 | 5597  | 8339  | 6727  | 8223  | 7400  | 5754  | 4028  | 4592  | 5475  | 22717 | 5682  | 2810  | 9164  | 4524  | 13885 | 6617  | 2784  | 12415 |
| 5     | 24187  | 16923  | 12979  | 1315  | 3891  | 4192  | 5704  | 8085  | 8729  | 4032  | 6081  | 6959  | 7433  | 6142  | 15818 | 6033  | 3398  | 26780 | 5129  | 10307 | 4603  | 9374  |
| 6     | 4902   | 16786  | 7906   | 699   | 681   | 1629  | 2387  | 5824  | 8079  | 9035  | 5667  | 7497  | 3402  | 1939  | 4258  | 10570 | 7957  | 8576  | 11130 | 2691  | 4398  | 5288  |
| 7     | 4947   | 4734   | 8118   | 317   | 268   | 400   | 941   | 2540  | 8102  | 8593  | 9403  | 4483  | 5003  | 1947  | 2909  | 3667  | 11043 | 9877  | 4413  | 6893  | 750   | 3404  |
| 8     | 10893  | 3702   | 6168   | 297   | 135   | 95    | 163   | 1826  | 3828  | 6883  | 8227  | 7390  | 2404  | 1964  | 1753  | 2738  | 2485  | 10657 | 3108  | 1202  | 2415  | 2412  |
| 9     | 1898   | 5277   | 4233   | 503   | 149   | 108   | 91    | 731   | 1352  | 2326  | 4500  | 4737  | 4434  | 1788  | 1724  | 2002  | 1433  | 1924  | 2091  | 1917  | 274   | 2258  |
| 10    | 1017   | 1249   | 2259   | 116   | 38    | 30    | 14    | 449   | 510   | 364   | 1417  | 2407  | 3534  | 995   | 1708  | 3571  | 1389  | 1415  | 1083  | 1185  | 937   | 658   |
| 11+   | 11937  | 10464  | 1389   | 64    | 178   | 57    | 20    | 420   | 217   | 82    | 2441  | 1658  | 3330  | 2235  | 5417  | 5739  | 2951  | 2335  | 843   | 1012  | 903   | 983   |
| Total | 112290 | 105157 | 103450 | 20085 | 21194 | 24324 | 20961 | 33202 | 42490 | 40478 | 49607 | 41874 | 39181 | 46175 | 39895 | 39243 | 40145 | 69077 | 44664 | 36741 | 18597 | 45564 |

**All Gears / Tous les engins**

| AGE   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1     | 0      | 1144   | 143    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5      | 20     | 77     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 2     | 1546   | 8563   | 3085   | 777   | 2088  | 1478  | 1031  | 1080  | 1014   | 879    | 4283   | 752    | 63     | 0      | 113    | 48     | 15     | 14     | 311    | 222    | 44     | 712    |
| 3     | 25594  | 16379  | 48009  | 10813 | 10324 | 8715  | 4847  | 5141  | 5134   | 10536  | 4649   | 1693   | 7830   | 6605   | 890    | 2145   | 309    | 3030   | 2679   | 5867   | 1560   | 8315   |
| 4     | 34592  | 31309  | 23000  | 35384 | 20582 | 28585 | 31610 | 17039 | 40271  | 43959  | 24460  | 18705  | 28047  | 62176  | 18561  | 5251   | 18322  | 8007   | 33731  | 24610  | 25918  | 49118  |
| 5     | 27672  | 22055  | 19127  | 7629  | 20775 | 13764 | 19149 | 32527 | 25225  | 34280  | 48025  | 29015  | 27248  | 16378  | 70106  | 35736  | 15662  | 64935  | 24873  | 75358  | 37260  | 78833  |
| 6     | 5718   | 19709  | 8926   | 3175  | 5603  | 14811 | 10693 | 20685 | 42507  | 29747  | 25921  | 37170  | 31616  | 9248   | 16459  | 47052  | 56369  | 23076  | 56404  | 15781  | 51341  | 44088  |
| 7     | 5692   | 5598   | 9984   | 1344  | 2792  | 2568  | 6919  | 12037 | 27353  | 44930  | 22644  | 18540  | 59229  | 12730  | 10254  | 9698   | 80833  | 57192  | 14524  | 27143  | 12236  | 25403  |
| 8     | 14803  | 4766   | 6656   | 894   | 1186  | 1727  | 1498  | 6321  | 12040  | 22400  | 22494  | 14523  | 19406  | 15260  | 10696  | 5906   | 14710  | 52762  | 26869  | 5004   | 19023  | 7550   |
| 9     | 2015   | 6156   | 4524   | 762   | 520   | 594   | 547   | 1943  | 6017   | 11708  | 11454  | 13758  | 13597  | 6627   | 11071  | 5663   | 11091  | 9910   | 26538  | 8874   | 3366   | 7798   |
| 10    | 1174   | 1527   | 2595   | 355   | 155   | 154   | 214   | 1175  | 852    | 4926   | 4155   | 5731   | 13492  | 3404   | 6262   | 5519   | 11029  | 7058   | 6374   | 7597   | 6865   | 2367   |
| 11+   | 13840  | 10409  | 1499   | 167   | 241   | 217   | 111   | 579   | 909    | 1960   | 4063   | 4251   | 8734   | 6773   | 12122  | 8524   | 17067  | 16390  | 11969  | 4769   | 9584   | 3897   |
| Total | 132646 | 127615 | 127548 | 61300 | 64266 | 72613 | 76619 | 98527 | 161327 | 205345 | 172225 | 144138 | 209261 | 139202 | 156534 | 125542 | 225408 | 242374 | 204273 | 175225 | 167196 | 228081 |

Table 25. Fishery weight-at-age (kg) for 4T fall spawners including those caught in 4Vn.

Tableau 25. Poids selon l'âge (kg) des captures pendant la pêche des géniteurs d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

**Fixed Gear / Engins fixes**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0000 | 0.0231 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2   | 0.0787 | 0.1066 | 0.2115 | 0.1288 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1793 | 0.1328 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2675 | 0.0000 | 0.0658 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 3   | 0.1344 | 0.2015 | 0.2068 | 0.2048 | 0.2220 | 0.1908 | 0.2362 | 0.2573 | 0.1958 | 0.2347 | 0.2309 | 0.2260 | 0.2102 | 0.1959 | 0.1421 | 0.1596 | 0.0000 | 0.1247 | 0.0000 | 0.1711 | 0.1594 | 0.1664 |
| 4   | 0.2371 | 0.2554 | 0.2577 | 0.2468 | 0.2660 | 0.2519 | 0.2484 | 0.2541 | 0.2485 | 0.2470 | 0.2645 | 0.2602 | 0.2499 | 0.2339 | 0.2202 | 0.2127 | 0.2085 | 0.2023 | 0.2208 | 0.2060 | 0.2121 | 0.2111 |
| 5   | 0.2822 | 0.2934 | 0.3118 | 0.3101 | 0.3006 | 0.2853 | 0.2863 | 0.2917 | 0.2896 | 0.2789 | 0.2902 | 0.2955 | 0.2855 | 0.2675 | 0.2551 | 0.2349 | 0.2339 | 0.2296 | 0.2455 | 0.2347 | 0.2326 | 0.2374 |
| 6   | 0.3074 | 0.3201 | 0.3587 | 0.3679 | 0.3370 | 0.3169 | 0.3219 | 0.3352 | 0.3248 | 0.3164 | 0.3252 | 0.3255 | 0.3248 | 0.3025 | 0.2818 | 0.2599 | 0.2583 | 0.2500 | 0.2574 | 0.2619 | 0.2587 | 0.2497 |
| 7   | 0.3191 | 0.3553 | 0.3490 | 0.3950 | 0.3739 | 0.3493 | 0.3480 | 0.3611 | 0.3672 | 0.3434 | 0.3538 | 0.3532 | 0.3478 | 0.3360 | 0.3054 | 0.2822 | 0.2867 | 0.2799 | 0.2828 | 0.2766 | 0.2840 | 0.2756 |
| 8   | 0.3687 | 0.3982 | 0.3672 | 0.4200 | 0.3825 | 0.3652 | 0.3974 | 0.3742 | 0.3848 | 0.3673 | 0.3794 | 0.3731 | 0.3684 | 0.3545 | 0.3423 | 0.3300 | 0.3150 | 0.2988 | 0.3055 | 0.3114 | 0.2951 | 0.3015 |
| 9   | 0.3711 | 0.4171 | 0.4020 | 0.4585 | 0.3927 | 0.3724 | 0.4128 | 0.4102 | 0.4013 | 0.3818 | 0.4073 | 0.3847 | 0.3878 | 0.3732 | 0.3491 | 0.3520 | 0.3426 | 0.3335 | 0.3255 | 0.3289 | 0.3261 | 0.3205 |
| 10  | 0.3479 | 0.4274 | 0.4354 | 0.4717 | 0.3700 | 0.4495 | 0.3794 | 0.4055 | 0.4315 | 0.3855 | 0.4095 | 0.4062 | 0.4038 | 0.3917 | 0.3640 | 0.3497 | 0.3589 | 0.3634 | 0.3628 | 0.3442 | 0.3443 | 0.3485 |
| 11+ | 0.4324 | 0.4366 | 0.4310 | 0.5211 | 0.4674 | 0.4295 | 0.4896 | 0.4969 | 0.4337 | 0.4257 | 0.4381 | 0.4065 | 0.4319 | 0.4114 | 0.3987 | 0.3826 | 0.3837 | 0.3798 | 0.3954 | 0.3962 | 0.3660 | 0.3670 |
|     | 0.2770 | 0.2847 | 0.2718 | 0.2665 | 0.2963 | 0.2859 | 0.2848 | 0.3157 | 0.3117 | 0.3071 | 0.3196 | 0.3268 | 0.3309 | 0.2920 | 0.2835 | 0.2639 | 0.2878 | 0.2826 | 0.2837 | 0.2557 | 0.2628 | 0.2466 |

**Mobile Gear / Engins mobiles**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0000 | 0.0692 | 0.0308 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0378 | 0.0389 | 0.0690 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2   | 0.1023 | 0.1107 | 0.1089 | 0.0861 | 0.1154 | 0.1381 | 0.1253 | 0.1116 | 0.0925 | 0.0787 | 0.0959 | 0.1054 | 0.1081 | 0.0000 | 0.0661 | 0.0522 | 0.0912 | 0.0854 | 0.0965 | 0.0818 | 0.0729 | 0.0704 |
| 3   | 0.1501 | 0.1554 | 0.1426 | 0.1801 | 0.1802 | 0.1831 | 0.1960 | 0.1948 | 0.1509 | 0.1658 | 0.1636 | 0.1608 | 0.1765 | 0.1509 | 0.1279 | 0.1413 | 0.1372 | 0.1202 | 0.1514 | 0.1439 | 0.1248 | 0.1296 |
| 4   | 0.2202 | 0.1865 | 0.1777 | 0.2155 | 0.2248 | 0.2211 | 0.2299 | 0.2299 | 0.1930 | 0.2021 | 0.2205 | 0.2134 | 0.2062 | 0.1898 | 0.1738 | 0.1631 | 0.1624 | 0.1659 | 0.1680 | 0.1703 | 0.1662 | 0.1594 |
| 5   | 0.2574 | 0.2209 | 0.2317 | 0.2662 | 0.2594 | 0.2483 | 0.2508 | 0.2607 | 0.2428 | 0.2483 | 0.2489 | 0.2469 | 0.2375 | 0.2199 | 0.2112 | 0.1949 | 0.1793 | 0.1778 | 0.1853 | 0.1930 | 0.1801 | 0.1892 |
| 6   | 0.2848 | 0.2517 | 0.2459 | 0.3106 | 0.2883 | 0.2888 | 0.2704 | 0.2854 | 0.2728 | 0.2862 | 0.2862 | 0.2803 | 0.2811 | 0.2503 | 0.2307 | 0.2149 | 0.2131 | 0.1992 | 0.2240 | 0.2230 | 0.2192 | 0.2123 |
| 7   | 0.3009 | 0.2648 | 0.2723 | 0.3410 | 0.3454 | 0.3214 | 0.3097 | 0.3169 | 0.2868 | 0.3082 | 0.3304 | 0.2942 | 0.2959 | 0.2715 | 0.2537 | 0.2327 | 0.2295 | 0.2194 | 0.2288 | 0.2383 | 0.2432 | 0.2514 |
| 8   | 0.3408 | 0.2965 | 0.2658 | 0.3758 | 0.3568 | 0.3637 | 0.3406 | 0.3375 | 0.3150 | 0.3317 | 0.3236 | 0.3083 | 0.3244 | 0.3015 | 0.2803 | 0.2366 | 0.2416 | 0.2368 | 0.2567 | 0.2497 | 0.2404 | 0.2694 |
| 9   | 0.3476 | 0.3440 | 0.3038 | 0.3325 | 0.3356 | 0.3954 | 0.3631 | 0.3761 | 0.3419 | 0.3425 | 0.3764 | 0.3307 | 0.3290 | 0.3041 | 0.2905 | 0.2870 | 0.2800 | 0.2687 | 0.2744 | 0.2723 | 0.3037 | 0.2817 |
| 10  | 0.3430 | 0.3343 | 0.3231 | 0.2620 | 0.4223 | 0.2639 | 0.3278 | 0.4055 | 0.3276 | 0.3887 | 0.3975 | 0.3597 | 0.3401 | 0.3188 | 0.2928 | 0.2750 | 0.2889 | 0.2990 | 0.2714 | 0.3024 | 0.2906 | 0.3006 |
| 11+ | 0.3919 | 0.3823 | 0.3857 | 0.2624 | 0.4364 | 0.4322 | 0.4086 | 0.4348 | 0.4110 | 0.4306 | 0.4095 | 0.3774 | 0.3529 | 0.3543 | 0.3326 | 0.3139 | 0.3223 | 0.3350 | 0.3052 | 0.3229 | 0.3686 | 0.3040 |
|     | 0.2525 | 0.2278 | 0.1979 | 0.2180 | 0.2105 | 0.2163 | 0.2341 | 0.2598 | 0.2495 | 0.2753 | 0.2829 | 0.2808 | 0.2726 | 0.2143 | 0.2361 | 0.2308 | 0.2173 | 0.2026 | 0.1947 | 0.2066 | 0.2095 | 0.1889 |

**All Gears / Tous les engins**

| AGE | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0.0000 | 0.0328 | 0.0308 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0378 | 0.0389 | 0.0690 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2   | 0.1011 | 0.1107 | 0.1110 | 0.1038 | 0.1154 | 0.1381 | 0.1253 | 0.1116 | 0.1142 | 0.0797 | 0.0959 | 0.1054 | 0.1576 | 0.0000 | 0.0661 | 0.0522 | 0.0912 | 0.0854 | 0.0965 | 0.0818 | 0.0729 | 0.0704 |
| 3   | 0.1479 | 0.1567 | 0.1536 | 0.1932 | 0.1889 | 0.1837 | 0.2040 | 0.2083 | 0.1651 | 0.2182 | 0.1805 | 0.1719 | 0.1925 | 0.1520 | 0.1385 | 0.1419 | 0.1373 | 0.1202 | 0.1509 | 0.1480 | 0.1264 | 0.1308 |
| 4   | 0.2229 | 0.2084 | 0.1962 | 0.2369 | 0.2548 | 0.2429 | 0.2445 | 0.2424 | 0.2383 | 0.2411 | 0.2572 | 0.2484 | 0.2414 | 0.2178 | 0.2077 | 0.1862 | 0.1854 | 0.1817 | 0.1991 | 0.1957 | 0.2072 | 0.1980 |
| 5   | 0.2605 | 0.2378 | 0.2574 | 0.3024 | 0.2930 | 0.2740 | 0.2758 | 0.2839 | 0.2734 | 0.2753 | 0.2850 | 0.2837 | 0.2724 | 0.2496 | 0.2455 | 0.2281 | 0.2221 | 0.2083 | 0.2331 | 0.2288 | 0.2261 | 0.2317 |
| 6   | 0.2880 | 0.2619 | 0.2586 | 0.3553 | 0.3311 | 0.3138 | 0.3104 | 0.3212 | 0.3149 | 0.3072 | 0.3167 | 0.3162 | 0.3201 | 0.2916 | 0.2689 | 0.2498 | 0.2519 | 0.2311 | 0.2508 | 0.2551 | 0.2553 | 0.2452 |
| 7   | 0.3033 | 0.2787 | 0.2855 | 0.3823 | 0.3711 | 0.3449 | 0.3428 | 0.3518 | 0.3433 | 0.3367 | 0.3441 | 0.3388 | 0.3434 | 0.3261 | 0.2908 | 0.2635 | 0.2789 | 0.2694 | 0.2664 | 0.2666 | 0.2815 | 0.2724 |
| 8   | 0.3482 | 0.3192 | 0.2712 | 0.4052 | 0.3796 | 0.3651 | 0.3912 | 0.3636 | 0.3626 | 0.3564 | 0.3590 | 0.3399 | 0.3629 | 0.3477 | 0.3321 | 0.2867 | 0.3026 | 0.2863 | 0.2998 | 0.2965 | 0.2882 | 0.2913 |
| 9   | 0.3490 | 0.3544 | 0.3082 | 0.3750 | 0.3763 | 0.3766 | 0.4045 | 0.3974 | 0.3880 | 0.3740 | 0.3952 | 0.3659 | 0.3686 | 0.3546 | 0.3400 | 0.3290 | 0.3345 | 0.3209 | 0.3215 | 0.3163 | 0.3243 | 0.3093 |
| 10  | 0.3436 | 0.3512 | 0.3356 | 0.4032 | 0.3827 | 0.4137 | 0.3762 | 0.4055 | 0.3693 | 0.3858 | 0.4053 | 0.3865 | 0.3871 | 0.3704 | 0.3446 | 0.3014 | 0.3501 | 0.3505 | 0.3473 | 0.3374 | 0.3370 | 0.3352 |
| 11+ | 0.3976 | 0.3839 | 0.3882 | 0.4208 | 0.4444 | 0.4302 | 0.4747 | 0.4518 | 0.4282 | 0.4259 | 0.4209 | 0.3949 | 0.4018 | 0.3926 | 0.3692 | 0.3364 | 0.3731 | 0.3734 | 0.3890 | 0.3807 | 0.3663 | 0.3511 |
|     | 0.2563 | 0.2373 | 0.2114 | 0.2506 | 0.2680 | 0.2625 | 0.2709 | 0.2968 | 0.2953 | 0.3008 | 0.3091 | 0.3132 | 0.3200 | 0.2662 | 0.2724 | 0.2536 | 0.2753 | 0.2598 | 0.2642 | 0.2449 | 0.2569 | 0.2351 |

Table 26. Acoustic survey fall spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleur-Miscou since 1994.\*

Tableau 26. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994.\*

| Numbers / Nombres |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AGE               | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   |
| 0                 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 1                 | 3962   | 59     | 29739  | 0      | 0      | 2439   |
| 2                 | 2950   | 16977  | 104533 | 155032 | 62339  | 33971  |
| 3                 | 8997   | 22111  | 113177 | 231524 | 129460 | 255754 |
| 4                 | 333790 | 12927  | 213907 | 175468 | 40101  | 198799 |
| 5                 | 105154 | 91421  | 36016  | 75343  | 33932  | 31714  |
| 6                 | 101952 | 17178  | 114055 | 15356  | 13925  | 26697  |
| 7                 | 104507 | 36164  | 23120  | 40463  | 4690   | 10538  |
| 8                 | 13266  | 35111  | 8826   | 18301  | 14347  | 1352   |
| 9                 | 7096   | 4557   | 14376  | 13442  | 2883   | 1812   |
| 10                | 0      | 956    | 7924   | 7154   | 5553   | 2946   |
| 11                | 4466   | 487    | 0      | 3419   | 2295   | 34     |
| Total             | 686140 | 237949 | 665674 | 735503 | 309525 | 566055 |
| 4+                | 670230 | 198802 | 418226 | 348946 | 117726 | 273891 |

| Biomass / Biomasse |        |       |        |        |       |       |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
| AGE                | 1994   | 1995  | 1996   | 1997   | 1998  | 1999  |
| 0                  | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 1                  | 53     | 2     | 1674   | 0      | 0     | 91    |
| 2                  | 234    | 1075  | 8394   | 11100  | 4457  | 2337  |
| 3                  | 1212   | 2510  | 14045  | 30353  | 14383 | 31944 |
| 4                  | 51637  | 2208  | 32749  | 27689  | 5698  | 28866 |
| 5                  | 17834  | 16291 | 7405   | 13954  | 5711  | 5718  |
| 6                  | 20023  | 3199  | 23404  | 3348   | 2812  | 5345  |
| 7                  | 22375  | 8054  | 4592   | 9266   | 1027  | 2502  |
| 8                  | 3164   | 8234  | 2061   | 4019   | 3337  | 345   |
| 9                  | 1950   | 1280  | 4020   | 3503   | 685   | 462   |
| 10                 | 0      | 303   | 2159   | 1897   | 1454  | 551   |
| 11                 | 1695   | 145   | 0      | 1040   | 634   | 12    |
| Total              | 120177 | 43300 | 100503 | 106168 | 40199 | 78171 |
| 4+                 | 118678 | 39713 | 76389  | 64715  | 21358 | 43799 |

\* Strata names are named in same strata transect length surveyed (Appendix 1e).

\* Le nom des strates est indiqué dans le tableau comparant la distance et proportion de diffusion acoustique détectée pour les mêmes strates (Annexe 1e).

Table 27. Average number of standard nets used during the fall inshore fishery in statistical districts accounting for most of the fall inshore catch (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 27. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche côtière d'automne dans les districts statistiques où ont été enregistrées la plupart des prises côtières d'automne (1 filet ordinaire = 15 brasses).

| Year \ Année | Statistical Districts \ Districts statistiques |    |   |    |    |           |    |
|--------------|--|----|---|----|----|-----------|----|
|              | Nova Scotia (Gulf) \ N-É (golfe)               |    | Acadian Peninsula \ Péninsule Acadienne |    |    | PEI \ IPÉ |    |
|              | 11   | 13 | 65                                      | 66 | 67 | 87        | 92 |
| 86           | 10   | 12 | 9                                       | 5  | 8  | 10        | 10 |
| 87           | 10   | 9  | 5                                       | 5  | 6  | 8         | 8  |
| 88           | 9  | 8  | 9                                       | 6  | 7  | 10        | 10 |
| 89           | 6  | 7  | 6                                       | 6  | 7  | 8         | 11 |
| 90           | 7  | 8  | 6                                       | 6  | 6  | 10        | 7  |
| 91           | 10   | 5  | 5                                       | 5  | 6  | 12        | 7  |
| 92           | 9  | 4  | 7                                       | 5  | 7  | 7         | 9  |
| 93           | 5  | 8  | 7                                       | 6  | 6  | 7         | 9  |
| 94           | 6  | 6  | 10                                      | 5  | 5  | 7         | 12 |
| 95           | 7  | 6  | 7                                       | 5  | 5  | 8         | 8  |
| 96           | 6  | 6  | 5                                       | 5  | 5  | 8         | 8  |
| 97           | 5  | 5  | 6                                       | 5  | 5  | 7         | 7  |
| 98           | 6  | 6  | 6                                       | 6  | 5  | 8         | 7  |
| 99           | 6  | 6  | 6                                       | 6  | 4  | 9         | 10 |

Table 28. Percentage of nets that are 2 5/8" in the fall gillnet fishery weighted by landings per area.

Tableau 28. Pourcentage de filets ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne, pondéré par les débarquements par zone.

| Year / Année | Nets of 2 5/8" mesh (%)<br>Filets de 2 5/8 po. de maille (%) |
|--------------|--|
| 86           | 75   |
| 87           | 92   |
| 88           | 91   |
| 89           | 89   |
| 90           | 81   |
| 91           | 79   |
| 92           | 68   |
| 93           | 63   |
| 94           | 61   |
| 95           | 54   |
| 96           | 56   |
| 97           | 58   |
| 98           | 60   |
| 99           | 64   |

Table 29. Results from the multiplicative model of fall spawners CUE.

Tableau 29. Résultats du modèle multiplicatif des PUE de géniteurs d'automne.

| Analysis of Variance / Analyse de variance |                          |                                    |                              |                             |        |
|--|--------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------|
| Source                                     | DF<br>Degrés<br>libertés | Sum Square<br>Somme des<br>carrés  | Mean Square<br>Carrés moyens | F Value<br>Statistique<br>F | Prob>F |
| Model / modèle                             | 32                       | 3697.25715                         | 115.53929                    | 149.277                     | 0.0001 |
| Error / erreur                             | 3288                     | 2544.89550                         | 0.77399                      |                             |        |
| C Total                                    | 3320                     | 6242.15265                         |                              |                             |        |
| Root MSE/<br>erreur-type                   | 0.87977                  | R-square/<br>r carré               | 0.5923                       |                             |        |
| Dep Mean/<br>moyen                         | 5.91606                  | Adj R-sq/<br>r <sup>2</sup> ajusté | 0.5883                       |                             |        |
| C.V.                                       | 14.87088                 |                                    |                              |                             |        |

| Parameter Estimates / Estimés des paramètres |    |                       |                   |                          |           |  |
|--|----|-----------------------|-------------------|--------------------------|-----------|--|
| Variable                                     | DF | Parameter<br>Estimate | Standard<br>Error | T for H0:<br>Parameter=0 | Prob >  T |  |
| INTERCEP                                     | 1  | 7.200049              | 0.08113507        | 88.742                   | 0.0001    |  |
| 1978   | 1  | -1.131033             | 0.14109210        | -8.016                   | 0.0001    |  |
| 1979   | 1  | -1.882535             | 0.11002447        | -17.110                  | 0.0001    |  |
| 1980   | 1  | -1.976476             | 0.10812101        | -18.280                  | 0.0001    |  |
| 1981   | 1  | -1.324496             | 0.09065096        | -14.611                  | 0.0001    |  |
| 1982   | 1  | -1.318413             | 0.09239781        | -14.269                  | 0.0001    |  |
| 1983   | 1  | -0.939567             | 0.09193343        | -10.220                  | 0.0001    |  |
| 1984   | 1  | -0.410566             | 0.09616574        | -4.269                   | 0.0001    |  |
| 1985   | 1  | 0.202012              | 0.09959009        | 2.028                    | 0.0426    |  |
| 1986   | 1  | -0.163076             | 0.10110289        | -1.613                   | 0.1068    |  |
| 1988   | 1  | -0.166356             | 0.10134589        | -1.641                   | 0.1008    |  |
| 1989   | 1  | 0.247198              | 0.10627337        | 2.326                    | 0.0201    |  |
| 1990   | 1  | 0.244574              | 0.09665144        | 2.530                    | 0.0114    |  |
| 1991   | 1  | 0.361582              | 0.10394748        | 3.479                    | 0.0005    |  |
| 1992   | 1  | 0.318793              | 0.09915048        | 3.215                    | 0.0013    |  |
| 1993   | 1  | 0.222032              | 0.10196498        | 2.178                    | 0.0295    |  |
| 1994   | 1  | 0.273114              | 0.08981796        | 3.041                    | 0.0024    |  |
| 1995   | 1  | 0.041377              | 0.09135460        | 0.453                    | 0.6506    |  |
| 1996   | 1  | -0.055315             | 0.10430208        | -0.530                   | 0.5959    |  |
| 1997   | 1  | 0.125987              | 0.10962775        | 1.149                    | 0.2505    |  |
| 1998   | 1  | 0.077298              | 0.10591266        | 0.730                    | 0.4655    |  |
| 1999   | 1  | 0.416909              | 0.10983888        | 3.796                    | 0.0001    |  |
| STDIST 11                                    | 1  | -0.838268             | 0.05391320        | -15.548                  | 0.0001    |  |
| STDIST 13                                    | 1  | -1.150402             | 0.08630405        | -13.330                  | 0.0001    |  |
| STDIST 65                                    | 1  | -1.058919             | 0.04909690        | -21.568                  | 0.0001    |  |
| STDIST 67                                    | 1  | -0.174671             | 0.05484246        | -3.185                   | 0.0015    |  |
| STDIST 87                                    | 1  | -0.523208             | 0.05388294        | -9.710                   | 0.0001    |  |
| STDIST 92                                    | 1  | -1.046767             | 0.05900673        | -17.740                  | 0.0001    |  |
| WEEK 1                                       | 1  | -1.175663             | 0.05227062        | -22.492                  | 0.0001    |  |
| WEEK 2                                       | 1  | -0.298424             | 0.05159935        | -5.783                   | 0.0001    |  |
| WEEK 3                                       | 1  | -0.119517             | 0.04773707        | -2.504                   | 0.0123    |  |
| WEEK 5                                       | 1  | -0.050347             | 0.05274945        | -0.954                   | 0.3399    |  |
| WEEK 6                                       | 1  | -0.488752             | 0.07007528        | -6.975                   | 0.0001    |  |

Table 30. Fall spawner catch rate at age used in the ADAPT-VPA population models. The series was split into two parts (before and since 1992) to account for a change in mesh size.

Tableau 30. Taux de prises selon l'âge des géniteurs d'automne utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV. Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage.

## CUE index

| CUE_1 | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10     |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1978  | 620.79  | 389.84  | 91.31   | 83.36   | 437.62  | 13.09   | 17.57  |
| 1979  | 454.58  | 233.62  | 133.1   | 39.38   | 48.48   | 40.01   | 12.65  |
| 1980  | 226.54  | 264.39  | 43.1    | 75.15   | 16.18   | 10.06   | 13.18  |
| 1981  | 1148.91 | 300.66  | 117.97  | 48.91   | 28.43   | 12.29   | 11.38  |
| 1982  | 617.97  | 696.24  | 202.98  | 104.05  | 43.3    | 15.3    | 4.83   |
| 1983  | 1126.64 | 532.94  | 733.98  | 120.73  | 90.88   | 27.06   | 6.91   |
| 1984  | 2047.05 | 1106.12 | 683.34  | 491.81  | 109.83  | 37.52   | 16.45  |
| 1985  | 1028.25 | 2850.67 | 1733.19 | 1107.8  | 524.27  | 141.36  | 84.79  |
| 1986  | 1481.55 | 743.55  | 1551.73 | 867.67  | 370.13  | 210.3   | 15.37  |
| 1987  | 1483.8  | 1174.8  | 804.41  | 1411.25 | 602.68  | 364.38  | 177.22 |
| 1988  | 867.63  | 1781.08 | 860.03  | 562.23  | 605.8   | 295.25  | 116.27 |
| 1989  | 1062.44 | 1660.4  | 2233.81 | 1058.22 | 536.98  | 679.11  | 250.23 |
| 1990  | 1007.1  | 884.09  | 1258.84 | 2419.38 | 758.59  | 408.83  | 444.3  |
| 1991  | 4098.15 | 1062.99 | 759.1   | 1120.01 | 1380.9  | 502.67  | 250.2  |
| CUE_2 | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10     |
| 1992  | 1053.08 | 4438.97 | 997.64  | 600.58  | 731.24  | 764.28  | 372.37 |
| 1993  | 262.94  | 3200.92 | 3931.32 | 650.23  | 341.39  | 394.51  | 210.03 |
| 1994  | 443.98  | 594.56  | 2347.01 | 3383.41 | 592.62  | 468.22  | 467.35 |
| 1995  | 145.81  | 1597.26 | 607     | 1980.72 | 1762.61 | 334.31  | 236.23 |
| 1996  | 814.75  | 810.6   | 1858.62 | 415.09  | 975.47  | 1003.59 | 217.21 |
| 1997  | 1125.93 | 4087.09 | 831.31  | 1282.63 | 241.56  | 439.22  | 406.03 |
| 1998  | 1257.37 | 1775.09 | 2551.54 | 624.31  | 902.66  | 168.06  | 322.16 |
| 1999  | 2428.4  | 4595.66 | 2567.15 | 1455.47 | 339.95  | 366.48  | 113.01 |



Table 31. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using gillnet CPUE model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 31. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE des filets maillants (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.000705  
 MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.157751

| Age<br>Âge   | Parameter<br>Estimate/<br>Estimé du<br>Paramètre | Std.<br>Error/<br>erreur-<br>type | Rel.<br>Error/<br>erreur<br>relative | Bias<br>/<br>biais | Rel.<br>Bias/<br>biais<br>relatif |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000 |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 5  | 1.17E+06   | 5.06E+05                          | 0.434                                | 1.18E+05           | 0.101                             |
| 6  | 4.36E+05   | 1.47E+05                          | 0.338                                | 2.61E+04           | 0.06                              |
| 7  | 1.67E+05   | 5.15E+04                          | 0.308                                | 7.93E+03           | 0.047                             |
| 8  | 1.08E+05   | 3.25E+04                          | 0.3                                  | 4.68E+03           | 0.043                             |
| 9  | 1.66E+04   | 5.49E+03                          | 0.331                                | 7.92E+02           | 0.048                             |
| 10   | 1.96E+04   | 6.61E+03                          | 0.337                                | 9.61E+02           | 0.049                             |
| 11   | 1.35E+04   | 4.55E+03                          | 0.336                                | 5.66E+02           | 0.042                             |
| F-RATIO  | 1.28E+00   | 1.43E-1                           | 0.112                                | 1.65E-2            | 0.013                             |
| Catchabilities / capturabilités<br>CPUE (1978-1991) / PUE    |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 4  | 5.71E-3  | 6.09E-4                           | 0.107                                | 2.91E-5            | 0.005                             |
| 5  | 7.71E-3  | 8.26E-4                           | 0.107                                | 3.89E-5            | 0.005                             |
| 6  | 8.42E-3  | 9.09E-4                           | 0.108                                | 4.21E-5            | 0.005                             |
| 7  | 1.09E-2  | 1.20E-3                           | 0.11                                 | 5.51E-5            | 0.005                             |
| 8  | 1.31E-2  | 1.49E-3                           | 0.113                                | 6.90E-5            | 0.005                             |
| 9  | 1.24E-2  | 1.49E-3                           | 0.121                                | 7.01E-5            | 0.006                             |
| 10   | 1.43E-2  | 1.80E-3                           | 0.126                                | 8.20E-5            | 0.006                             |
| CPUE (1992-1999) / PUE                                       |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| 4  | 1.96E-3  | 3.26E-4                           | 0.166                                | 1.22E-5            | 0.006                             |
| 5  | 9.42E-3  | 1.49E-3                           | 0.158                                | 6.02E-5            | 0.006                             |
| 6  | 1.40E-2  | 2.17E-3                           | 0.156                                | 9.98E-5            | 0.007                             |
| 7  | 1.62E-2  | 2.52E-3                           | 0.155                                | 1.26E-4            | 0.008                             |
| 8  | 1.78E-2  | 2.80E-3                           | 0.157                                | 1.67E-4            | 0.009                             |
| 9  | 1.99E-2  | 3.16E-3                           | 0.159                                | 2.04E-4            | 0.01                              |
| 10   | 2.27E-2  | 3.74E-3                           | 0.164                                | 2.61E-4            | 0.011                             |

Table 32. Fall spawner parameter correlation matrix from the ADAPT-VPA using CPUE model formulation.  
 Tableau 32. Matrice de corrélation des paramètres de géniteurs d'automne d'après ADAPT-APV avec le modèle du PUE.

| Age    | Population estimates in 2000 /<br>Estimés de population en 2000 |       |       |       |       |       |       | Fratio | Catchabilities / capturabilités<br>CPUE (1978-1991) / PUE |       |       |       |       |       |       | CPUE (1992-1999) / PUE |       |       |       |       |       |       |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 4   | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |        | 4   | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 4                      | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 4      | 1   | 0.12  | 0.10  | 0.08  | 0.07  | 0.05  | 0.06  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.39                  | -0.08 | -0.06 | -0.05 | -0.04 | -0.03 | -0.03 |
| 5      | 0.12  | 1     | 0.14  | 0.12  | 0.10  | 0.07  | 0.08  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.31                  | -0.32 | -0.08 | -0.07 | -0.06 | -0.05 | -0.04 |
| 6      | 0.10  | 0.14  | 1     | 0.15  | 0.12  | 0.10  | 0.11  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.26                  | -0.28 | -0.30 | -0.09 | -0.07 | -0.06 | -0.06 |
| 7      | 0.08  | 0.12  | 0.15  | 1     | 0.15  | 0.12  | 0.14  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.21                  | -0.24 | -0.27 | -0.30 | -0.09 | -0.08 | -0.07 |
| 8      | 0.07  | 0.10  | 0.12  | 0.15  | 1     | 0.15  | 0.18  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.17                  | -0.19 | -0.22 | -0.26 | -0.32 | -0.10 | -0.09 |
| 9      | 0.05  | 0.07  | 0.10  | 0.12  | 0.15  | 1     | 0.22  | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.13                  | -0.14 | -0.18 | -0.22 | -0.27 | -0.33 | -0.12 |
| 10     | 0.06  | 0.08  | 0.11  | 0.14  | 0.18  | 0.22  | 1     | -0.21  | -0.04   | -0.04 | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.11 | -0.12 | -0.14                  | -0.16 | -0.20 | -0.25 | -0.32 | -0.39 | -0.51 |
| Fratio | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.21 | 1      | 0.10  | 0.13  | 0.18  | 0.26  | 0.35  | 0.48  | 0.54  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | 0.00  | 0.01  |
| 4      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.04 | 0.10   | 1   | 0.01  | 0.02  | 0.03  | 0.03  | 0.05  | 0.05  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  |
| 5      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.04 | 0.13   | 0.01  | 1     | 0.02  | 0.03  | 0.05  | 0.06  | 0.07  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.01  |
| 6      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.05 | 0.18   | 0.02  | 0.02  | 1     | 0.05  | 0.06  | 0.09  | 0.10  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  |
| 7      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.06 | 0.26   | 0.03  | 0.03  | 0.05  | 1     | 0.09  | 0.12  | 0.14  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  |
| 8      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.08 | 0.35   | 0.03  | 0.05  | 0.06  | 0.09  | 1     | 0.17  | 0.19  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  |
| 9      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.11 | 0.48   | 0.05  | 0.06  | 0.09  | 0.12  | 0.17  | 1     | 0.26  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  |
| 10     | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.12 | 0.54   | 0.05  | 0.07  | 0.10  | 0.14  | 0.19  | 0.26  | 1     | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  |
| 4      | -0.39   | -0.31 | -0.26 | -0.21 | -0.17 | -0.13 | -0.14 | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 1                      | 0.20  | 0.15  | 0.12  | 0.10  | 0.08  | 0.08  |
| 5      | -0.08   | -0.32 | -0.28 | -0.24 | -0.19 | -0.14 | -0.16 | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.20                   | 1     | 0.16  | 0.13  | 0.11  | 0.09  | 0.09  |
| 6      | -0.06   | -0.08 | -0.30 | -0.27 | -0.22 | -0.18 | -0.20 | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.15                   | 0.16  | 1     | 0.16  | 0.13  | 0.11  | 0.10  |
| 7      | -0.05   | -0.07 | -0.09 | -0.30 | -0.26 | -0.22 | -0.25 | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.12                   | 0.13  | 0.16  | 1     | 0.16  | 0.14  | 0.13  |
| 8      | -0.04   | -0.06 | -0.07 | -0.09 | -0.32 | -0.27 | -0.32 | -0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.10                   | 0.11  | 0.13  | 0.16  | 1     | 0.18  | 0.17  |
| 9      | -0.03   | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.10 | -0.33 | -0.39 | 0.00   | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.08                   | 0.09  | 0.11  | 0.14  | 0.18  | 1     | 0.21  |
| 10     | -0.03   | -0.04 | -0.06 | -0.07 | -0.09 | -0.12 | -0.51 | 0.01   | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.08                   | 0.09  | 0.10  | 0.13  | 0.17  | 0.21  | 1     |

Table 33. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using CPUE – Acoustic model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 33. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-APV des géniteurs d'automne avec le modèle PUE - Acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

## APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

## STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.002265  
 MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.289817

| Age<br>Âge   | Parameter<br>Estimate/<br>Estimé du<br>Paramètre | Std.<br>Error/<br>erreur-<br>type | Rel.<br>Error/<br>erreur<br>relative | Bias<br>/<br>biais | Rel.<br>Bias/<br>biais<br>relatif |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000 |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| Age 3  | 7.65E+05   | 4.66E+05                          | 0.609                                | 1.51E+05           | 0.197                             |
| Age 4  | 1.38E+06   | 6.05E+05                          | 0.438                                | 1.48E+05           | 0.107                             |
| Age 5  | 9.42E+05   | 2.99E+05                          | 0.318                                | 5.65E+04           | 0.06                              |
| Age 6  | 2.63E+05   | 8.00E+04                          | 0.304                                | 1.35E+04           | 0.051                             |
| Age 7  | 1.08E+05   | 3.28E+04                          | 0.303                                | 5.27E+03           | 0.049                             |
| Age 8  | 3.23E+04   | 1.22E+04                          | 0.376                                | 2.21E+03           | 0.068                             |
| Age 9  | 5.54E+03   | 2.34E+03                          | 0.422                                | 4.57E+02           | 0.083                             |
| Age 10   | 1.42E+04   | 5.14E+03                          | 0.363                                | 8.58E+02           | 0.06                              |
| Age 11   | 1.75E+04   | 6.42E+03                          | 0.367                                | 9.01E+02           | 0.051                             |
| F-RATIO  | 1.26E+00   | 1.87E-1                           | 0.148                                | 2.87E-2            | 0.023                             |
| Catchabilities / capturabilités                              |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| CPUE (1978-1991) / PUE                                       |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| Age 4  | 5.69E-3  | 8.23E-4                           | 0.145                                | 5.36E-5            | 0.009                             |
| Age 5  | 7.68E-3  | 1.12E-3                           | 0.145                                | 7.13E-5            | 0.009                             |
| Age 6  | 8.39E-3  | 1.23E-3                           | 0.147                                | 7.71E-5            | 0.009                             |
| Age 7  | 1.09E-2  | 1.62E-3                           | 0.149                                | 1.01E-4            | 0.009                             |
| Age 8  | 1.30E-2  | 2.00E-3                           | 0.154                                | 1.26E-4            | 0.01                              |
| Age 9  | 1.22E-2  | 2.01E-3                           | 0.164                                | 1.29E-4            | 0.011                             |
| Age 10   | 1.41E-2  | 2.43E-3                           | 0.172                                | 1.51E-4            | 0.011                             |
| CPUE (1992-1999) / PUE                                       |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| Age 4  | 2.39E-3  | 4.86E-4                           | 0.204                                | 2.79E-5            | 0.012                             |
| Age 5  | 1.16E-2  | 2.32E-3                           | 0.201                                | 1.39E-4            | 0.012                             |
| Age 6  | 1.70E-2  | 3.42E-3                           | 0.201                                | 2.09E-4            | 0.012                             |
| Age 7  | 2.00E-2  | 4.09E-3                           | 0.204                                | 2.75E-4            | 0.014                             |
| Age 8  | 2.00E-2  | 4.19E-3                           | 0.209                                | 3.34E-4            | 0.017                             |
| Age 9  | 1.98E-2  | 4.17E-3                           | 0.211                                | 3.59E-4            | 0.018                             |
| Age 10   | 2.12E-2  | 4.59E-3                           | 0.216                                | 4.24E-4            | 0.02                              |
| Acoustic / acoustique  |  |                                   |                                      |                    |                                   |
| Age 2  | 4.26E-4  | 1.21E-4                           | 0.284                                | 1.21E-5            | 0.028                             |
| Age 3  | 1.47E-3  | 3.74E-4                           | 0.254                                | 3.08E-5            | 0.021                             |
| Age 4  | 3.32E-3  | 7.92E-4                           | 0.238                                | 6.01E-5            | 0.018                             |
| Age 5  | 3.77E-3  | 8.86E-4                           | 0.235                                | 6.62E-5            | 0.018                             |
| Age 6  | 3.92E-3  | 9.22E-4                           | 0.235                                | 7.00E-5            | 0.018                             |
| Age 7  | 4.82E-3  | 1.16E-3                           | 0.241                                | 9.88E-5            | 0.021                             |
| Age 8  | 4.08E-3  | 1.01E-3                           | 0.249                                | 1.03E-5            | 0.025                             |
| Age 9  | 3.06E-3  | 7.67E-4                           | 0.251                                | 8.17E-5            | 0.027                             |

Table 34. Fall spawner parameter correlation matrix from the ADAPT-VPA using CPUE – Acoustic model formulation.  
 Tableau 34. Matrice de corrélation des paramètres de géniteurs d'automne d'après ADAPT-APV avec le modèle du PUE - Acoustique.

| Age    | Population estimates in 2000 /<br>Estimés de population en 2000 |       |       |       |       |       |       |       |       | Catchabilities / capturabilités<br>CPUE (1978-1991) / PUE |       |       |       |       |       |       |       |       | CPUE (1992-1999) / PUE |       |       |       |       |       |       |       |       | Acoustic / acoustique |       |       |       |       |      |  |  |  |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|--|
|        | 2   | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | fratio  | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 4     | 5                      | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 2     | 3     | 4     | 5                     | 6     | 7     | 8     | 9     |      |  |  |  |
| 2      | 1   | 0.19  | 0.16  | 0.13  | 0.12  | 0.07  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.07 | -0.05                  | -0.04 | -0.03 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.47 | -0.12 | -0.08 | -0.06                 | -0.04 | -0.03 | -0.02 | -0.02 |      |  |  |  |
| 3      | 0.19  | 1     | 0.20  | 0.17  | 0.15  | 0.09  | 0.05  | 0.04  | 0.05  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.09 | -0.07                  | -0.05 | -0.04 | -0.03 | -0.02 | -0.02 | -0.40 | -0.38 | -0.10 | -0.07                 | -0.05 | -0.04 | -0.03 | -0.03 |      |  |  |  |
| 4      | 0.16  | 0.20  | 1     | 0.21  | 0.18  | 0.11  | 0.07  | 0.06  | 0.07  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.26 | -0.08                  | -0.06 | -0.05 | -0.04 | -0.04 | -0.03 | -0.34 | -0.32 | -0.29 | -0.09                 | -0.07 | -0.05 | -0.05 | -0.04 |      |  |  |  |
| 5      | 0.13  | 0.17  | 0.21  | 1     | 0.21  | 0.14  | 0.10  | 0.09  | 0.10  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.23 | -0.23                  | -0.08 | -0.06 | -0.06 | -0.05 | -0.05 | -0.29 | -0.27 | -0.25 | -0.26                 | -0.09 | -0.07 | -0.06 | -0.06 |      |  |  |  |
| 6      | 0.12  | 0.15  | 0.18  | 0.21  | 1     | 0.17  | 0.12  | 0.12  | 0.14  | -0.01   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.20 | -0.20                  | -0.23 | -0.08 | -0.07 | -0.07 | -0.07 | -0.25 | -0.24 | -0.22 | -0.23                 | -0.26 | -0.09 | -0.08 | -0.08 |      |  |  |  |
| 7      | 0.07  | 0.09  | 0.11  | 0.14  | 0.17  | 1     | 0.16  | 0.15  | 0.19  | -0.01   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.14 | -0.15                  | -0.19 | -0.27 | -0.10 | -0.09 | -0.09 | -0.15 | -0.15 | -0.14 | -0.17                 | -0.22 | -0.31 | -0.11 | -0.10 |      |  |  |  |
| 8      | 0.03  | 0.05  | 0.07  | 0.10  | 0.12  | 0.16  | 1     | 0.20  | 0.25  | -0.01   | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.10 | -0.12                  | -0.14 | -0.20 | -0.30 | -0.12 | -0.12 | -0.07 | -0.10 | -0.10 | -0.13                 | -0.16 | -0.22 | -0.35 | -0.14 |      |  |  |  |
| 9      | 0.03  | 0.04  | 0.06  | 0.09  | 0.12  | 0.15  | 0.20  | 1     | 0.32  | -0.02   | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.10 | -0.11                  | -0.14 | -0.19 | -0.25 | -0.30 | -0.16 | -0.06 | -0.06 | -0.09 | -0.12                 | -0.16 | -0.21 | -0.28 | -0.34 |      |  |  |  |
| 10     | 0.03  | 0.05  | 0.07  | 0.10  | 0.14  | 0.19  | 0.25  | 0.32  | 1     | -0.26   | -0.05 | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.10 | -0.13 | -0.15 | -0.13 | -0.15                  | -0.19 | -0.25 | -0.32 | -0.38 | -0.46 | -0.07 | -0.08 | -0.08 | -0.14                 | -0.19 | -0.27 | -0.35 | -0.42 |      |  |  |  |
| Fratio | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.02 | -0.26 | 1   | 0.10  | 0.14  | 0.19  | 0.26  | 0.36  | 0.48  | 0.55  | 0.00  | 0.01                   | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.04  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.03 |  |  |  |
| 4      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.05 | 0.10  | 1     | 0.01  | 0.02  | 0.03  | 0.04  | 0.05  | 0.06  | 0.00  | 0.00                   | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01 |  |  |  |
| 5      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.05 | 0.14  | 0.01  | 1     | 0.03  | 0.04  | 0.05  | 0.07  | 0.08  | 0.00  | 0.00                   | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01 |  |  |  |
| 6      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.06 | 0.19  | 0.02  | 0.03  | 1     | 0.05  | 0.07  | 0.09  | 0.10  | 0.00  | 0.00                   | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01 |  |  |  |
| 7      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.08 | 0.26  | 0.03  | 0.04  | 0.05  | 1     | 0.09  | 0.13  | 0.14  | 0.00  | 0.00                   | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01 |  |  |  |
| 8      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.10 | 0.36  | 0.04  | 0.05  | 0.07  | 0.09  | 1     | 0.17  | 0.20  | 0.00  | 0.00                   | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01 |  |  |  |
| 9      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.13 | 0.48  | 0.05  | 0.07  | 0.09  | 0.13  | 0.17  | 1     | 0.26  | 0.00  | 0.00                   | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02 |  |  |  |
| 10     | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.15 | 0.55  | 0.06  | 0.08  | 0.10  | 0.14  | 0.20  | 0.26  | 1     | 0.00  | 0.01                   | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                  | 0.00  | 0.01  | 0.02  | 0.02  | 0.02 |  |  |  |
| 4      | -0.07   | -0.09 | -0.26 | -0.23 | -0.20 | -0.14 | -0.10 | -0.10 | -0.13 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 1     | 0.10                   | 0.08  | 0.07  | 0.07  | 0.06  | 0.06  | 0.15  | 0.14  | 0.14  | 0.11                  | 0.09  | 0.08  | 0.07  | 0.07  |      |  |  |  |
| 5      | -0.05   | -0.07 | -0.08 | -0.23 | -0.20 | -0.15 | -0.12 | -0.11 | -0.15 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.10  | 1     | 0.08                   | 0.08  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.11  | 0.10  | 0.10  | 0.11  | 0.09                  | 0.09  | 0.08  | 0.08  |       |      |  |  |  |
| 6      | -0.04   | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.23 | -0.19 | -0.14 | -0.14 | -0.19 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.08  | 0.08  | 1                      | 0.10  | 0.09  | 0.09  | 0.09  | 0.08  | 0.08  | 0.08  | 0.09  | 0.11                  | 0.11  | 0.11  | 0.10  |       |      |  |  |  |
| 7      | -0.03   | -0.04 | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.27 | -0.20 | -0.19 | -0.25 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.07  | 0.08  | 0.10                   | 1     | 0.13  | 0.12  | 0.12  | 0.06  | 0.06  | 0.06  | 0.06  | 0.08                  | 0.11  | 0.15  | 0.14  | 0.13  |      |  |  |  |
| 8      | -0.02   | -0.03 | -0.04 | -0.06 | -0.07 | -0.10 | -0.30 | -0.25 | -0.32 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.07  | 0.07  | 0.09                   | 0.13  | 1     | 0.16  | 0.15  | 0.04  | 0.05  | 0.05  | 0.08  | 0.10                  | 0.14  | 0.19  | 0.17  |       |      |  |  |  |
| 9      | -0.02   | -0.02 | -0.04 | -0.05 | -0.07 | -0.09 | -0.12 | -0.30 | -0.38 | 0.02  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.06  | 0.07  | 0.09                   | 0.12  | 0.16  | 1     | 0.18  | 0.04  | 0.04  | 0.05  | 0.07  | 0.10                  | 0.13  | 0.17  | 0.21  |       |      |  |  |  |
| 10     | -0.02   | -0.02 | -0.03 | -0.05 | -0.07 | -0.09 | -0.12 | -0.16 | -0.46 | 0.04  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.02  | 0.02  | 0.06  | 0.07                   | 0.09  | 0.12  | 0.15  | 0.18  | 1     | 0.03  | 0.04  | 0.04  | 0.07                  | 0.09  | 0.13  | 0.17  | 0.20  |      |  |  |  |
| 2      | -0.47   | -0.40 | -0.34 | -0.29 | -0.25 | -0.15 | -0.07 | -0.06 | -0.07 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.15  | 0.11  | 0.08                   | 0.06  | 0.04  | 0.04  | 0.03  | 1     | 0.26  | 0.17  | 0.12  | 0.09                  | 0.06  | 0.05  | 0.04  |       |      |  |  |  |
| 3      | -0.12   | -0.38 | -0.32 | -0.27 | -0.24 | -0.15 | -0.10 | -0.06 | -0.08 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.14  | 0.10  | 0.08                   | 0.06  | 0.05  | 0.04  | 0.04  | 0.26  | 1     | 0.16  | 0.12  | 0.09                  | 0.07  | 0.05  | 0.04  |       |      |  |  |  |
| 4      | -0.08   | -0.10 | -0.29 | -0.25 | -0.22 | -0.14 | -0.10 | -0.09 | -0.08 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.14  | 0.10  | 0.08                   | 0.06  | 0.05  | 0.05  | 0.04  | 0.17  | 0.16  | 1     | 0.11  | 0.09                  | 0.07  | 0.06  | 0.05  |       |      |  |  |  |
| 5      | -0.06   | -0.07 | -0.09 | -0.26 | -0.23 | -0.17 | -0.13 | -0.12 | -0.14 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.11  | 0.11  | 0.09                   | 0.08  | 0.08  | 0.07  | 0.07  | 0.12  | 0.12  | 0.11  | 1     | 0.10                  | 0.09  | 0.09  | 0.08  |       |      |  |  |  |
| 6      | -0.04   | -0.05 | -0.07 | -0.09 | -0.26 | -0.22 | -0.16 | -0.16 | -0.19 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.09  | 0.09  | 0.11                   | 0.11  | 0.10  | 0.10  | 0.09  | 0.09  | 0.09  | 0.09  | 0.10  | 1                     | 0.12  | 0.11  | 0.11  |       |      |  |  |  |
| 7      | -0.03   | -0.04 | -0.05 | -0.07 | -0.09 | -0.31 | -0.22 | -0.21 | -0.27 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.08  | 0.09  | 0.11                   | 0.15  | 0.14  | 0.13  | 0.13  | 0.06  | 0.07  | 0.07  | 0.09  | 0.12                  | 1     | 0.16  | 0.15  |       |      |  |  |  |
| 8      | -0.02   | -0.03 | -0.05 | -0.06 | -0.08 | -0.11 | -0.35 | -0.28 | -0.35 | 0.02  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.07  | 0.08  | 0.11                   | 0.14  | 0.19  | 0.17  | 0.17  | 0.05  | 0.05  | 0.06  | 0.09  | 0.11                  | 0.16  | 1     | 0.19  |       |      |  |  |  |
| 9      | -0.02   | -0.03 | -0.04 | -0.06 | -0.08 | -0.10 | -0.14 | -0.34 | -0.42 | 0.03  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.02  | 0.07  | 0.08  | 0.10                   | 0.13  | 0.17  | 0.21  | 0.20  | 0.04  | 0.04  | 0.05  | 0.08  | 0.11                  | 0.15  | 0.19  | 1     |       |      |  |  |  |

Table 35. Ratio of population at age from ADAPT with both CPUE and Acoustic indices to ADAPT results with only the CPUE index for calibration.

Tableau 35. Proportion de la population à l'âge à partir d'ADAPT avec les indices de PUE et acoustiques comparé à celui calibré avec l'indice PUE seulement.

|      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1978 | 1.004 | 1.004 | 1.002 | 1.001 | 1.001 | 1.002 | 1.000 | 0.996 | 0.983 | 1.003 |
| 1979 | 1.005 | 1.004 | 1.005 | 1.004 | 1.001 | 1.002 | 1.003 | 1.001 | 0.992 | 1.003 |
| 1980 | 1.004 | 1.005 | 1.005 | 1.007 | 1.008 | 1.003 | 1.002 | 1.005 | 1.003 | 1.009 |
| 1981 | 1.004 | 1.004 | 1.006 | 1.007 | 1.013 | 1.016 | 1.012 | 1.011 | 1.023 | 1.043 |
| 1982 | 1.004 | 1.004 | 1.004 | 1.007 | 1.009 | 1.015 | 1.020 | 1.018 | 1.024 | 1.046 |
| 1983 | 1.002 | 1.004 | 1.004 | 1.005 | 1.009 | 1.011 | 1.019 | 1.027 | 1.031 | 1.053 |
| 1984 | 1.002 | 1.002 | 1.004 | 1.005 | 1.006 | 1.011 | 1.013 | 1.024 | 1.035 | 1.060 |
| 1985 | 1.001 | 1.002 | 1.002 | 1.005 | 1.005 | 1.006 | 1.013 | 1.016 | 1.026 | 1.049 |
| 1986 | 1.001 | 1.001 | 1.002 | 1.002 | 1.005 | 1.006 | 1.008 | 1.016 | 1.021 | 1.045 |
| 1987 | 1.002 | 1.001 | 1.001 | 1.002 | 1.002 | 1.006 | 1.008 | 1.010 | 1.021 | 1.042 |
| 1988 | 1.005 | 1.002 | 1.001 | 1.001 | 1.002 | 1.003 | 1.008 | 1.012 | 1.017 | 1.039 |
| 1989 | 1.007 | 1.005 | 1.002 | 1.002 | 1.001 | 1.003 | 1.004 | 1.011 | 1.017 | 1.040 |
| 1990 | 1.011 | 1.007 | 1.005 | 1.003 | 1.002 | 1.002 | 1.003 | 1.005 | 1.014 | 1.035 |
| 1991 | 1.040 | 1.011 | 1.007 | 1.006 | 1.003 | 1.002 | 1.003 | 1.005 | 1.008 | 1.033 |
| 1992 | 0.954 | 1.040 | 1.011 | 1.007 | 1.007 | 1.004 | 1.003 | 1.004 | 1.006 | 1.028 |
| 1993 | 0.809 | 0.954 | 1.040 | 1.012 | 1.009 | 1.008 | 1.004 | 1.003 | 1.005 | 1.029 |
| 1994 | 0.675 | 0.809 | 0.954 | 1.042 | 1.013 | 1.010 | 1.010 | 1.005 | 1.004 | 1.024 |
| 1995 | 0.768 | 0.675 | 0.809 | 0.951 | 1.049 | 1.018 | 1.016 | 1.014 | 1.008 | 1.026 |
| 1996 | 0.681 | 0.768 | 0.673 | 0.797 | 0.936 | 1.071 | 1.033 | 1.029 | 1.024 | 1.039 |
| 1997 | 0.852 | 0.681 | 0.767 | 0.647 | 0.737 | 0.904 | 1.109 | 1.060 | 1.058 | 1.077 |
| 1998 |       | 0.852 | 0.679 | 0.752 | 0.550 | 0.658 | 0.865 | 1.141 | 1.090 | 1.103 |
| 1999 |       |       | 0.852 | 0.666 | 0.717 | 0.417 | 0.524 | 0.792 | 1.185 | 1.205 |
| 2000 |       |       |       | 0.846 | 0.609 | 0.647 | 0.290 | 0.322 | 0.715 | 1.281 |

Table 36. Fall spawner population beginning year numbers and biomass from ADAPT using CPUE index only.  
 Tableau 36. Effectifs et biomasse de la population des géniteurs d'automne au début de l'année à partir d'ADAPT d'après l'indice PUE seulement.

| Numbers | 2       | 3       | 4       | 5      | 6      | 7      | 8      | 9     | 10    | 11    | 4+      | 5+      |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1978    | 135398  | 141494  | 95637   | 77367  | 27294  | 21842  | 29009  | 4713  | 2926  | 29107 | 287895  | 192258  |
| 1979    | 364817  | 109458  | 92810   | 47312  | 38550  | 17203  | 12770  | 10555 | 2057  | 12820 | 234078  | 141268  |
| 1980    | 313384  | 290955  | 74865   | 47919  | 19044  | 13995  | 9065   | 6187  | 3171  | 1715  | 175962  | 101096  |
| 1981    | 489893  | 253791  | 194990  | 40659  | 22118  | 7623   | 2648   | 1556  | 1078  | 422   | 271095  | 76105   |
| 1982    | 736328  | 400389  | 198027  | 127799 | 26423  | 15249  | 5032   | 1366  | 595   | 761   | 375251  | 177224  |
| 1983    | 454031  | 600968  | 318489  | 143576 | 85928  | 16594  | 9972   | 3054  | 653   | 754   | 579020  | 260530  |
| 1984    | 485735  | 370394  | 484161  | 234980 | 105139 | 57019  | 11274  | 6610  | 1966  | 819   | 901967  | 417806  |
| 1985    | 692561  | 396755  | 298876  | 367879 | 175114 | 76441  | 40448  | 7881  | 4918  | 1987  | 973543  | 674667  |
| 1986    | 450638  | 566045  | 320192  | 229324 | 271861 | 124729 | 51745  | 27424 | 4706  | 4077  | 1034058 | 713866  |
| 1987    | 303717  | 368035  | 458802  | 225863 | 165017 | 184303 | 77524  | 31542 | 17042 | 5606  | 1165700 | 706898  |
| 1988    | 319288  | 247868  | 291809  | 335999 | 154049 | 108331 | 110517 | 43364 | 15339 | 12362 | 1071772 | 779962  |
| 1989    | 1035939 | 257543  | 198739  | 216853 | 231834 | 102789 | 68328  | 70250 | 25215 | 15302 | 929310  | 730570  |
| 1990    | 632348  | 847476  | 209329  | 145848 | 151404 | 156341 | 67470  | 42881 | 45138 | 24200 | 842610  | 633280  |
| 1991    | 221911  | 517666  | 686783  | 146116 | 94890  | 95522  | 74969  | 37820 | 22912 | 36826 | 1195837 | 509054  |
| 1992    | 577831  | 181686  | 417864  | 506223 | 104867 | 69351  | 66738  | 47652 | 24999 | 39746 | 1277440 | 859576  |
| 1993    | 229954  | 472986  | 147948  | 325365 | 351305 | 71037  | 47544  | 45010 | 29062 | 36499 | 1053770 | 905822  |
| 1994    | 755960  | 188227  | 385311  | 116389 | 234174 | 245233 | 49423  | 33604 | 31748 | 41044 | 1136927 | 751616  |
| 1995    | 659644  | 618914  | 153828  | 298930 | 81181  | 141065 | 128301 | 27263 | 17568 | 34433 | 882568  | 728740  |
| 1996    | 1122071 | 540058  | 503987  | 118718 | 186350 | 45749  | 64328  | 57849 | 13444 | 21617 | 1012042 | 508055  |
| 1997    | 1991736 | 918393  | 439742  | 382199 | 74826  | 101959 | 24429  | 28638 | 23663 | 12351 | 1087807 | 648064  |
| 1998    |         | 1630495 | 746617  | 337823 | 245121 | 47069  | 59098  | 15499 | 15486 | 18397 | 1485110 | 738492  |
| 1999    |         |         | 1333527 | 587881 | 243001 | 154511 | 27545  | 31324 | 9663  | 13054 | 2400507 | 1066979 |
| 2000    |         |         |         | 286855 | 410293 | 159273 | 103632 | 15772 | 18639 | 12972 | 2054897 | 1768042 |

| Biomass | 2      | 3      | 4      | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 4+     | 5+     |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1978    | 13689  | 18993  | 17268  | 18192  | 7384  | 6343  | 8956  | 1546  | 1022  | 10752 | 71462  | 54194  |
| 1979    | 40385  | 13777  | 16294  | 10893  | 10069 | 4874  | 3973  | 3708  | 720   | 4656  | 55187  | 38893  |
| 1980    | 34786  | 37940  | 13127  | 11099  | 4723  | 3827  | 2492  | 1941  | 1094  | 633   | 38934  | 25808  |
| 1981    | 50851  | 37166  | 37196  | 9904   | 6689  | 2397  | 901   | 496   | 380   | 159   | 58121  | 20925  |
| 1982    | 84972  | 56066  | 43937  | 33670  | 8361  | 5537  | 1917  | 534   | 225   | 322   | 94502  | 50566  |
| 1983    | 62702  | 87500  | 68222  | 37936  | 26055 | 5608  | 3671  | 1183  | 239   | 301   | 143215 | 74993  |
| 1984    | 60863  | 62169  | 102609 | 60819  | 30662 | 18701 | 4141  | 2540  | 732   | 327   | 220531 | 117922 |
| 1985    | 77290  | 64098  | 66462  | 96923  | 52120 | 25260 | 14280 | 3107  | 1815  | 819   | 260786 | 194324 |
| 1986    | 51463  | 76835  | 71337  | 59036  | 81286 | 41418 | 18481 | 10300 | 1803  | 1649  | 285311 | 213973 |
| 1987    | 24206  | 58096  | 91537  | 57851  | 47823 | 60012 | 27117 | 11616 | 6594  | 2223  | 304773 | 213236 |
| 1988    | 30620  | 29730  | 69129  | 88076  | 45487 | 35221 | 38424 | 16274 | 5972  | 4982  | 303566 | 234437 |
| 1989    | 109188 | 33067  | 42082  | 58578  | 69595 | 33670 | 23368 | 25461 | 9855  | 6122  | 268730 | 226648 |
| 1990    | 99658  | 120715 | 42642  | 37938  | 45626 | 51517 | 23658 | 15178 | 16988 | 9537  | 243083 | 200441 |
| 1991    | 18650  | 80122  | 140625 | 35866  | 26743 | 30862 | 25905 | 13567 | 8466  | 14356 | 296391 | 155766 |
| 1992    | 38195  | 22858  | 74246  | 117057 | 27168 | 20195 | 21963 | 16384 | 8739  | 14698 | 300450 | 226203 |
| 1993    | 12004  | 45808  | 23759  | 70819  | 86997 | 18909 | 13728 | 14878 | 9303  | 12427 | 250821 | 227062 |
| 1994    | 68944  | 15935  | 62497  | 23669  | 56133 | 64729 | 13956 | 10406 | 10775 | 13764 | 255928 | 193431 |
| 1995    | 56334  | 64812  | 24298  | 58738  | 18393 | 36751 | 36253 | 8496  | 6015  | 12450 | 201395 | 177096 |
| 1996    | 108277 | 61304  | 77979  | 24432  | 42589 | 11352 | 18284 | 17550 | 4488  | 7982  | 204655 | 126677 |
| 1997    | 162837 | 109754 | 75555  | 81570  | 18243 | 26366 | 6865  | 8819  | 7793  | 4491  | 229703 | 154148 |
| 1998    |        | 165732 | 130733 | 71056  | 59240 | 12613 | 16382 | 4806  | 5055  | 6467  | 306352 | 175620 |
| 1999    |        |        | 210948 | 128788 | 57223 | 40745 | 7888  | 9352  | 3186  | 4490  | 462619 | 251671 |

Table 37. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.

Tableau 37. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

| Age | Natural Mortality | Partial Recruitment | Beg. of year Weights | Average Weights | Population numbers January 2000 |
|-----|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|
| 2   | 0.2               | 0.002               | 0.087                | 0.075           | 495697                          |
| 3   | 0.2               | 0.03                | 0.108                | 0.135           | 384426                          |
| 4   | 0.2               | 0.16                | 0.163                | 0.200           | 286855                          |
| 5   | 0.2               | 0.55                | 0.211                | 0.223           | 890340                          |
| 6   | 0.2               | 0.77                | 0.236                | 0.252           | 410293                          |
| 7   | 0.2               | 1.00                | 0.261                | 0.274           | 159273                          |
| 8   | 0.2               | 1.00                | 0.282                | 0.292           | 103632                          |
| 9   | 0.2               | 1.00                | 0.305                | 0.317           | 15772                           |
| 10  | 0.2               | 1.00                | 0.332                | 0.337           | 18639                           |
| 11+ | 0.2               | 1.00                | 0.359                | 0.366           | 12972                           |

Table 38. Projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.

Tableau 38. Projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

|     | Population numbers |        |        | Population biomass |        | Catch Biomass |       | Fishing mortality |       |
|-----|--------------------|--------|--------|--------------------|--------|---------------|-------|-------------------|-------|
|     | 2000               | 2001   | 2002   | 2000               | 2001   | 2000          | 2001  | 2000              | 2001  |
| 2   | 495697             | 495697 | 495697 | 43015              | 43015  | 20            | 20    | 0.001             | 0.001 |
| 3   | 384426             | 405599 | 405599 | 41637              | 43931  | 421           | 445   | 0.01              | 0.01  |
| 4   | 286855             | 311921 | 329101 | 46897              | 50995  | 2443          | 2656  | 0.05              | 0.05  |
| 5   | 890340             | 227233 | 247090 | 187862             | 48011  | 28173         | 7083  | 0.17              | 0.17  |
| 6   | 410293             | 618071 | 164511 | 96679              | 145865 | 19395         | 29218 | 0.23              | 0.23  |
| 7   | 159273             | 283120 | 401659 | 41520              | 73805  | 10284         | 17216 | 0.3               | 0.3   |
| 8   | 103632             | 106657 | 189591 | 29234              | 30087  | 7144          | 6659  | 0.3               | 0.3   |
| 9   | 15772              | 62856  | 64691  | 4815               | 19189  | 1179          | 4698  | 0.3               | 0.3   |
| 10  | 18639              | 9566   | 38124  | 6197               | 3180   | 1481          | 760   | 0.3               | 0.3   |
| 11+ | 12972              | 19173  | 17432  | 4661               | 6890   | 1121          | 1657  | 0.3               | 0.3   |
| 2+  |                    |        |        | 502517             | 464968 | 71355         | 69465 |                   |       |

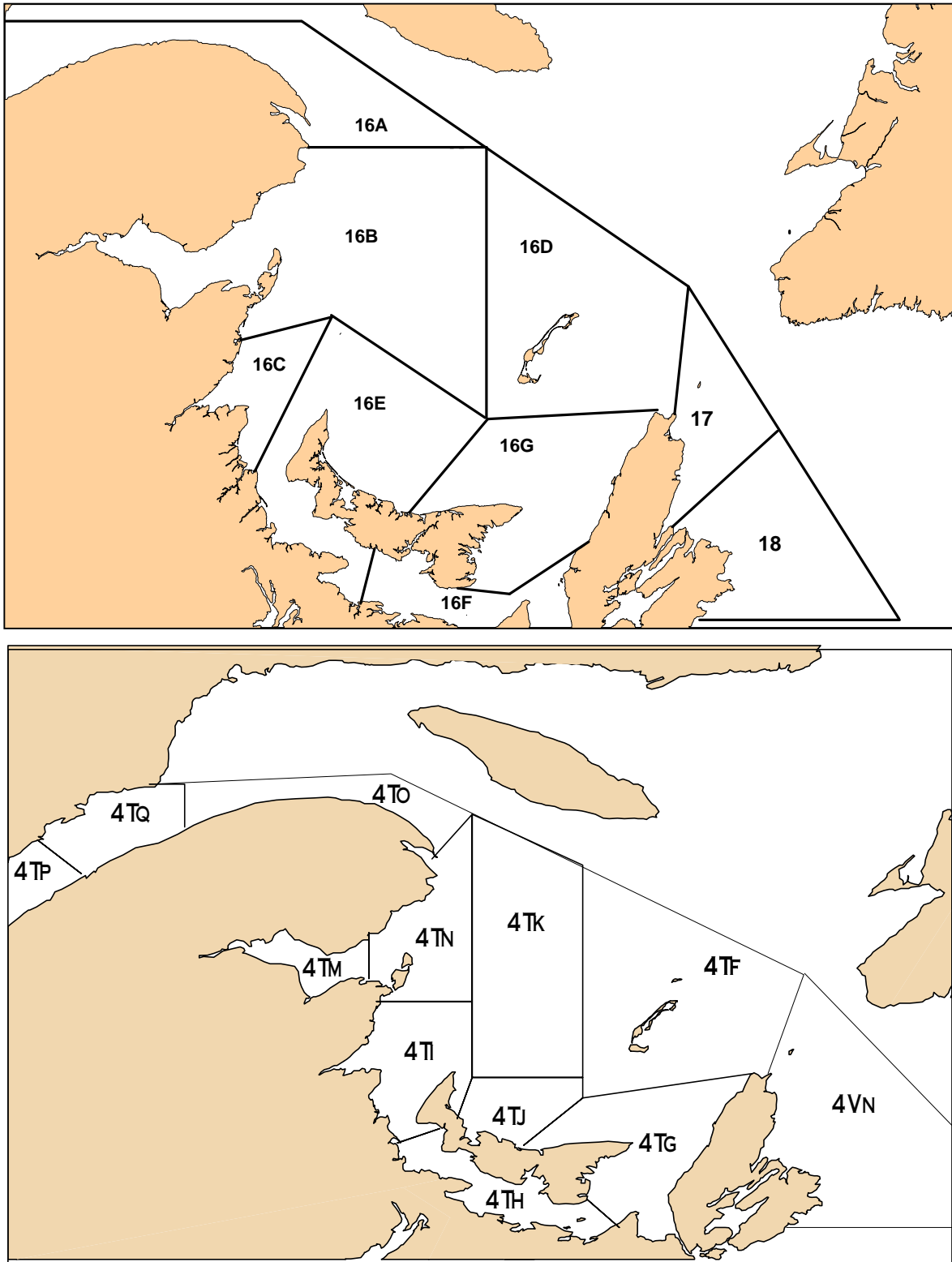


Figure 1. Herring 4T management zones (upper) and Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) unit areas (lower).

Figure 1. Zones de gestion de la pêche au hareng dans 4T (haut) et sous-divisions de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).



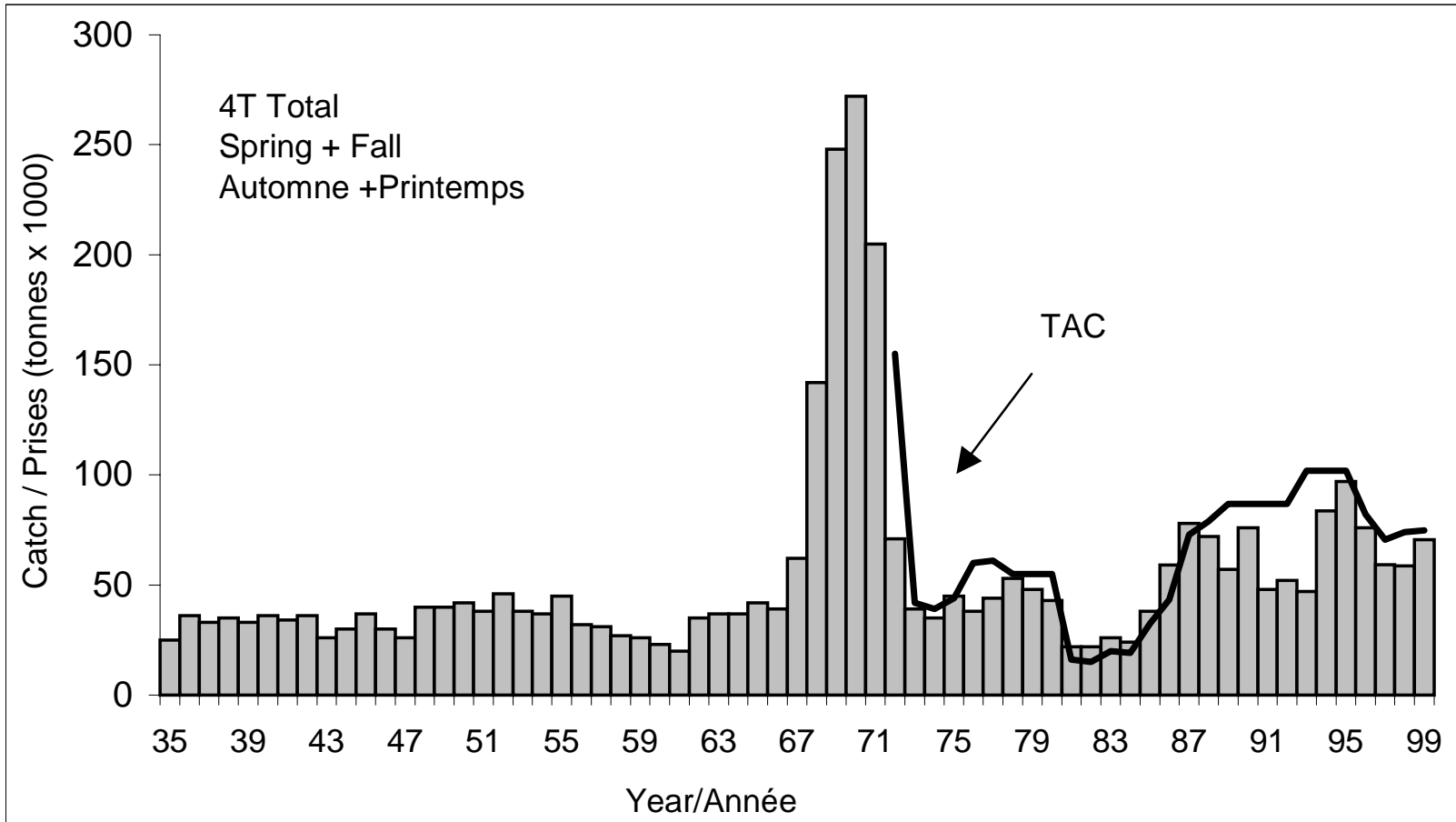


Figure 2. Combined spring and fall 4T herring landings compared to the overall spring and fall 4T TAC since 1935.  
 Figure 2. Comparaison des débarquements combinés de hareng de printemps et d'automne de 4T avec le TAC global du printemps et de l'automne dans 4T depuis 1935.

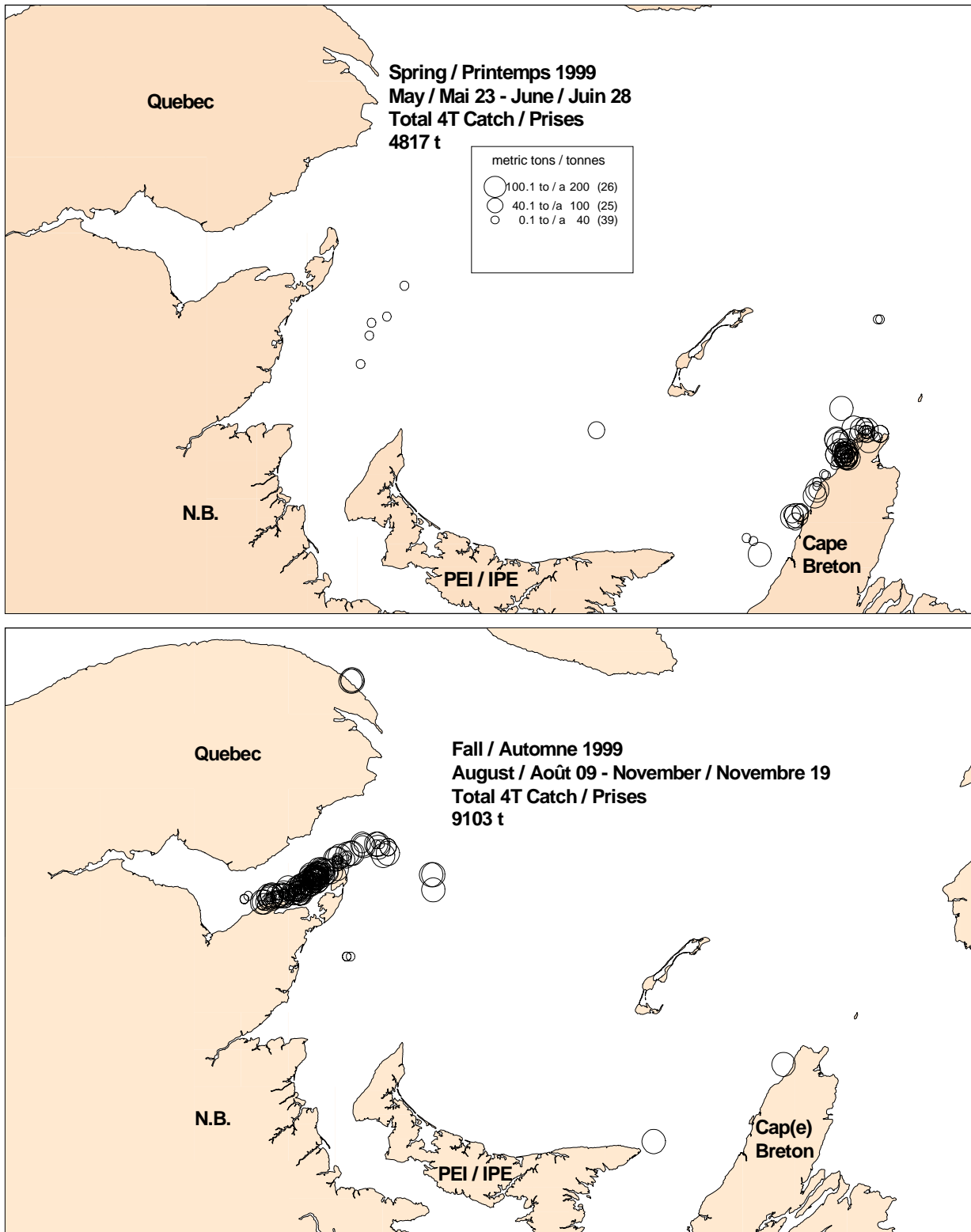


Figure 3. Large seiner 1999 4T logbook set locations and catch (circles) by season.  
 Figure 3. Emplacement des déploiements de sennes et de prises (cercles) par saison des grands senneurs dans 4T en 1999, selon les journaux de bord.

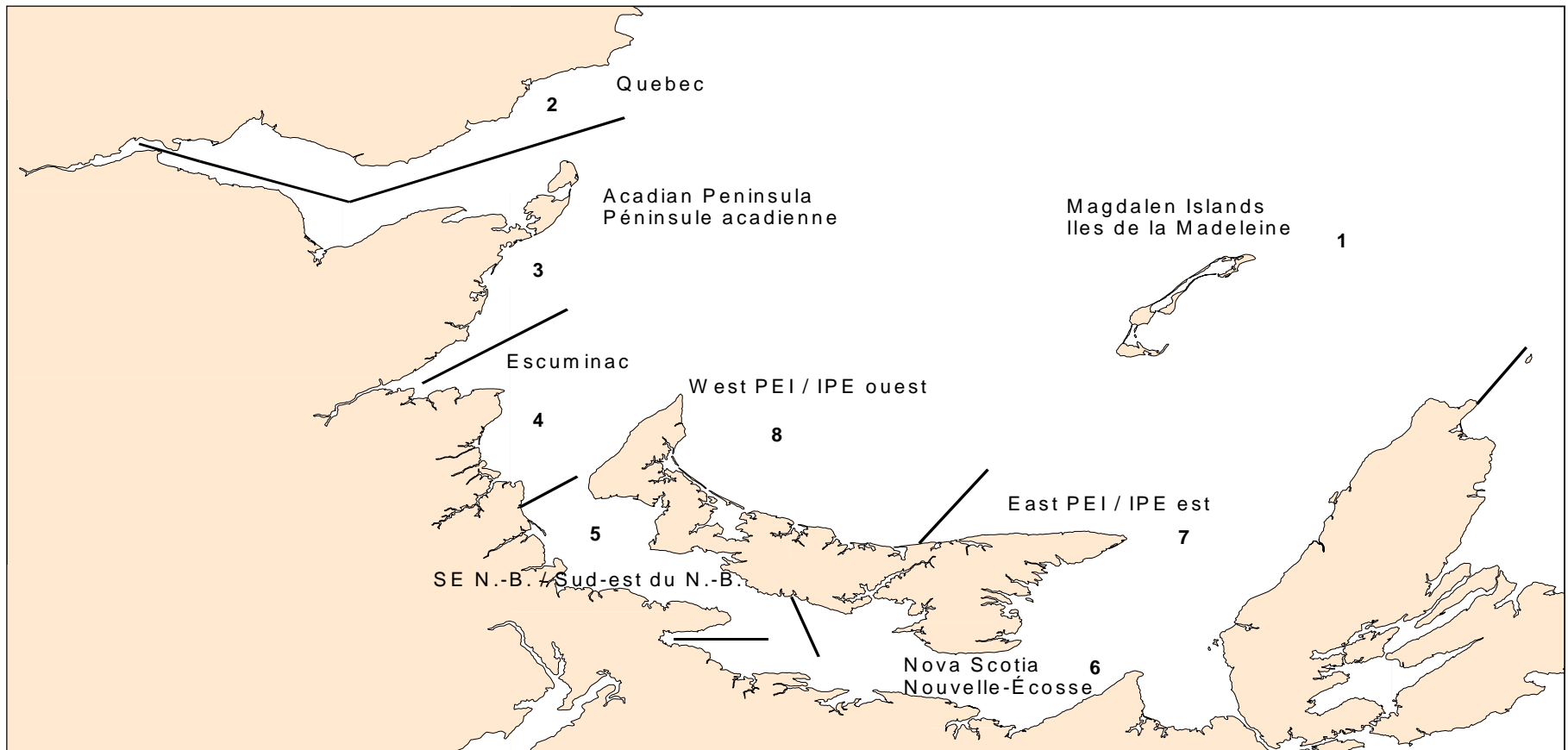


Figure 4. Geographic areas in the southern Gulf of St. Lawrence used in the herring gillnet fishery telephone survey.  
 Figure 4. Divisions géographiques du sud du golfe du Saint-Laurent délimitant les différents secteurs de pêche du hareng aux filets maillants, tels que résumés dans les résultats du sondage téléphonique.

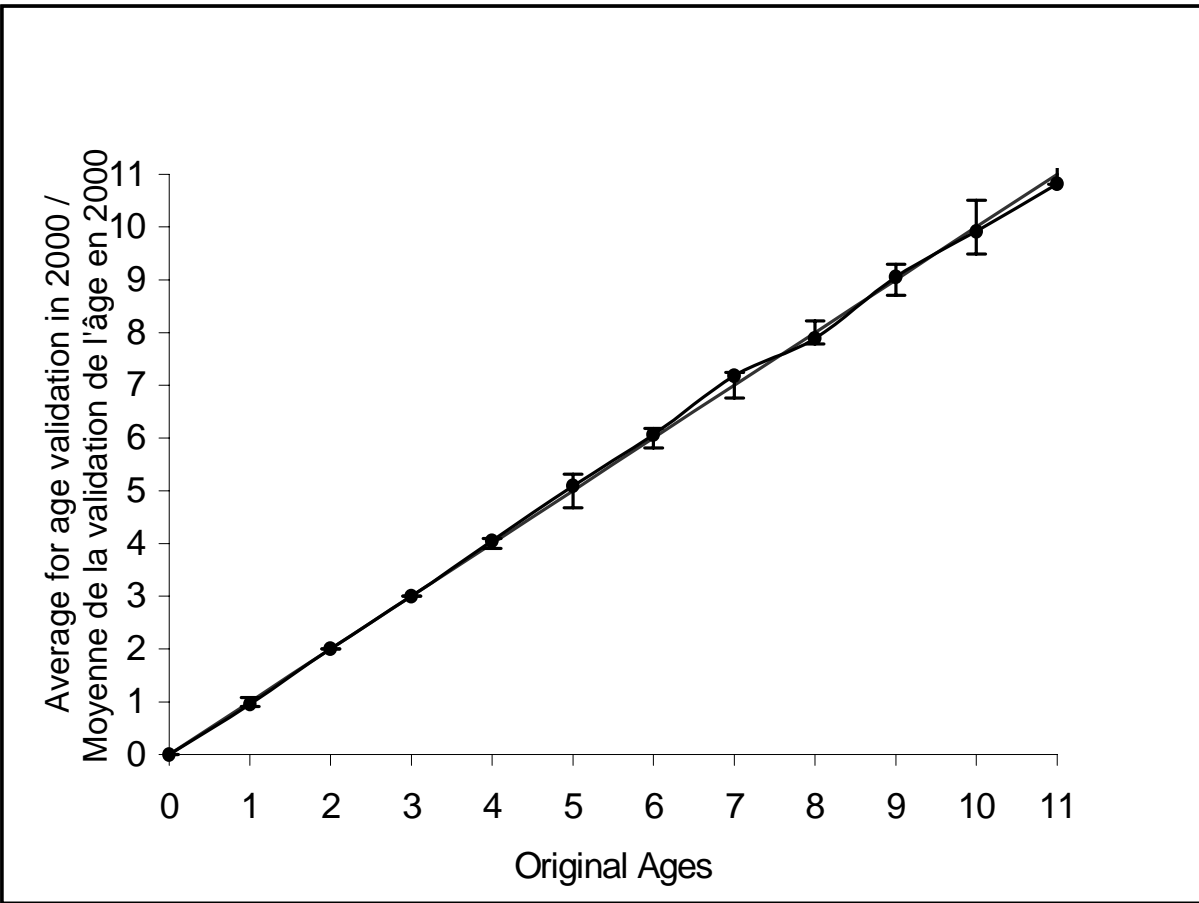


Figure 5. Comparison of ages obtained during the validation test with the original ages assigned.  
Figure 5. Comparaison des âges obtenus lors du test de validation avec les âges originaux.

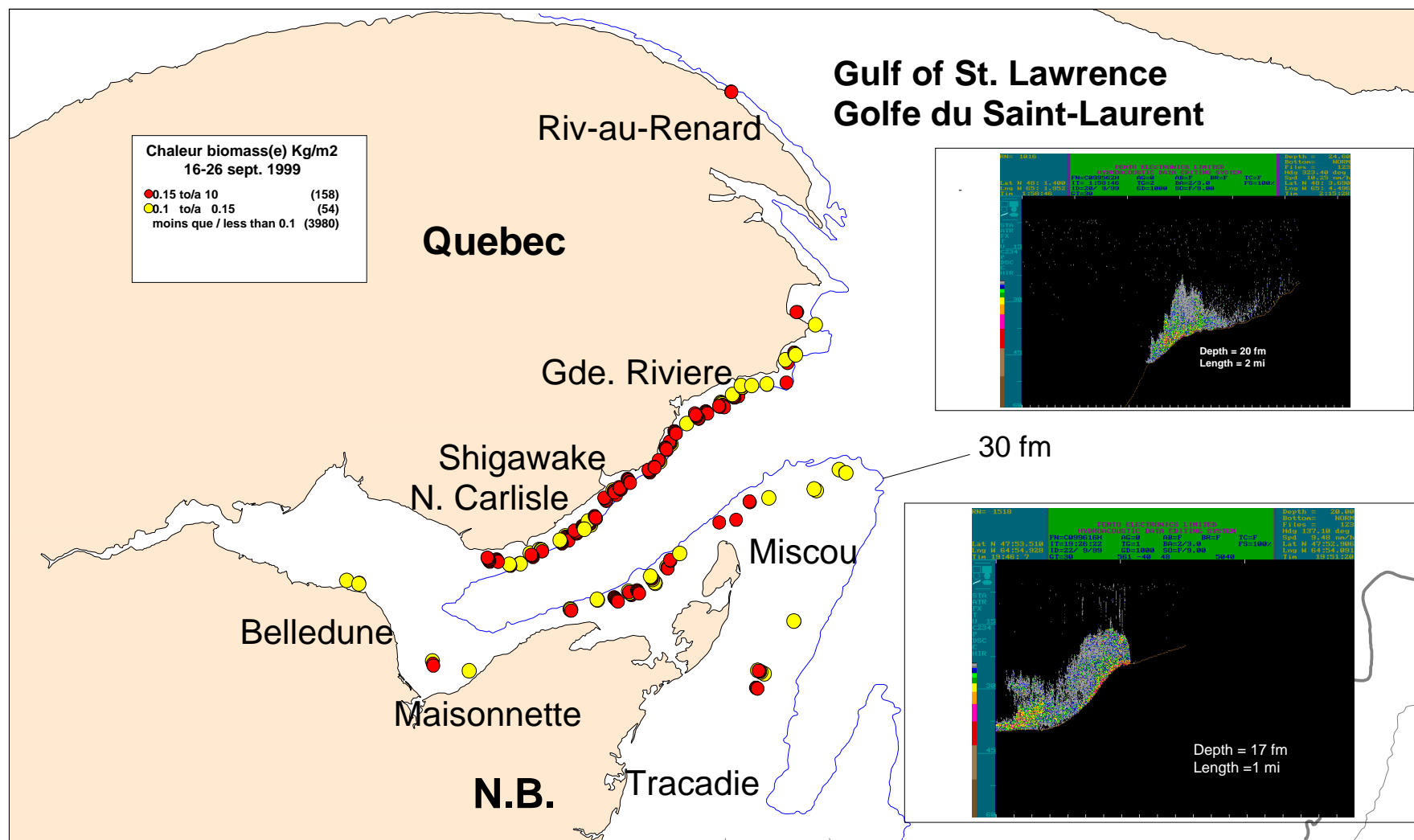


Figure 6. Acoustic survey Chaleur-Miscou area relative biomass ranges detected between Sept.16 and Sept.26 1999.

Figure 6. Échelle de biomasse relative de la zone Chaleurs-Miscou établie au cours du relevé acoustique, entre le 16 et le 26 septembre 1999.

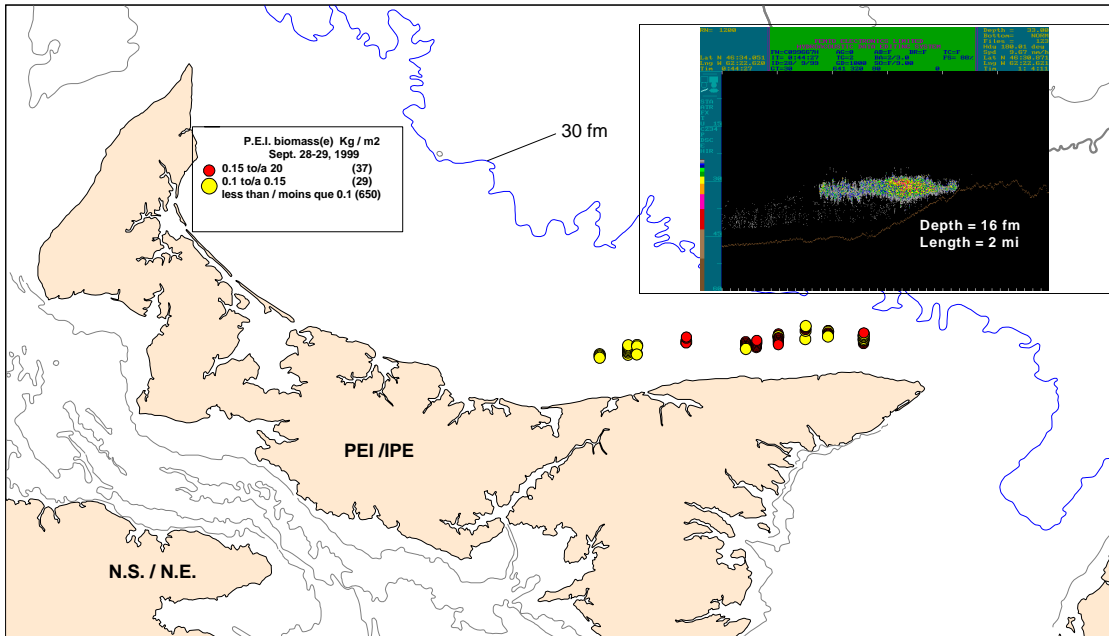


Figure 7. Acoustic survey east Prince Edward Island area relative biomass ranges detected between Sept.28 and Sept.29 1999.

Figure 7. Estimés de biomasse relative, relevé acoustique du nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, établie entre le 28 et le 29 septembre 1999.

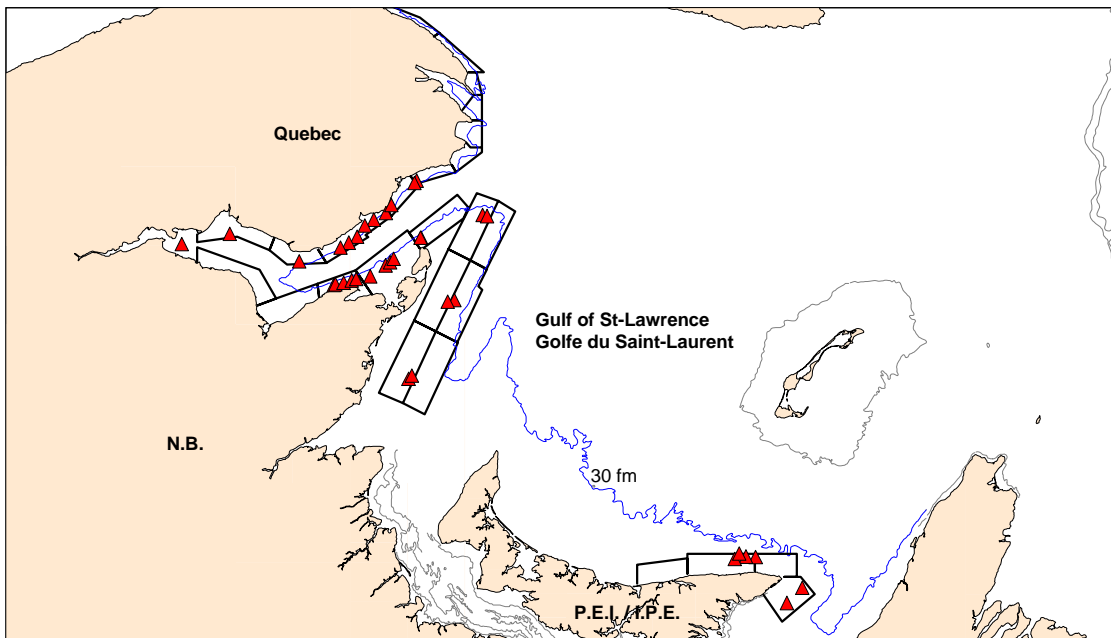


Figure 8. Acoustic survey 1999 set locations (triangles) and area surveyed (boxes), Sept.16-Sept.29.

Figure 8. Emplacements des traits de chalut (triangles) et des zones de relevé (boîtes) acoustique de 1999, du 16 au 29 septembre.

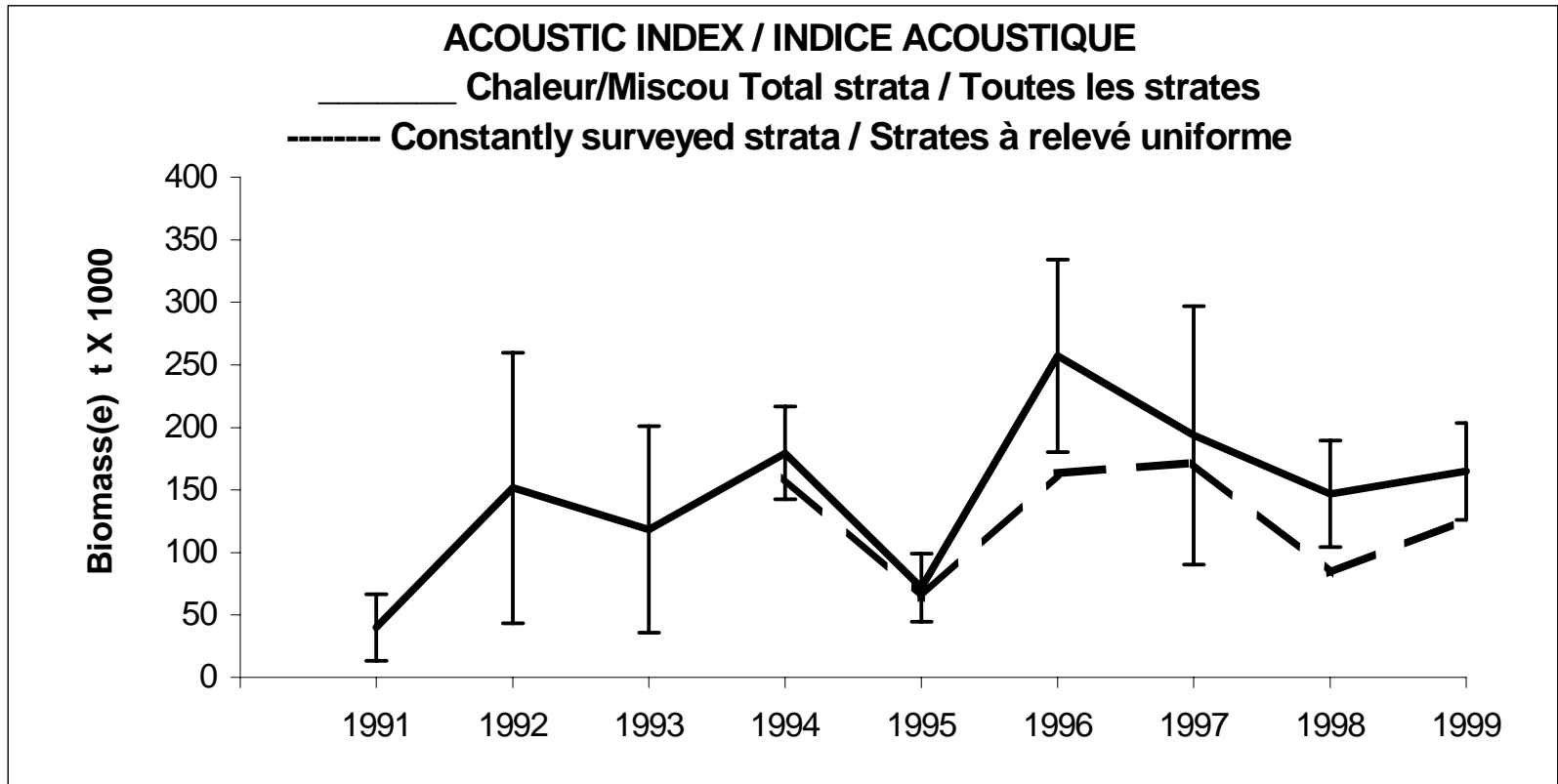


Figure 9. Acoustic survey biomass index, combined spring and fall spawners of all strata from Chaleur-Miscou compared to strata consistently surveyed in each year since 1994 (Error bars  $\pm 2$  S.E.).

Figure 9. Indice de la biomasse du relevé acoustique, géniteurs de printemps et d'automne combinés de toutes les strates Chaleurs-Miscou comparativement aux strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année depuis 1994 ( $\pm 2$  erreurs-type).

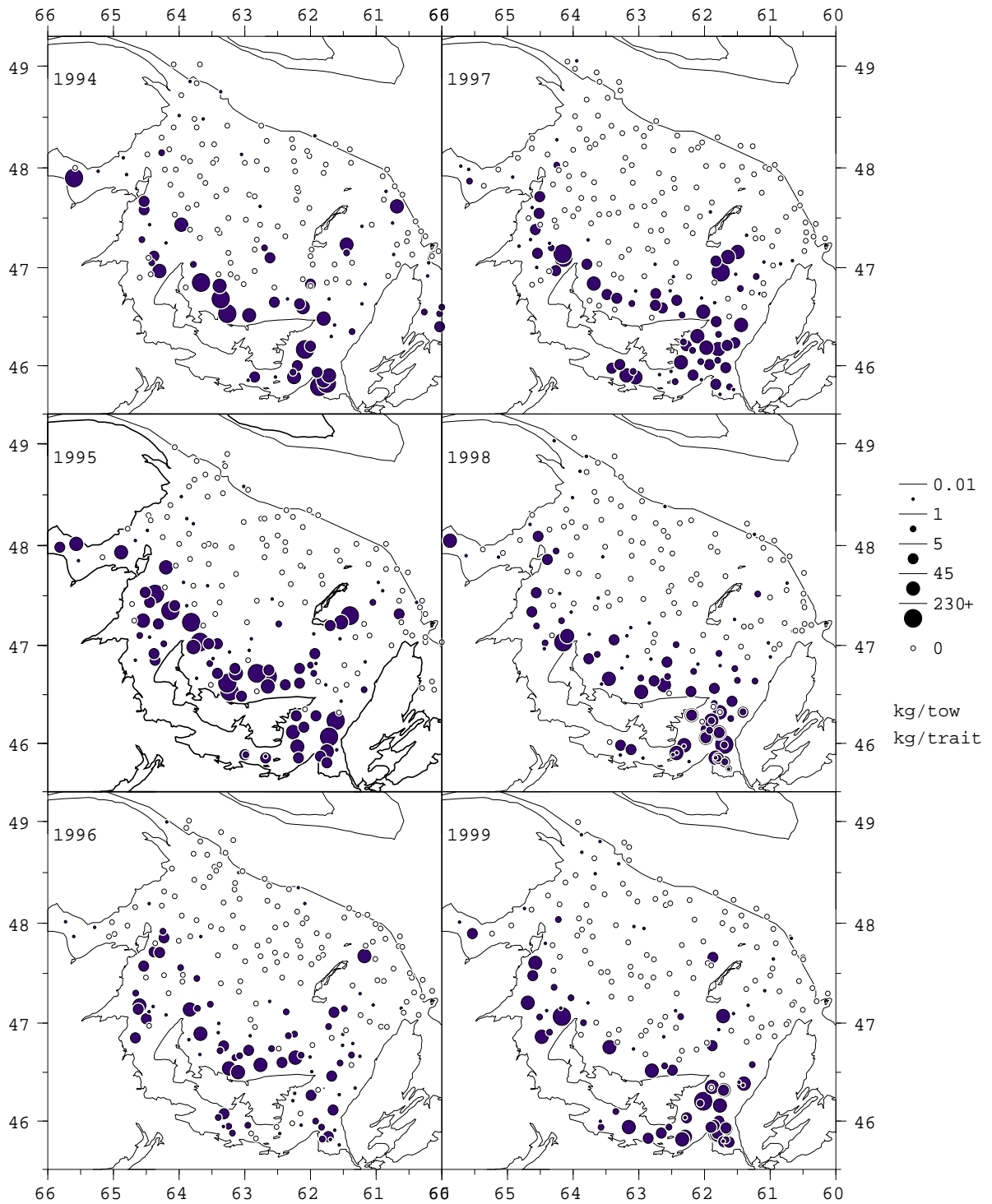


Figure 10. Herring catches (kg/tow) in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom trawl survey.

Figure 10. Prises de hareng (kg/trait) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, relevé au chalut de fond de septembre.



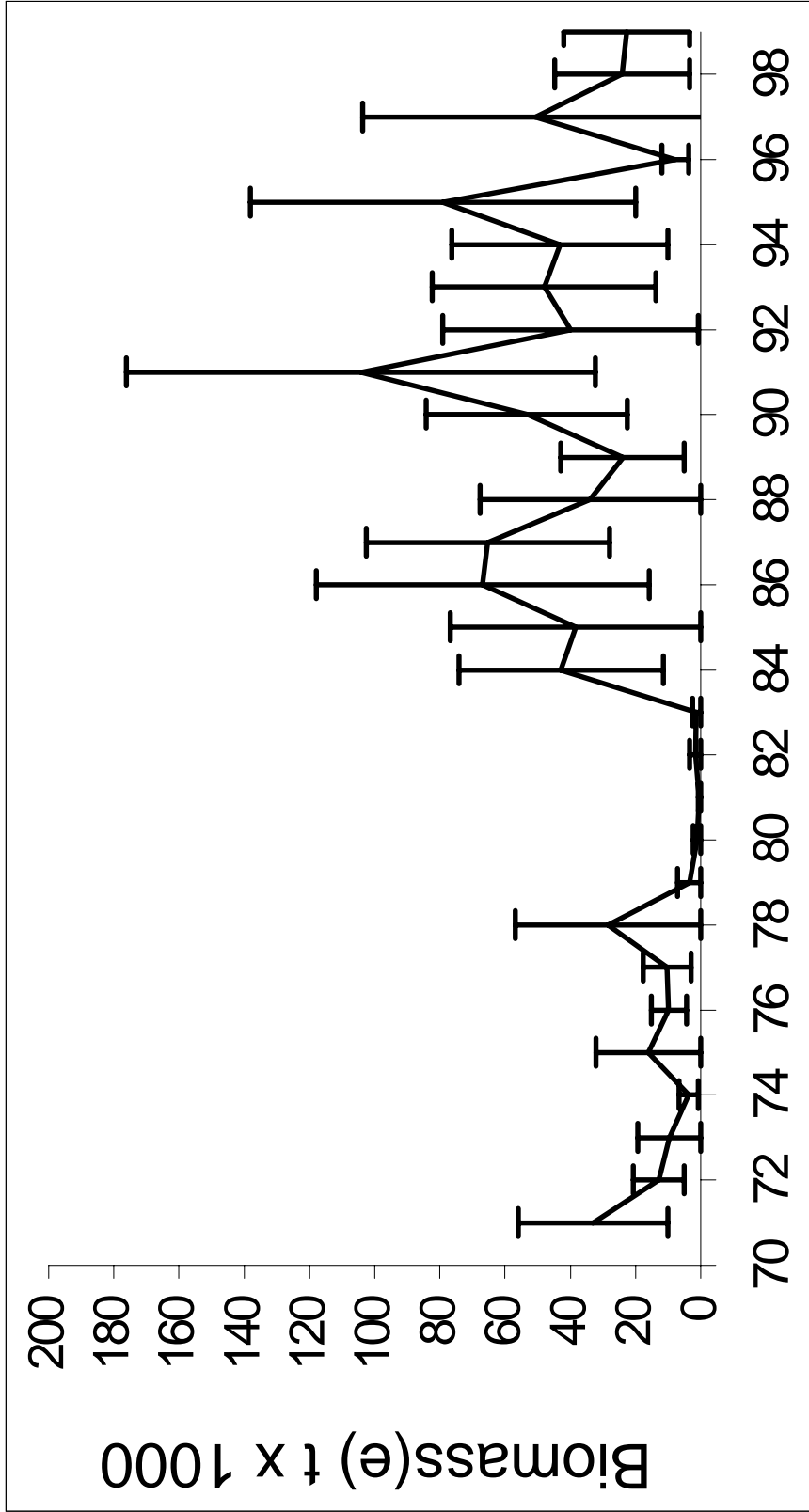


Figure 11. September bottom trawl survey biomass trends with confidence limit ( $\pm 2$  S.E.) for spring and fall spawning herring combined.  
 Figure 11. Estimations de la biomasse des harengs géniteurs de printemps et d'automne combinés provenant du relevé au chalut de fond de septembre, avec limites de confiance ( $\pm 2$  erreurs-type).

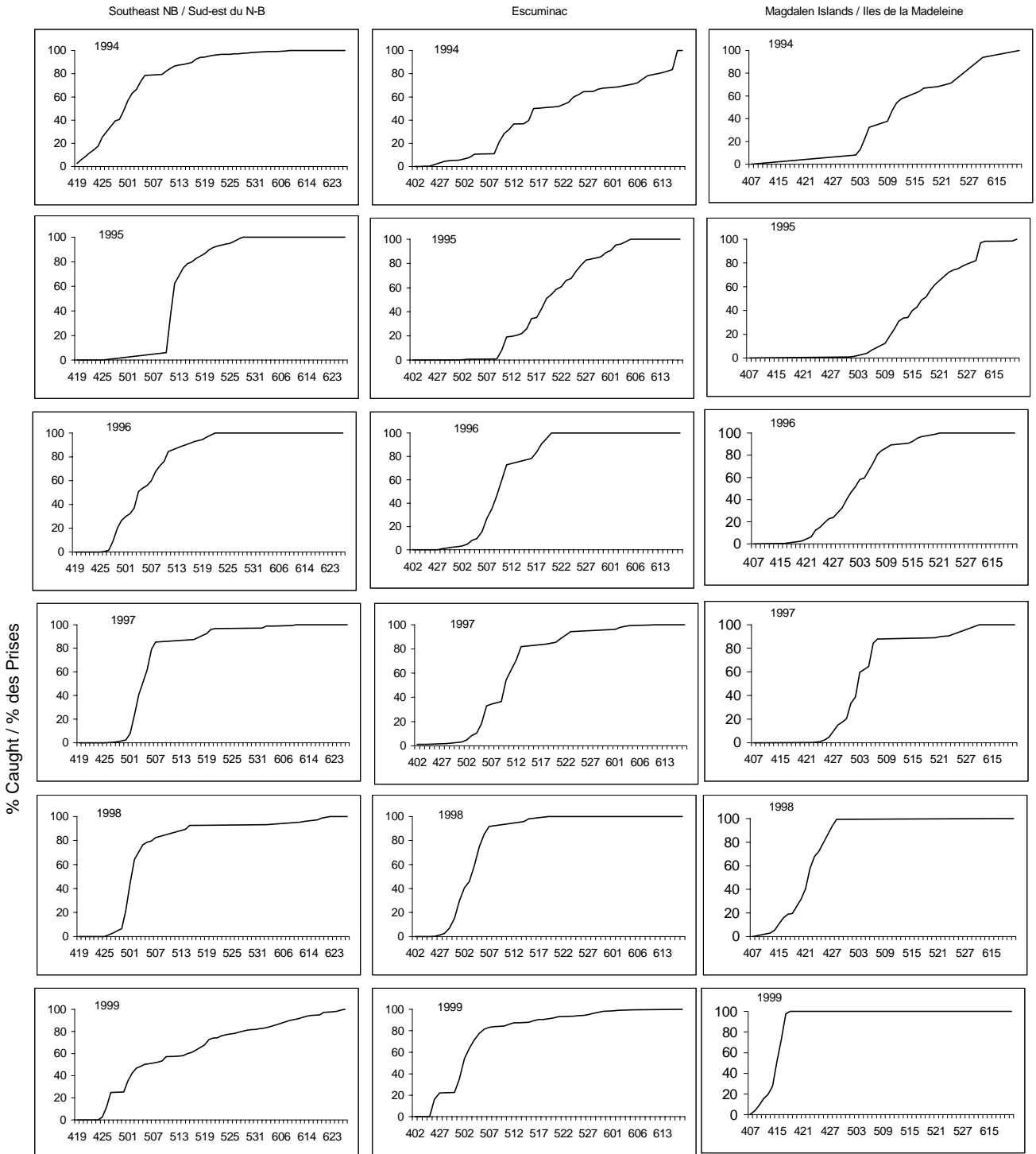


Figure 12. Timing of spring herring catch in 4T fixed gear fishery in areas accounting for most of the inshore catch (date (month-day)).

Figure 12. Chronologie des prises de hareng de printemps dans la pêche aux engins fixes dans 4T, dans les zones où ont été enregistrées la plupart des prises côtières (date (mois-jour)).

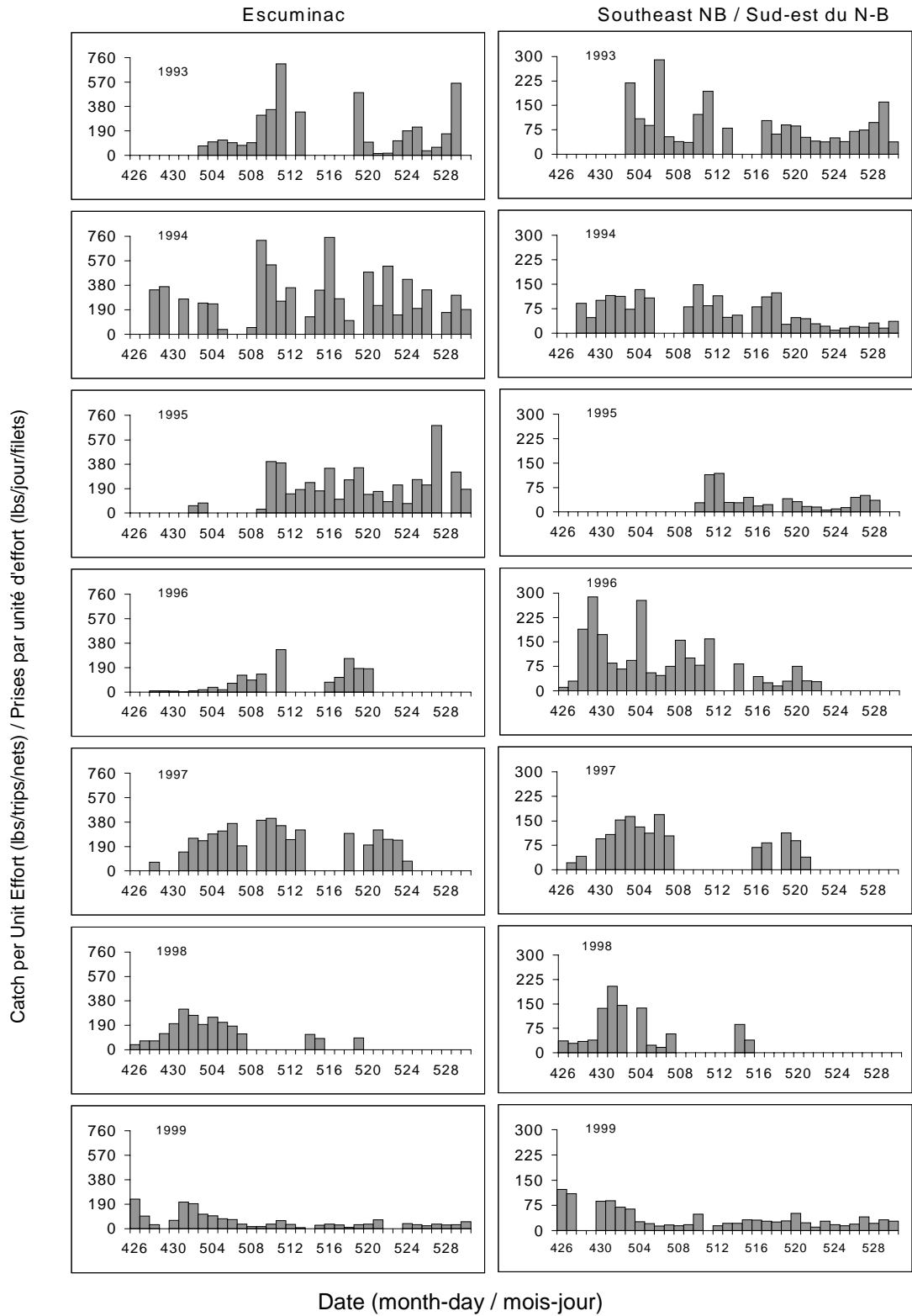


Figure 13. Daily catch per unit effort from April 26 to May 30, 1993-1999 for Escuminac and Southeast New Brunswick.  
 Figure 13. Prises quotidiennes par unité d'effort, du 26 avril au 30 mai, de 1993 à 1999, pour Escuminac et le Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

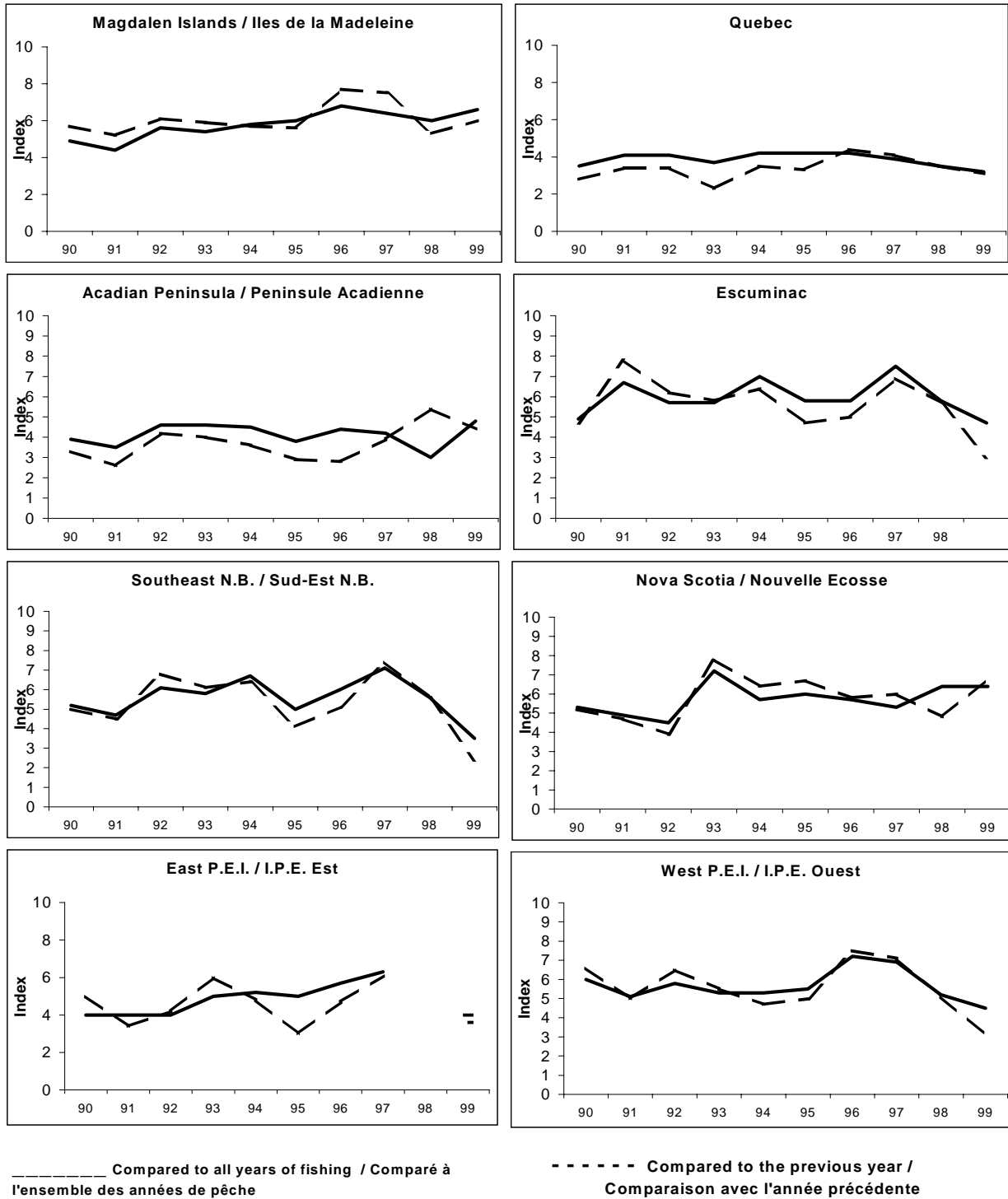


Figure 14. Spring indices of abundance by area from phone survey (index 5 = the same).  
 Figure 14. Indices de l'abondance au printemps par zone, d'après le sondage téléphonique (index 5 = même chose).

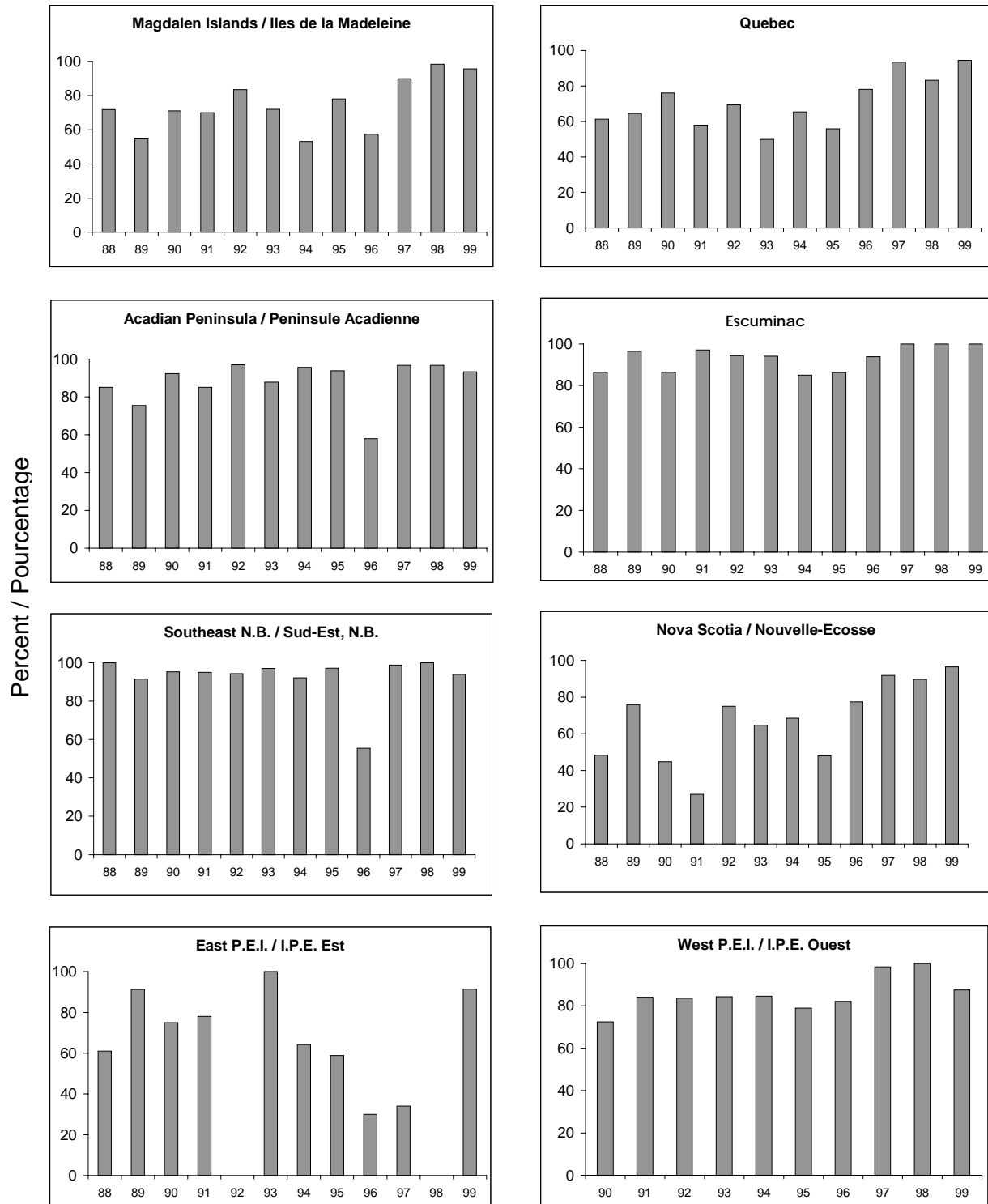


Figure 15. Percent of nets fished that are between 2 ¼ ” and 2 ½ ” mesh in the 4T spring fishery from phone survey.

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.

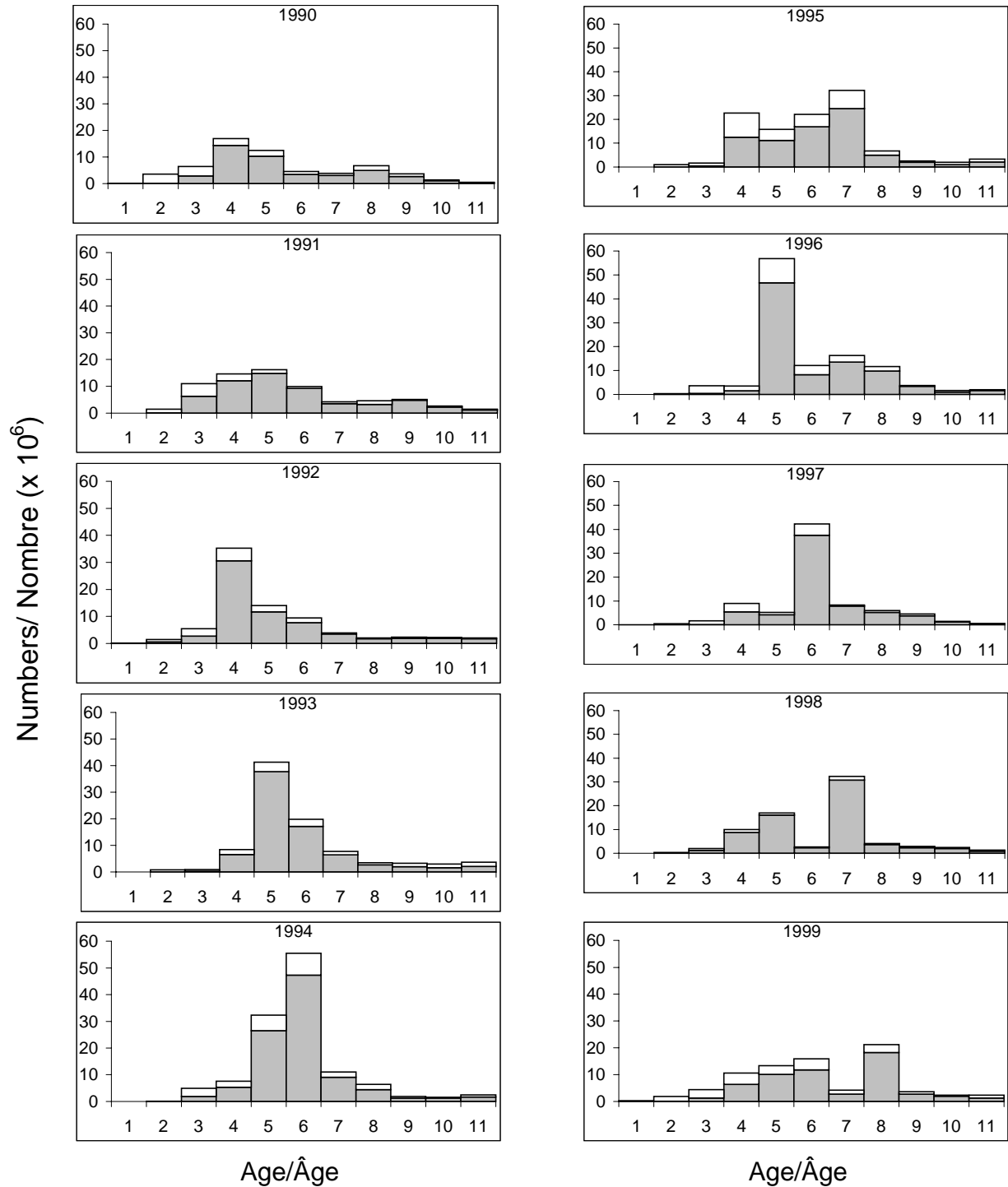


Figure 16. Spring spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 16. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

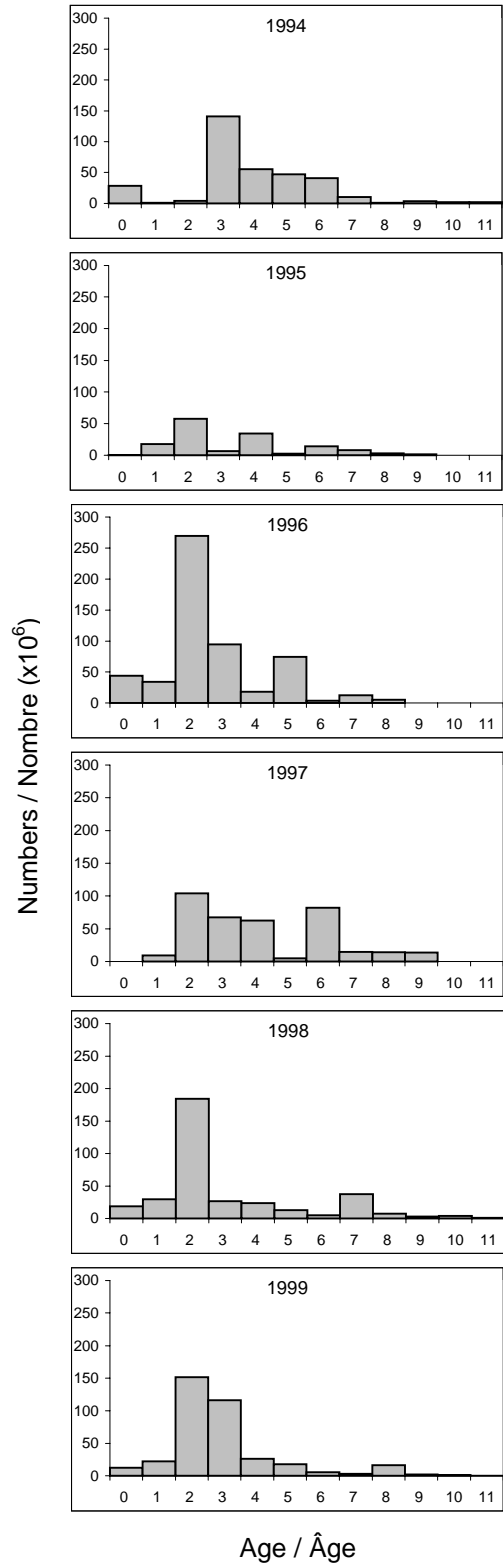


Figure 17. Acoustic survey spring spawner component numbers-at-age for same strata in the Chaleurs-Miscou area, 1994-1999.

Figure 17. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps, selon le relevé acoustique, pour les mêmes strates de la zone Chaleurs-Miscou, 1994-1999.

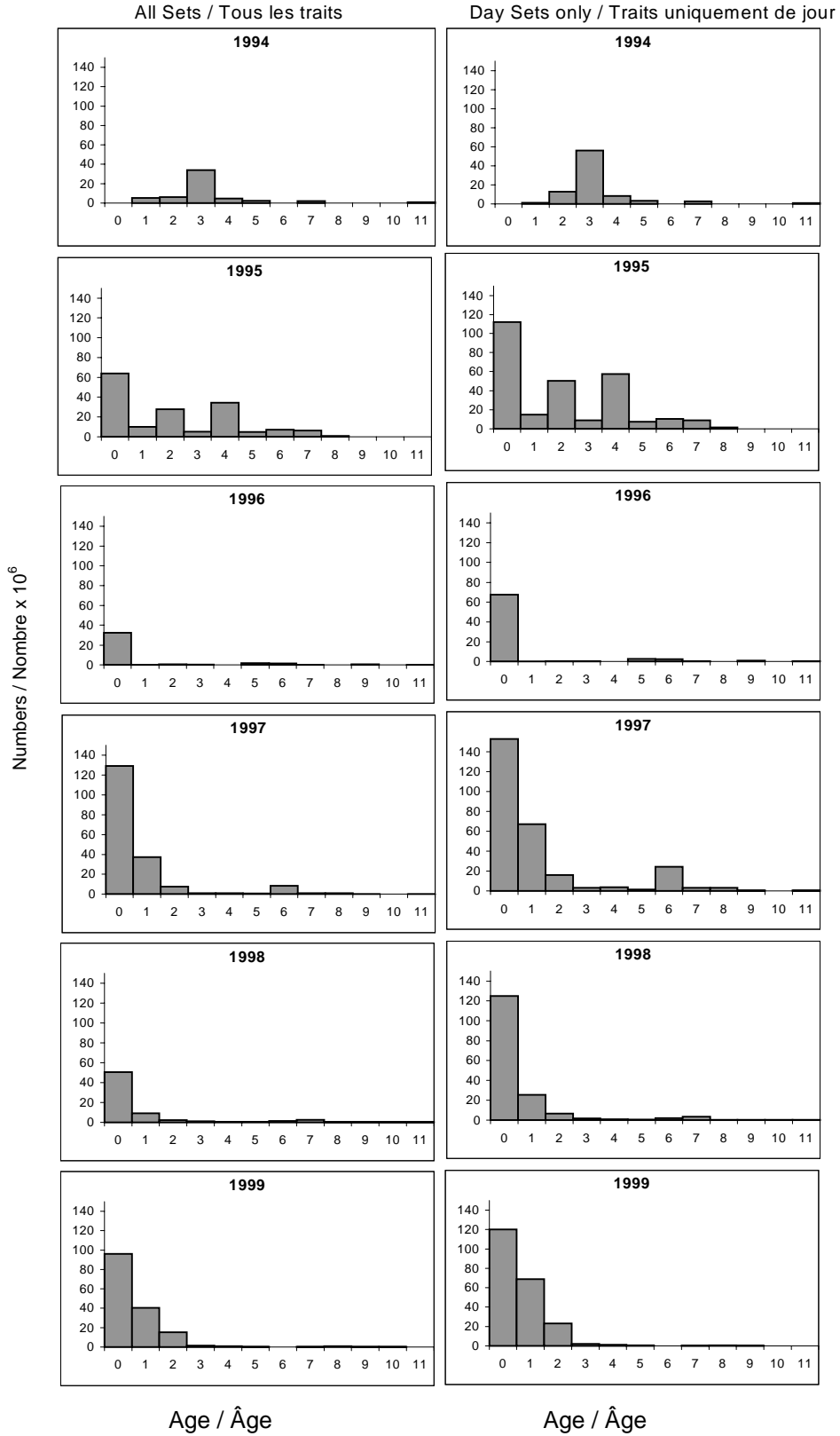


Figure 18. Spring spawner component number-at-age from September bottom trawl survey.  
 Figure 18. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps d'après le relevé au chalut de fond de septembre.



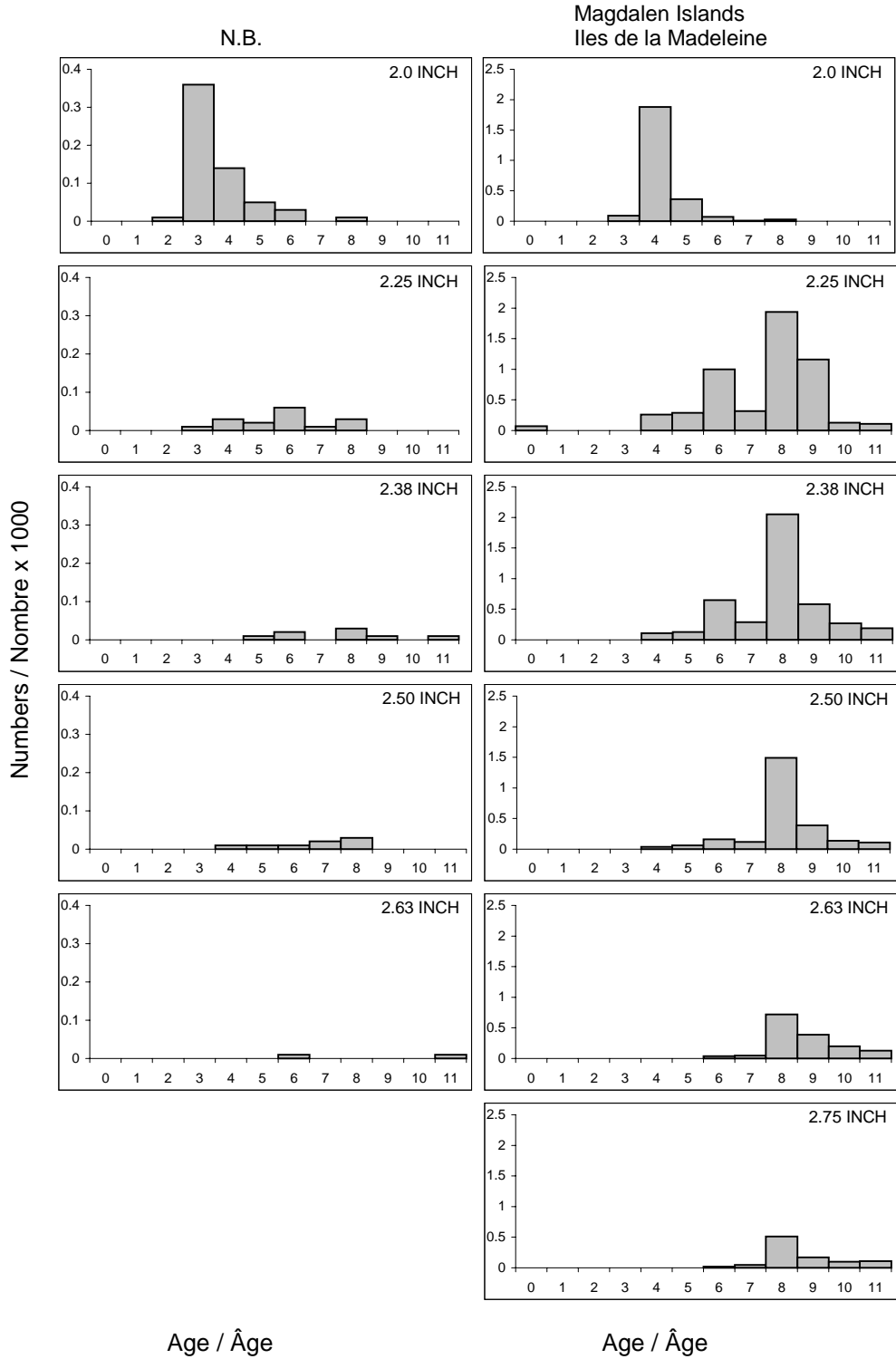


Figure 19. Comparison of age structure in experimental nets for indicated mesh size fished in Southeast New Brunswick and the Magdalen Islands, Quebec, in spring of 1999.  
 Figure 19. Comparaison de la structure d'âge des captures dans les filets expérimentaux pour le maillage indiqué, dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick et aux Îles de la Madeleine (Québec), au printemps 1999.

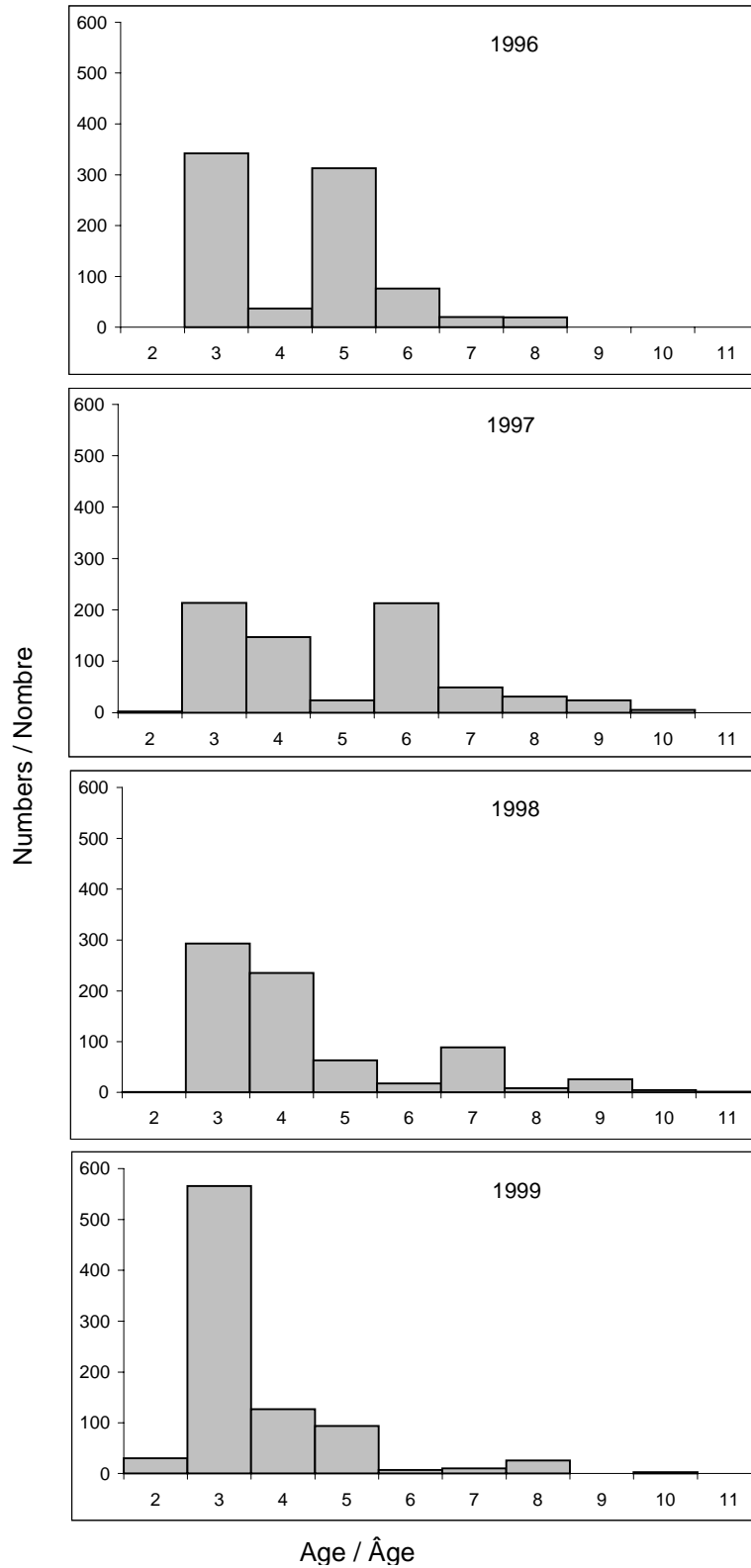


Figure 20. Age structure of spring spawner component in Escuminac roe on kelp experimental trapnets, 1996-1999.

Figure 20. Structure d'âge de la composante des géniteurs de printemps dans les trappes expérimentales destinées à la récolte des œufs sur algue à Escuminac, 1996-1999.

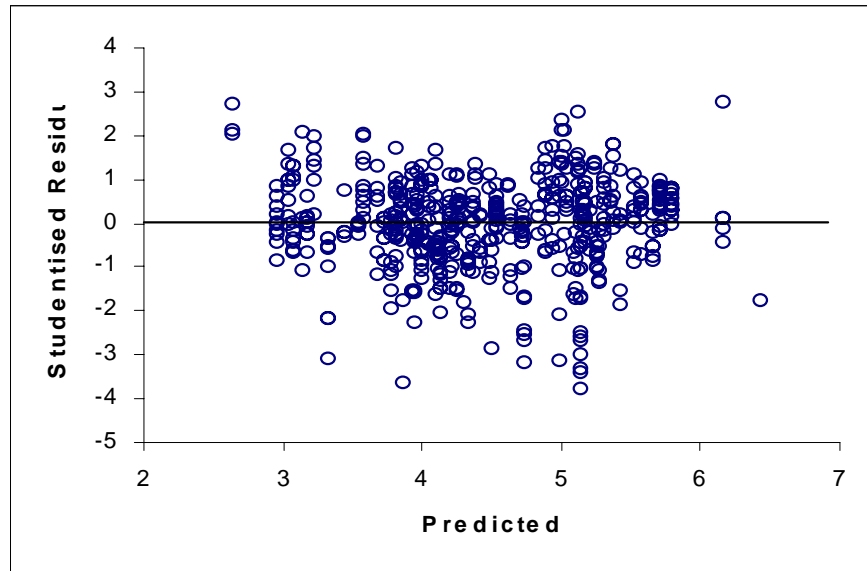


Figure 21. Residual plot from the multiplicative analysis of Escuminac and SE New Brunswick spring spawner catch rates.

Figure 21. Graphiques résiduels à partir de l'analyse multiplicative des taux de capture des géniteurs de printemps d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

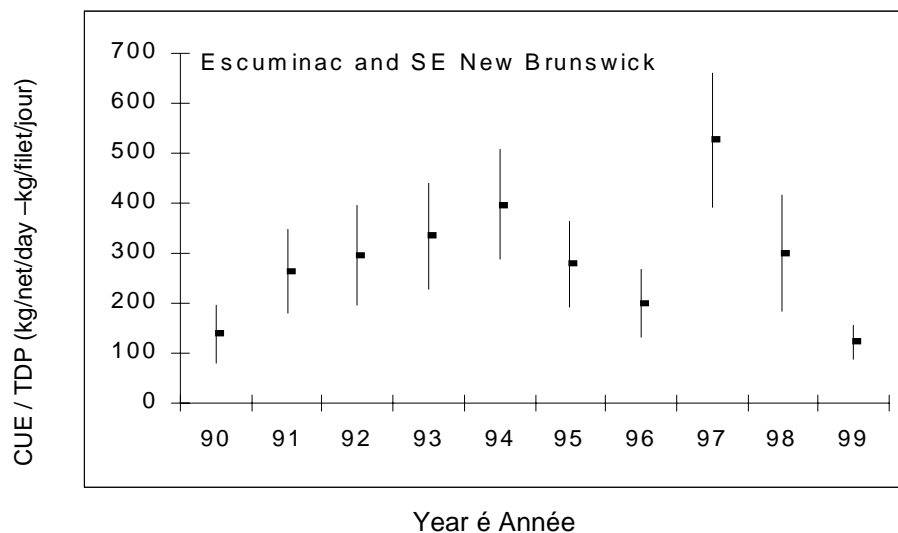


Figure 22. Spring spawner catch rates from Escuminac and SE New Brunswick only.

Figure 22. Taux de capture des géniteurs de printemps d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick seulement.

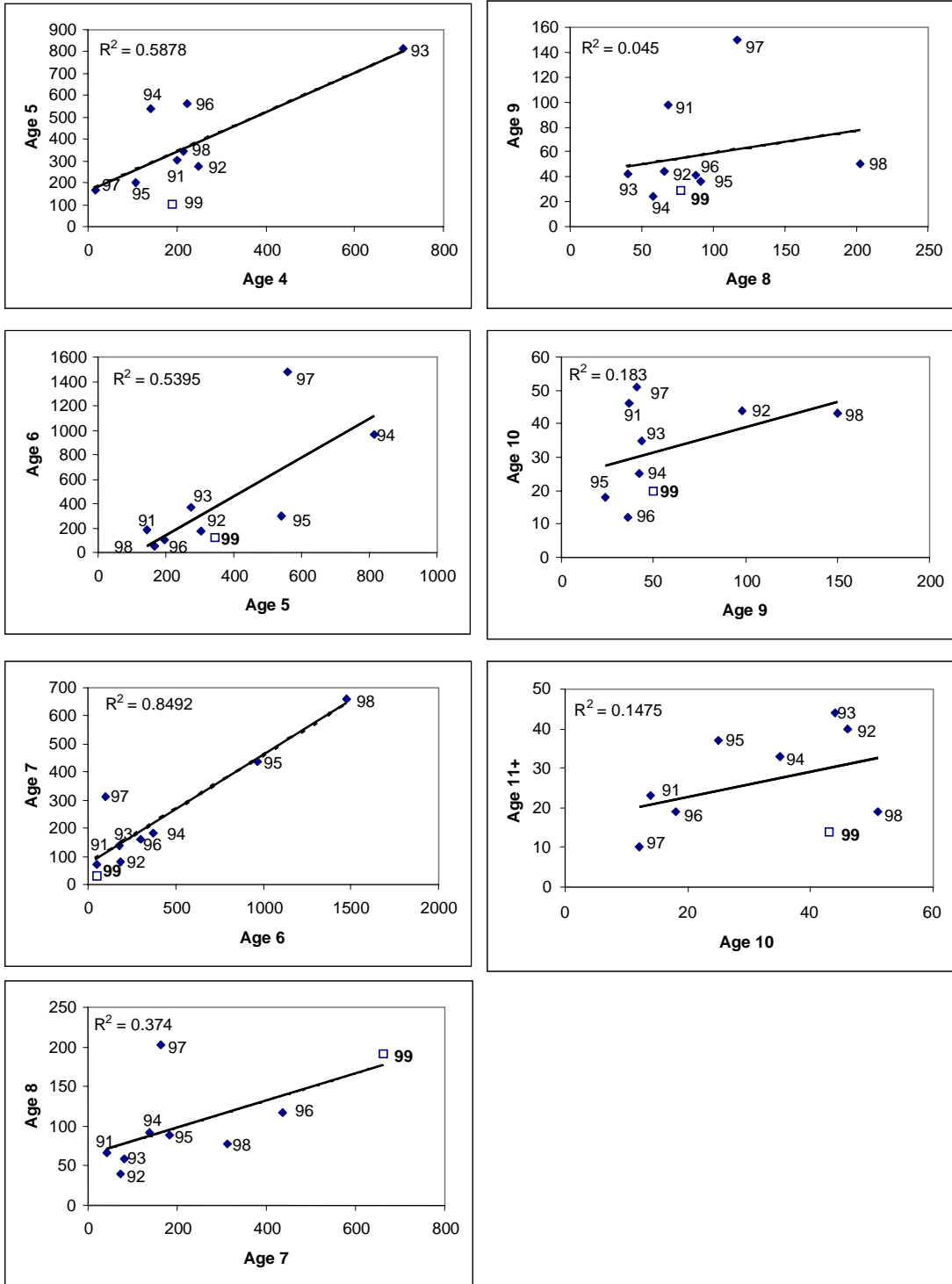


Figure 23. Comparison of spring CPUE indices from one year to the next by age group (e.g. CPUE at age 4 in year x compared to CPUE at age 5 in year x+1). Labels indicate year x+1.

Figure 23. Comparaison de l'indice des PUE du printemps d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: la PUE de l'âge 4 dans l'année x est comparée à la PUE à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.

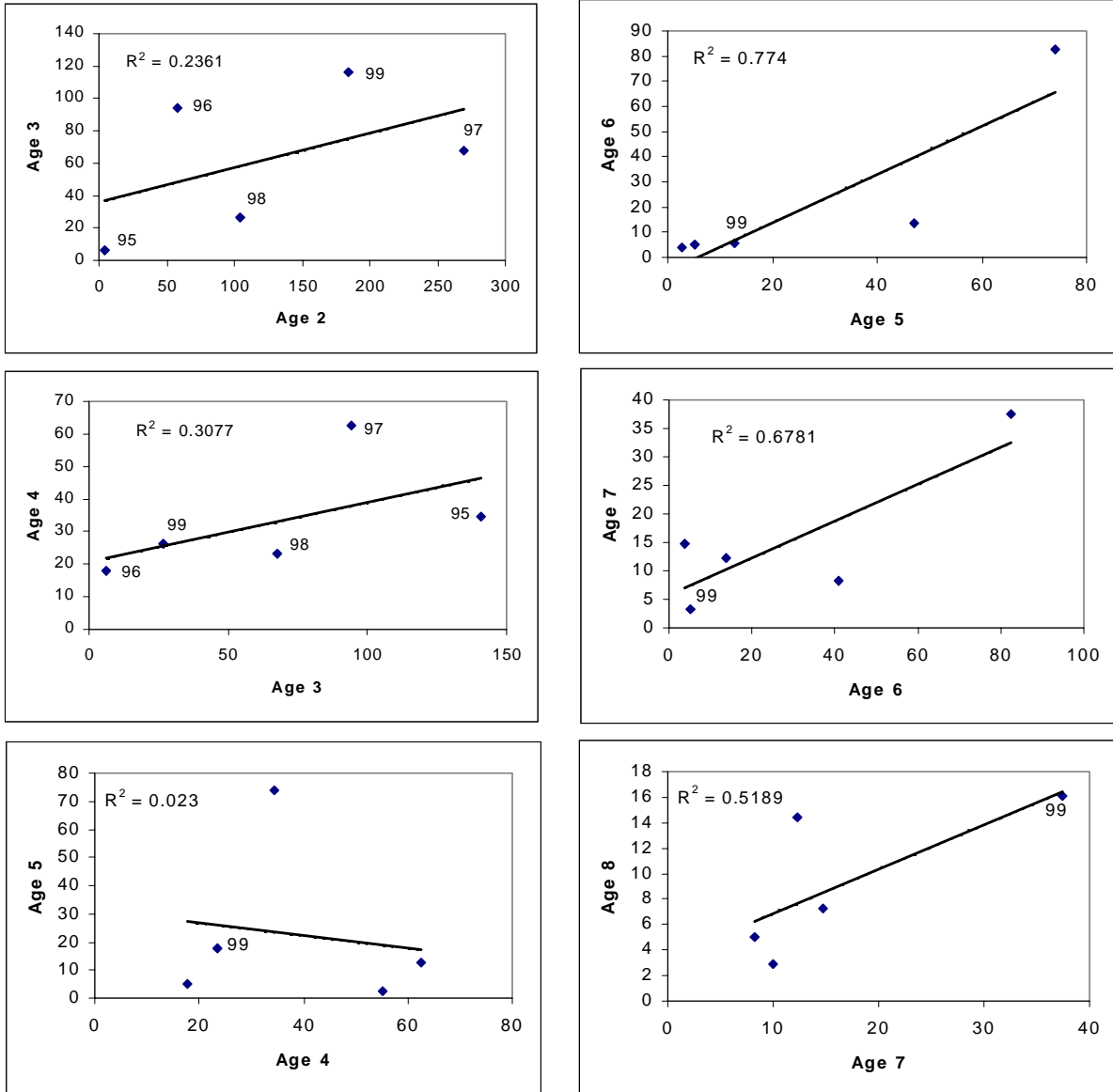


Figure 24. Comparison of spring Acoustic survey index from one year to the next by age group (e.g. Acoustic survey at age 4 in year  $x$  compared to Acoustic survey at age 5 in year  $x+1$  . Labels indicate year  $x+1$  .

Figure 24. Comparaison de l'indice du relevé acoustique du printemps d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: relevé acoustique de l'âge 4 dans l'année  $x$  est comparé au relevé acoustique à l'âge 5 l'année suivante). L'année  $x+1$  est indiquée.

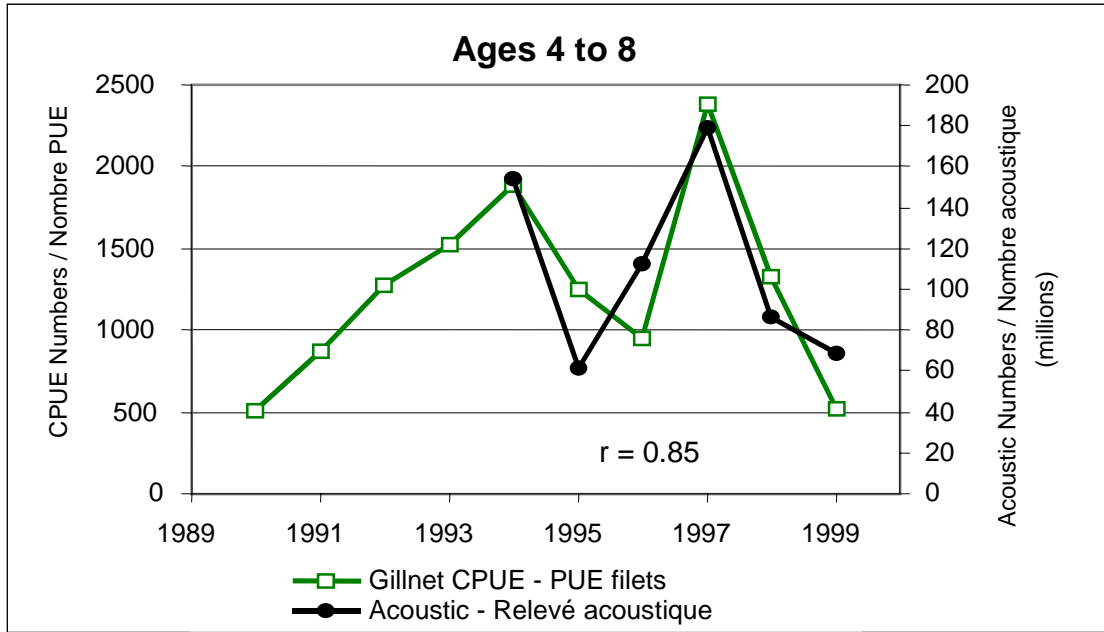
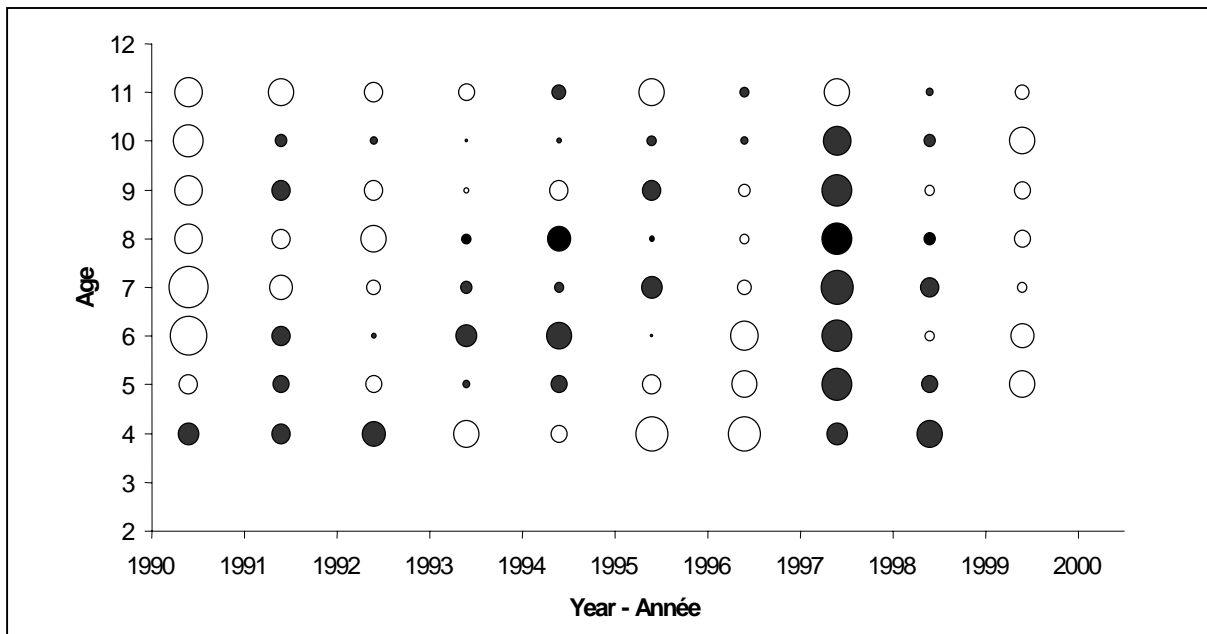
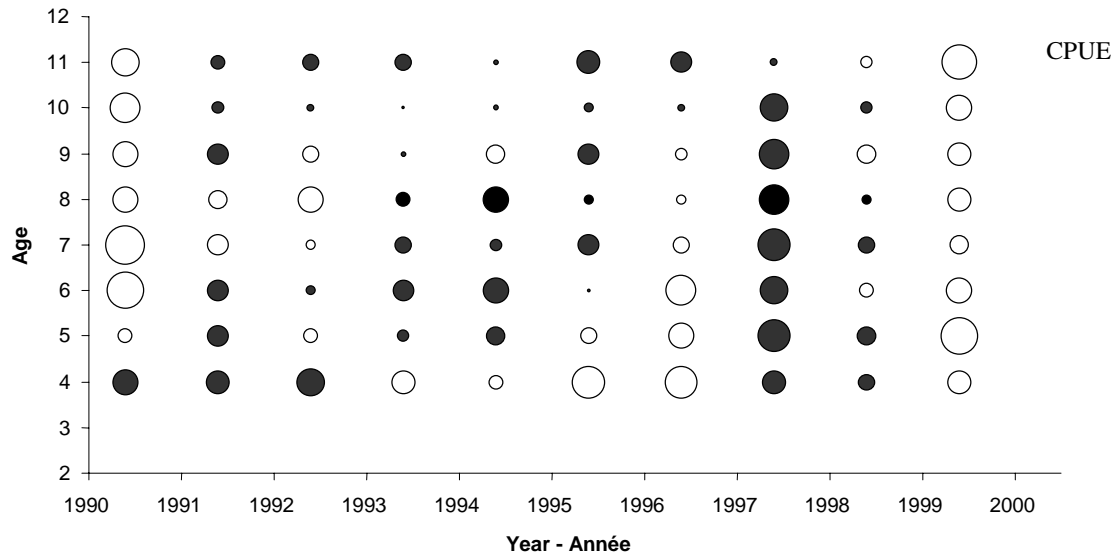
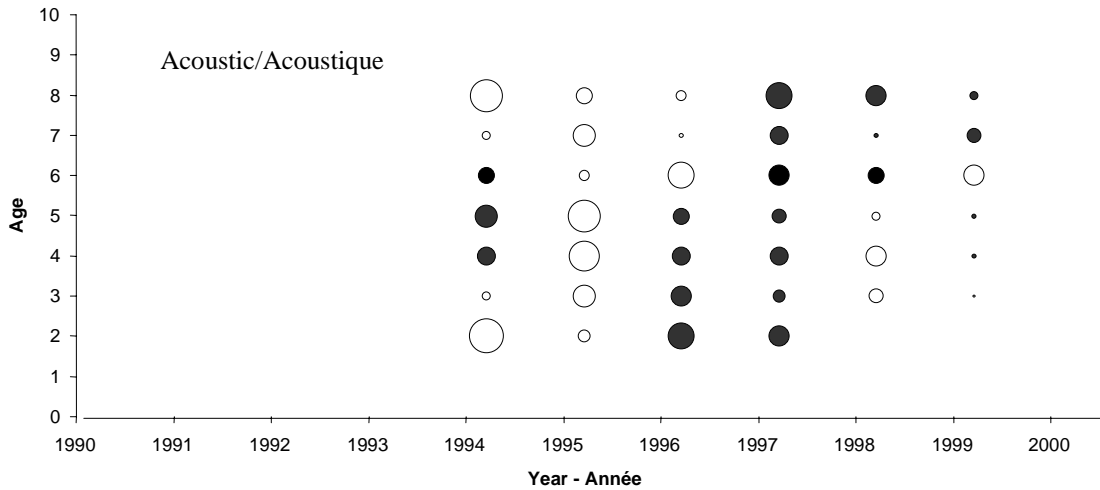


Figure 25. Comparison of gillnet catch rate and acoustic survey indices for 4T spring spawning herring.  
 Figure 25. Comparaison des taux de capture des filets maillants et du relevé acoustique pour le hareng de printemps de la zone 4T.



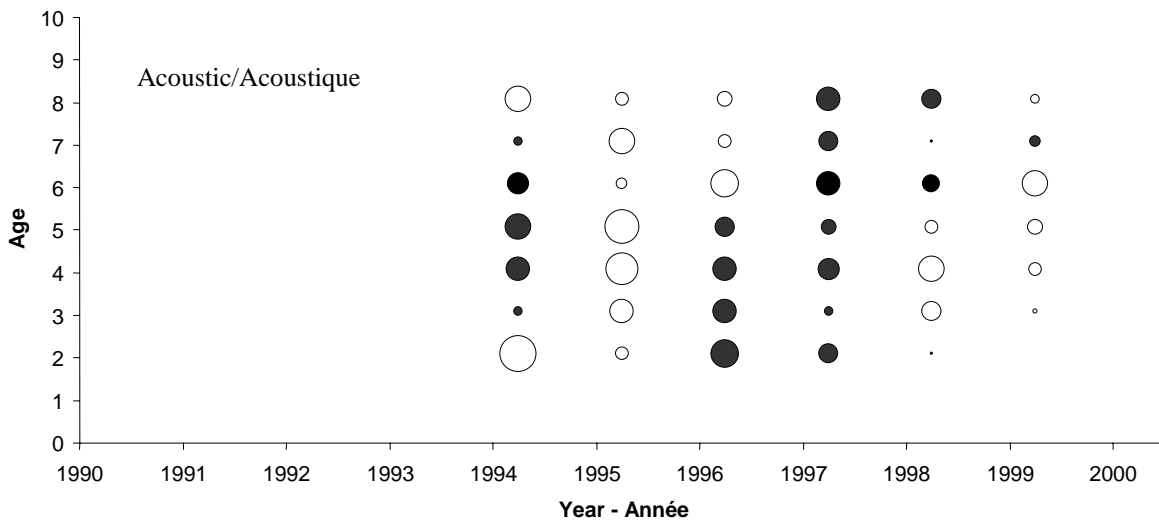
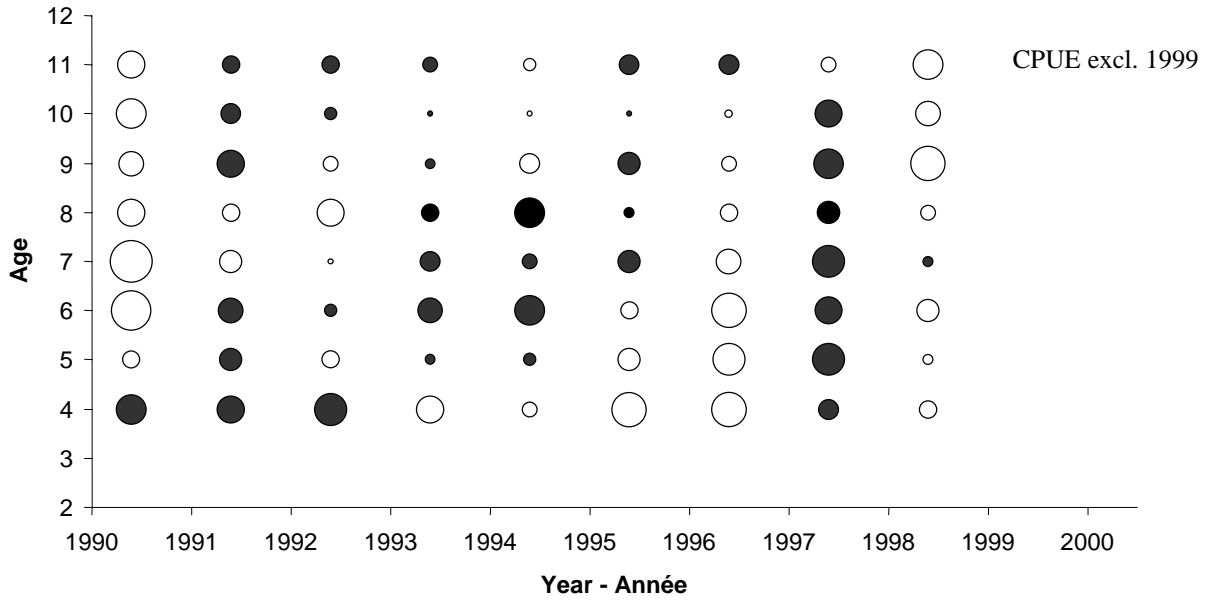
\* Circles indicate relative residual size, black + white - / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -  
 Figure 26. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index only.  
 Figure 26. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants.



\* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 27. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index and acoustic survey index.

Figure 27. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants et le relevé acoustique.



\* Circles indicate relative residual size, black + white - / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 28. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey index.

Figure 28. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants (sans 1999) et le relevé acoustique.



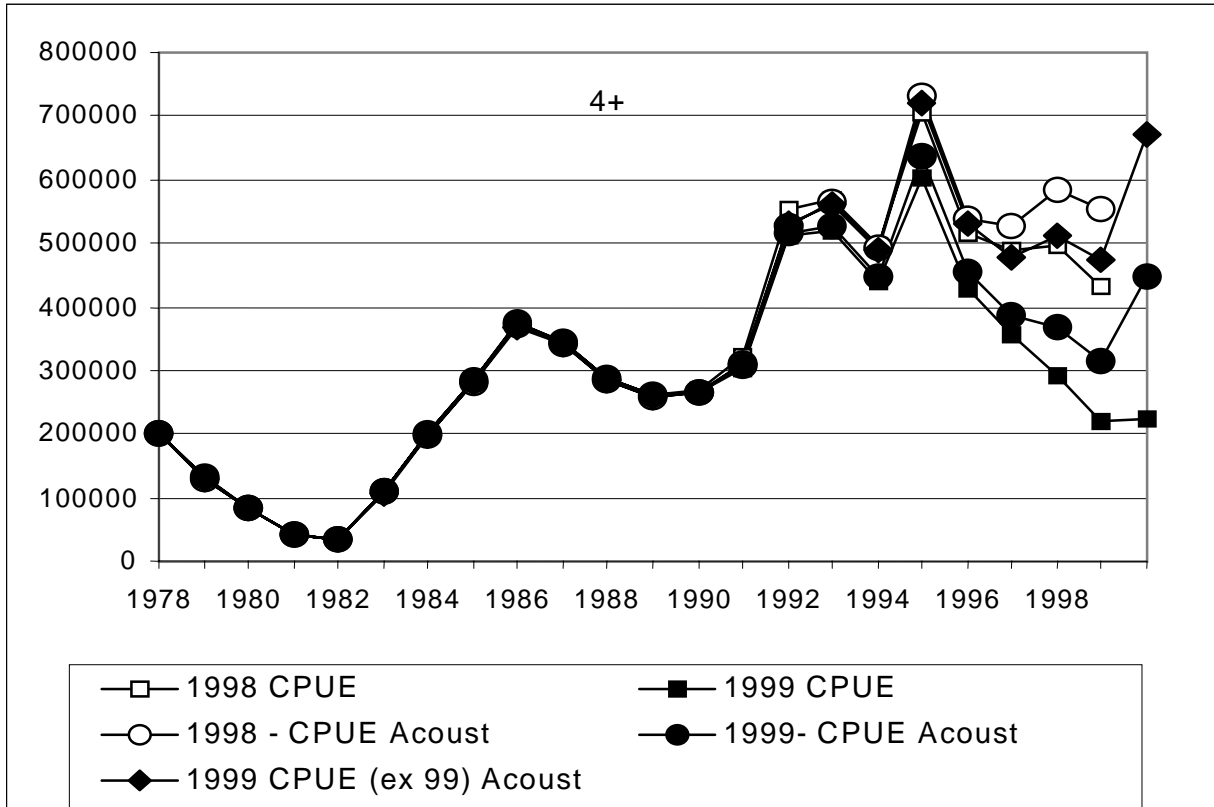


Figure 29. Age 4+ population numbers of the various calibrations and retrospective analysis for 4T spring spawning herring.

Figure 29. Effectifs (age 4+) de la population à partir des diverses calibrations de ADAPT et l'analyse rétrospective pour le hareng de printemps du 4T.

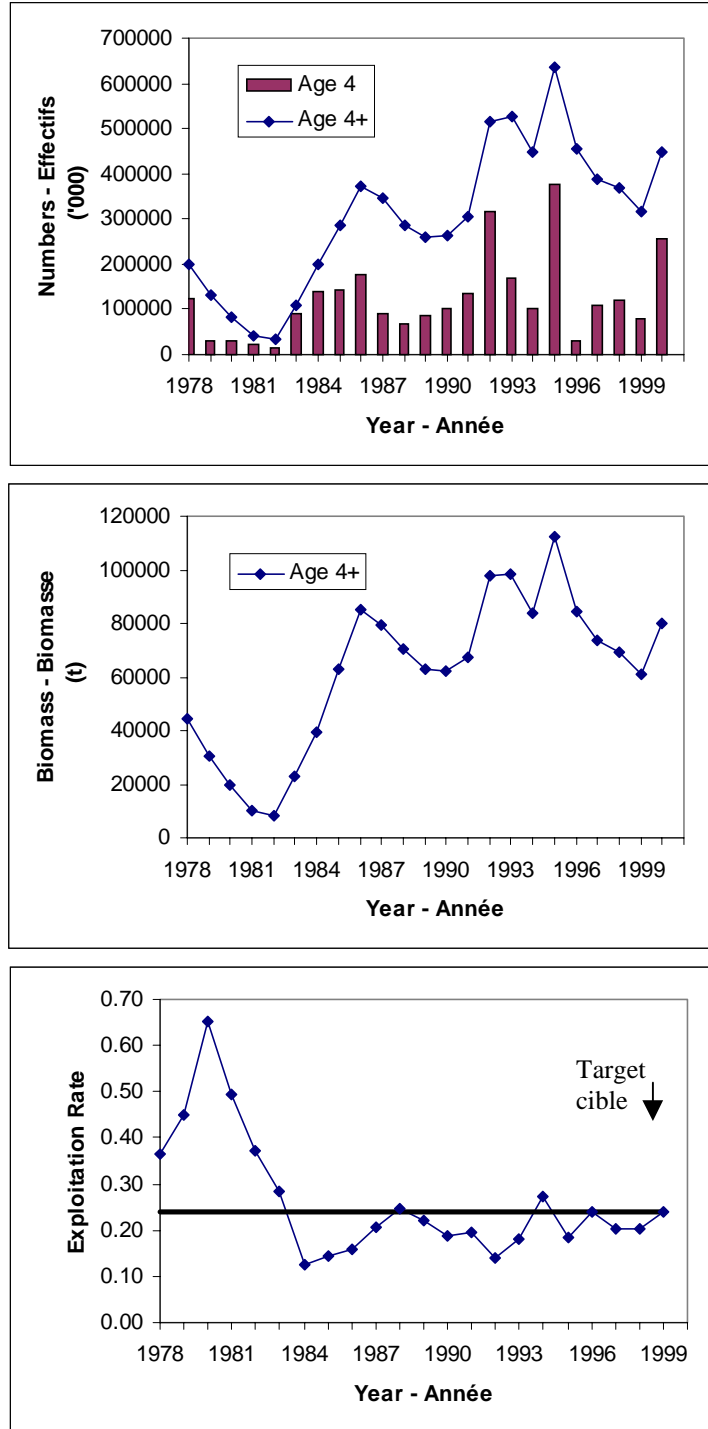


Figure 30. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE and acoustic survey results.

Figure 30. Effectifs de la population (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse (centre) et taux d'exploitation (bas) par calibration ADAPT avec les taux de capture et le relevé acoustique.

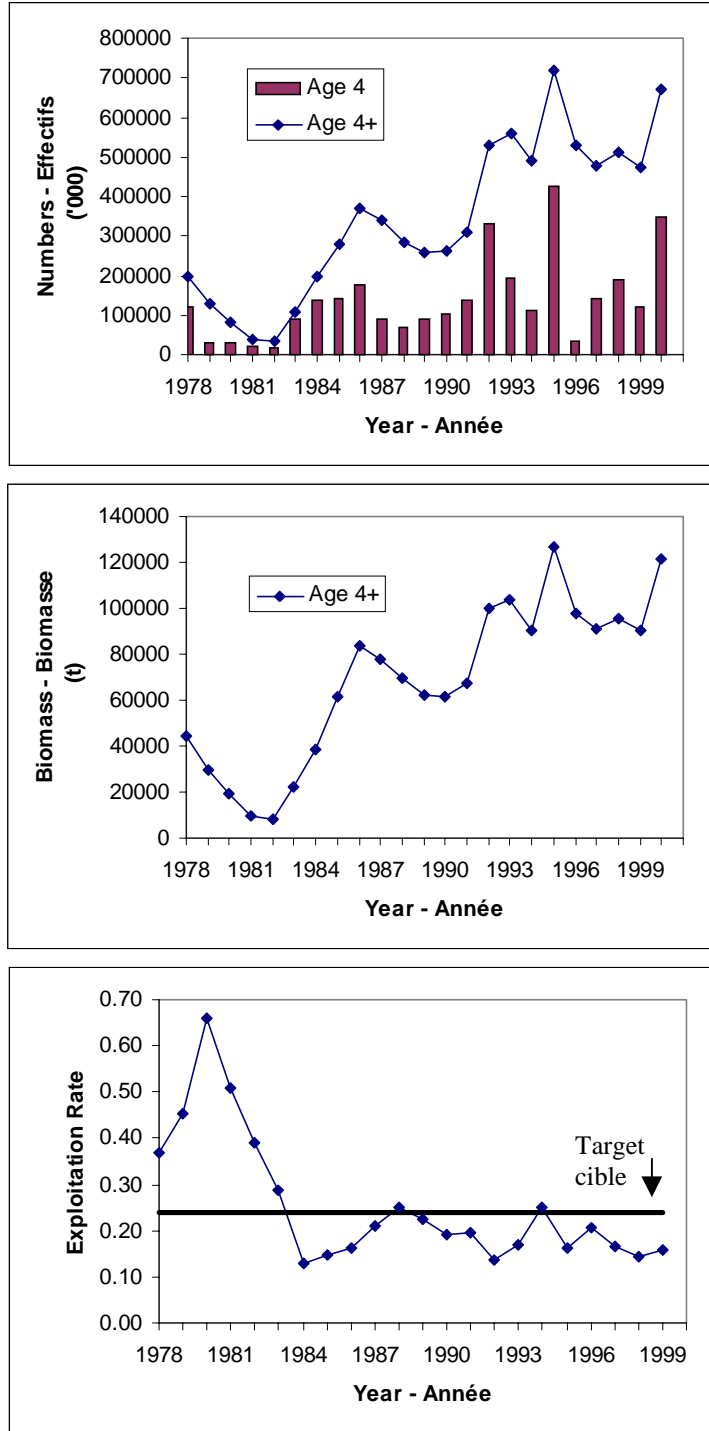
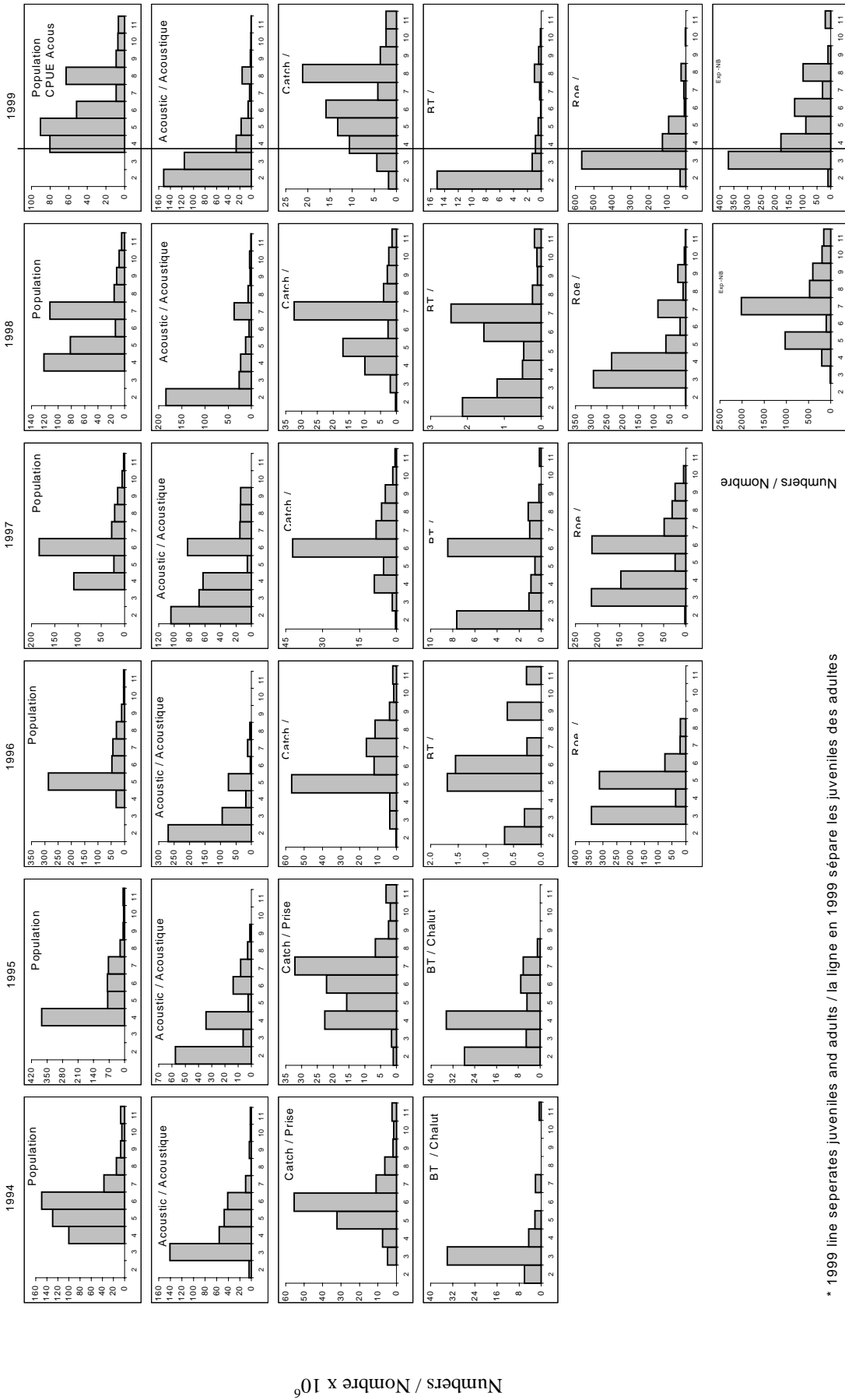


Figure 31. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE (excluding 1999) and acoustic survey results.

Figure 31. Effectifs de la population (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse (centre) et taux d'exploitation (bas) par calibration ADAPT avec les taux de capture (excluant 1999) et le relevé acoustique.



\* 1999 line separates juveniles and adults / la ligne en 1999 sépare les juvéniles des adultes

Age / Âge

Figure 32. Spring spawners numbers-at-age from population numbers compared to numbers in acoustic survey, catch, bottom trawl survey, roe on kelp experiment and experimental nets (1999 population numbers are from acoustic and CPUE (excluding 1999) model).

Figure 32. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps, d'après le nombre de poissons de la population comparativement au nombre établi par les relevés acoustiques, Chalut de fond, les prises commerciales et les filets expérimentaux (les nombres de la population 1999 sont dérivés du modèle utilisant l'index acoustique et PUE excluant 1999).

Numbers / Nombre x 10<sup>6</sup>

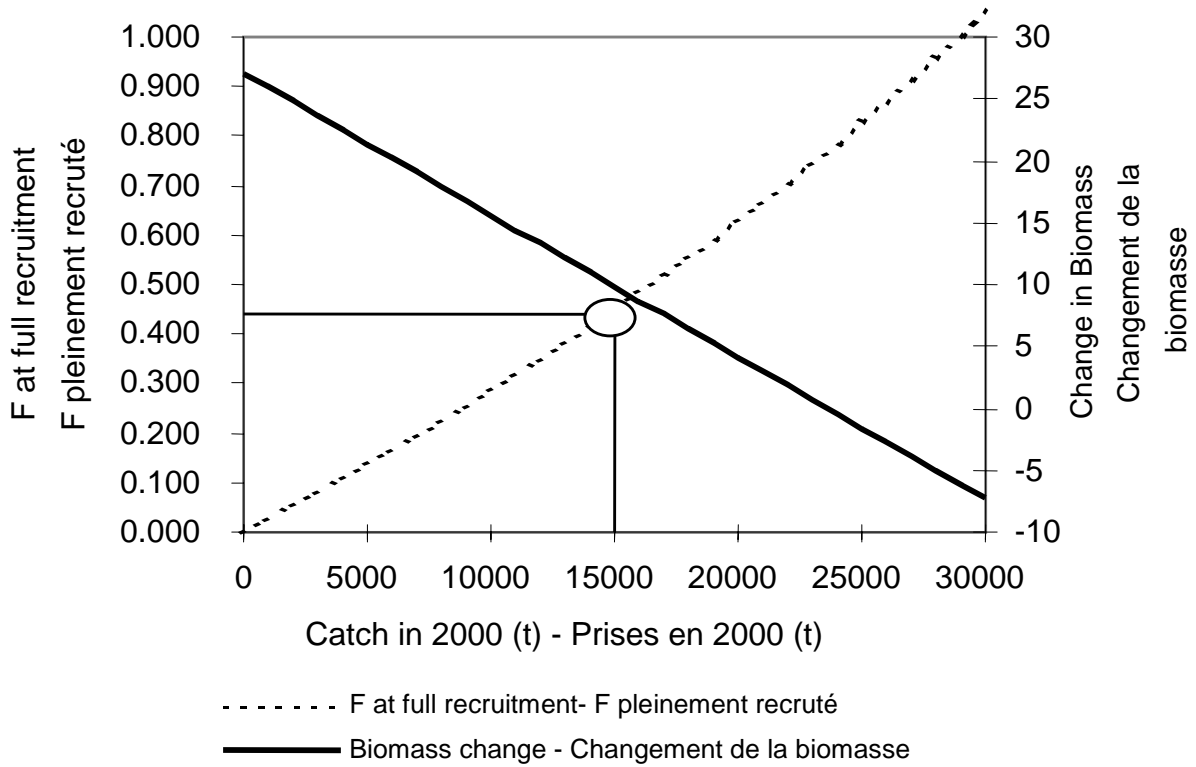


Figure 33. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch levels in 2000 from the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic index.

Figure 33. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants (incluant 1999) et le relevé acoustique.

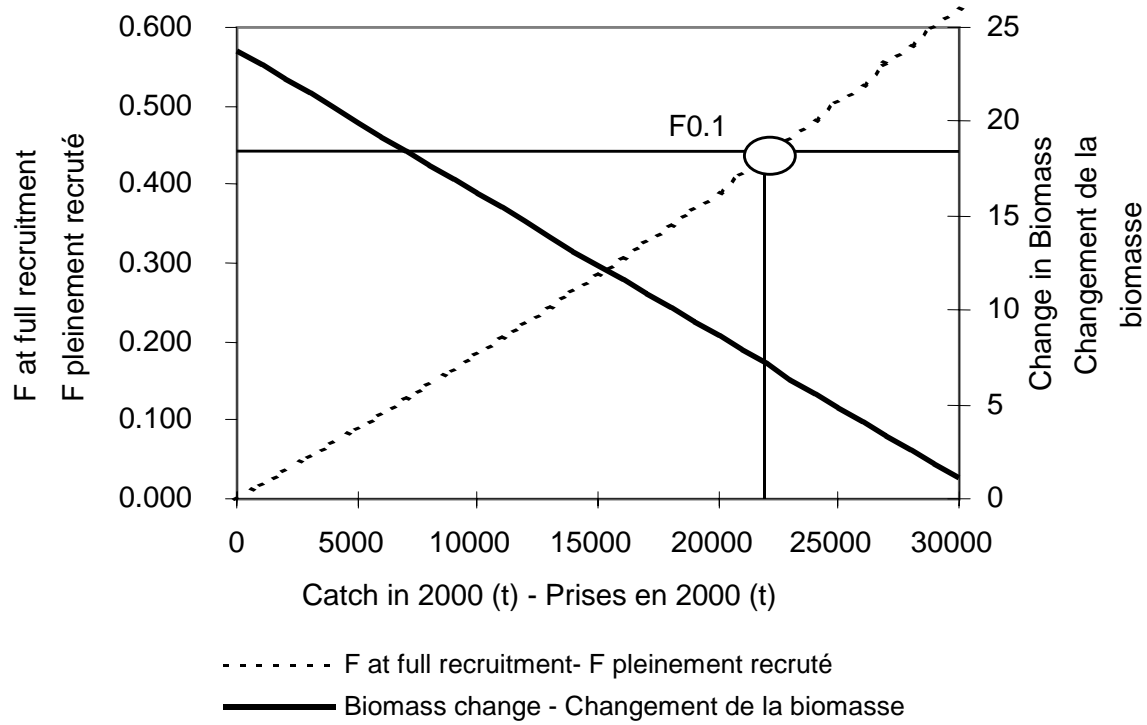


Figure 34. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch levels in 2000 from the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic index.

Figure 34. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants (excluant 1999) et le relevé acoustique.

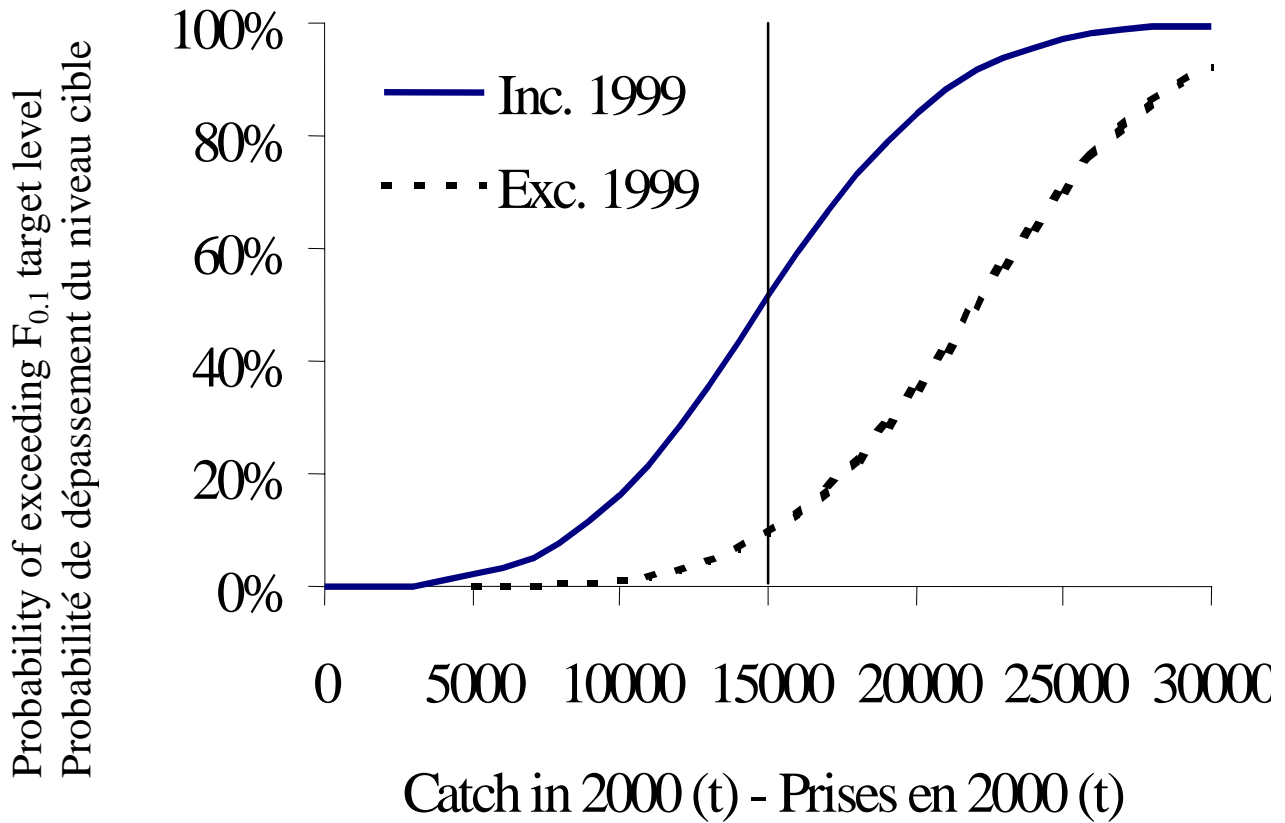


Figure 35. Risk analysis for the two ADAPT calibrations for 4T spring herring. The solid line results from the analysis including the 1999 CPUE; the broken line excludes 1999 catch rates.

Figure 35. Analyse de risque pour les calibrations ADAPT du hareng de printemps de 4T; la ligne continue découle de l'analyse incluant les taux de prises de 1999; la ligne pointillée exclut les taux de prises de 1999.

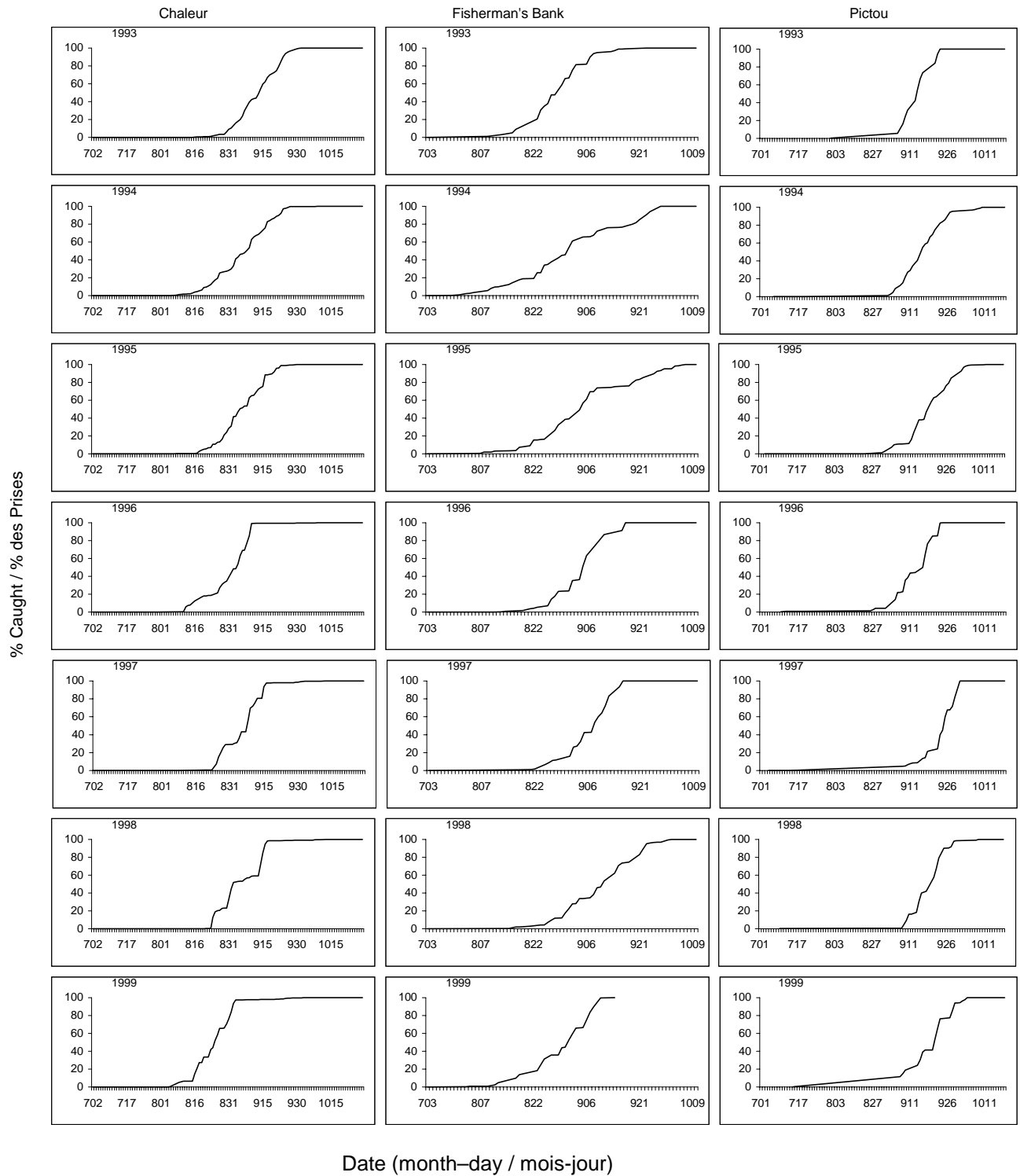


Figure 36. Timing of fall herring catch in 4T fixed gear fishery in areas accounting for most of the fall inshore catch.

Figure 36. Chronologie des prises du hareng d'automne, dans le cadre de la pêche aux engins fixes dans 4T, dans les zones où sont enregistrées la plupart des prises côtières d'automne.



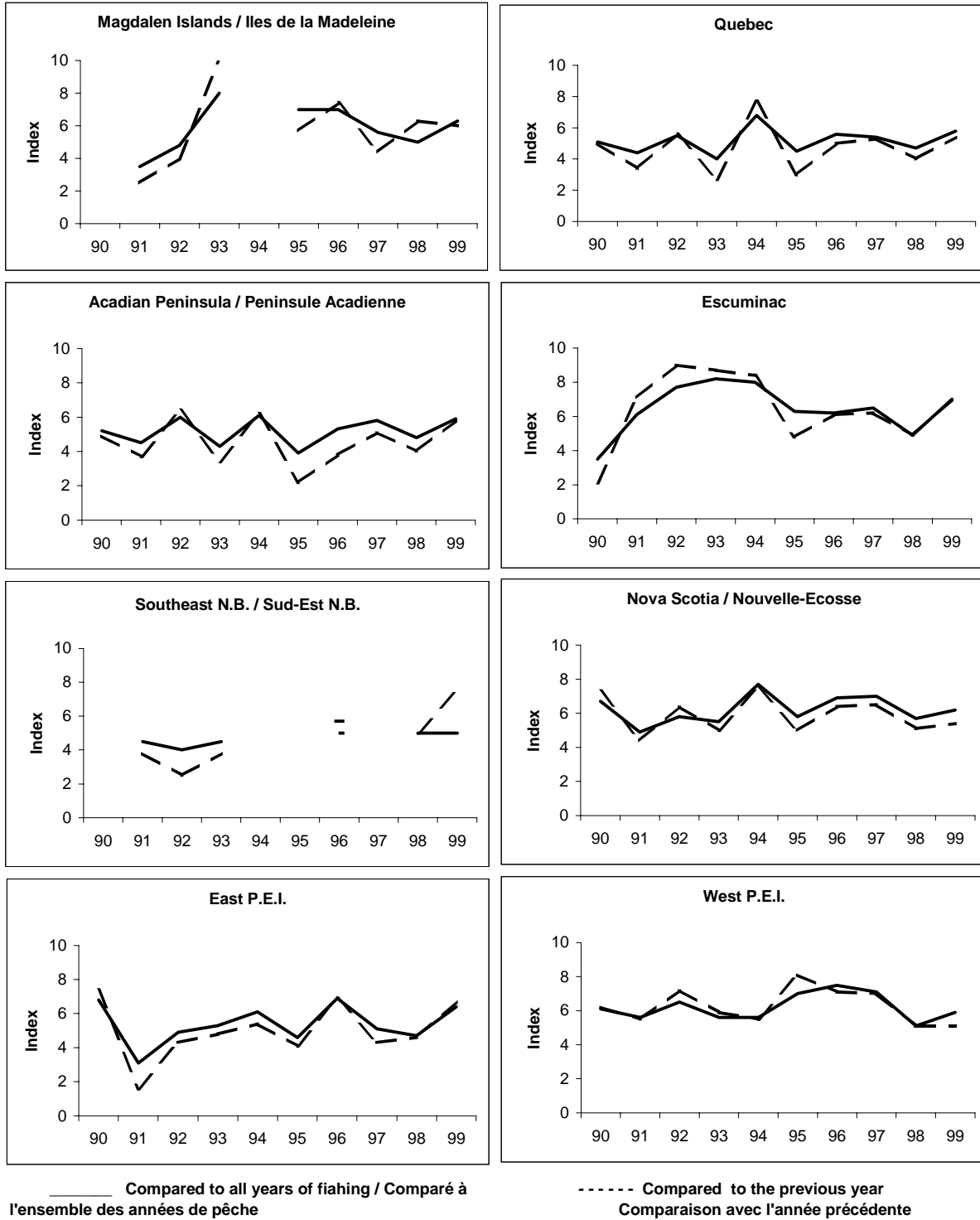


Figure 37. Fall indices of abundance by area from phone survey (index 5 = the same).  
 Figure 37. Indices de l'abondance à l'automne par zone, d'après le sondage téléphonique (index 5 = même chose).

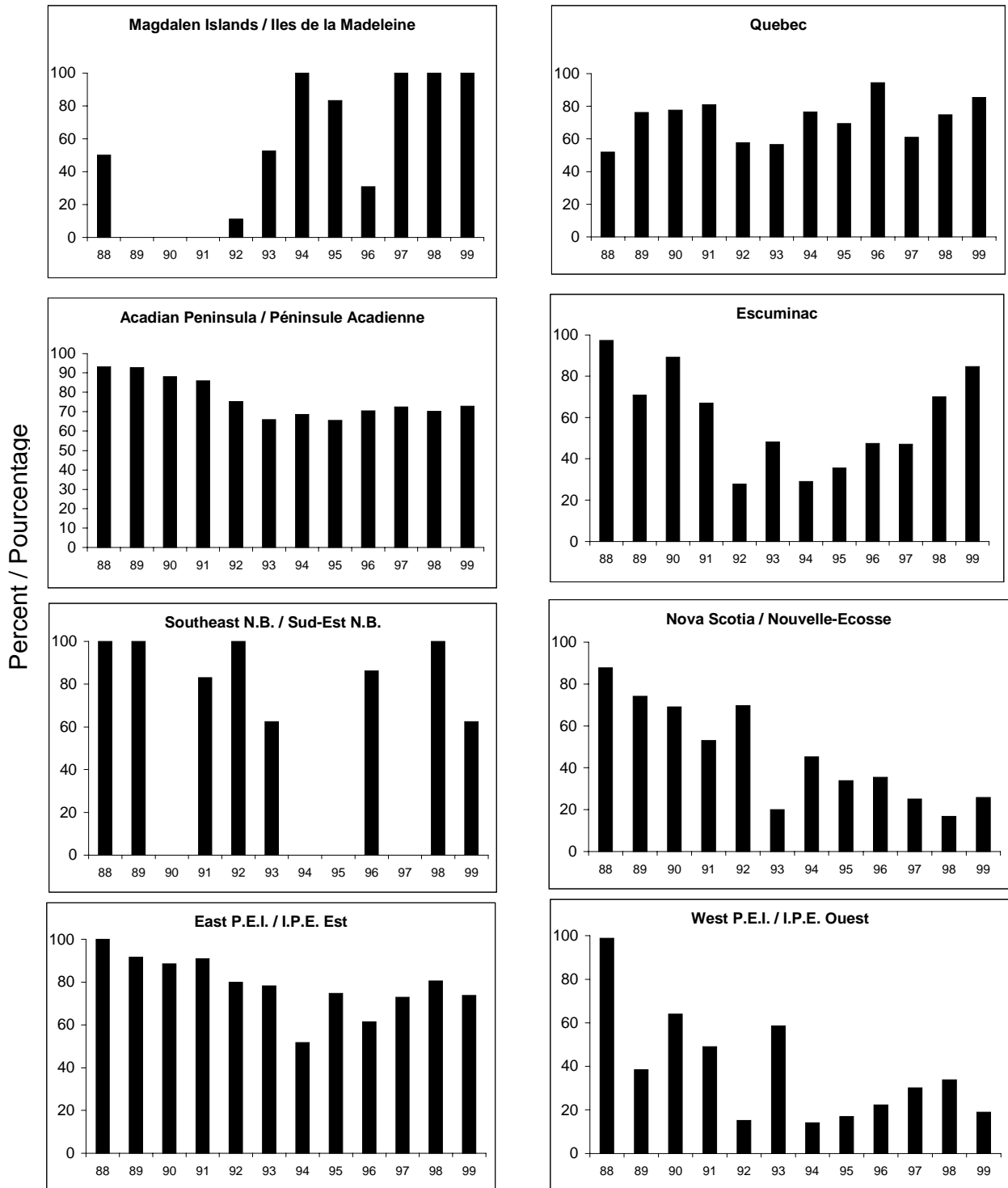


Figure 38. Percent of nets fished that are 2 5/8 " mesh in the 4T fall fishery from phone survey.  
 Figure 38. Pourcentage des filets utilisés ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne de 4T, d'après le sondage téléphonique.

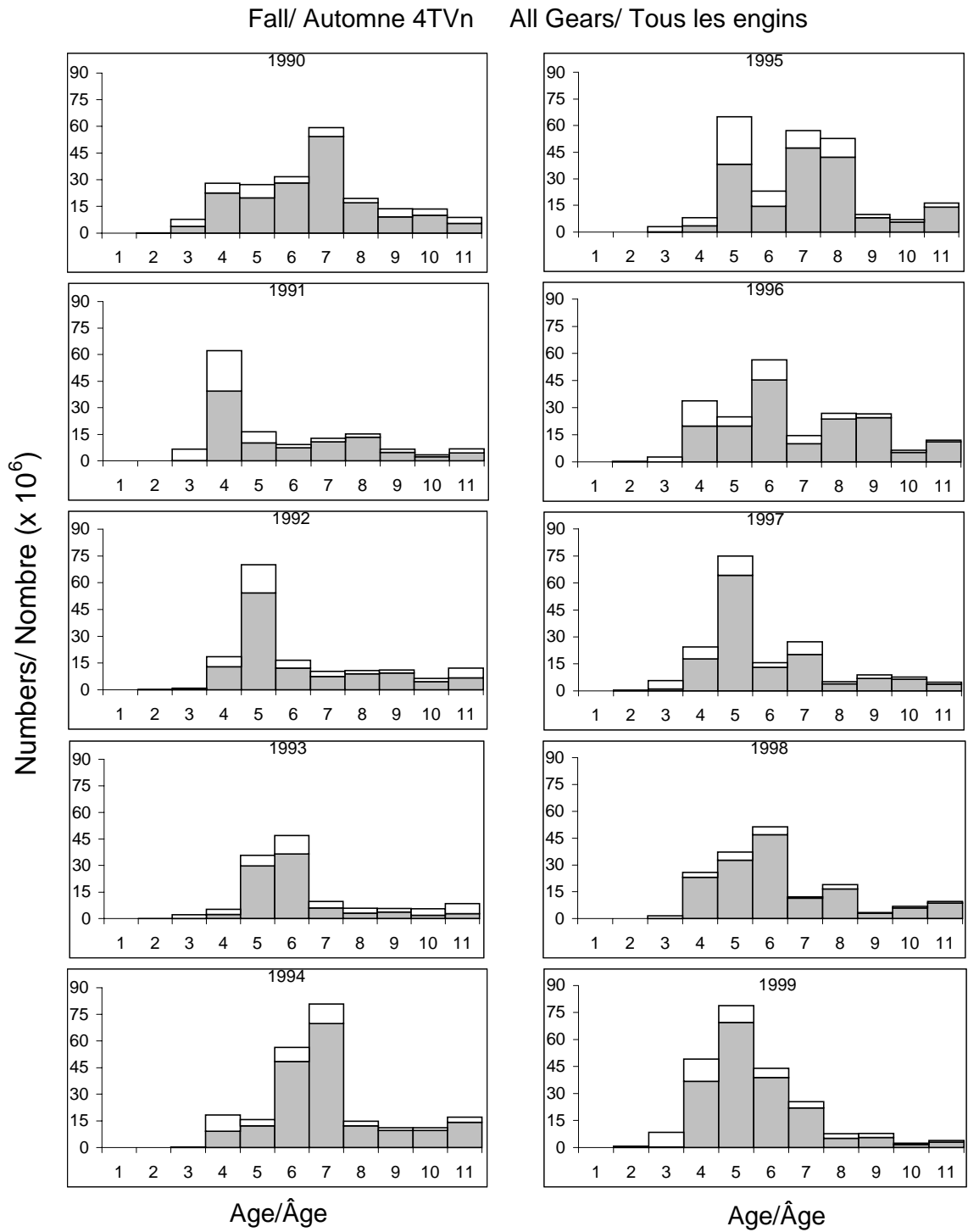


Figure 39. Fall spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.  
 Figure 39. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

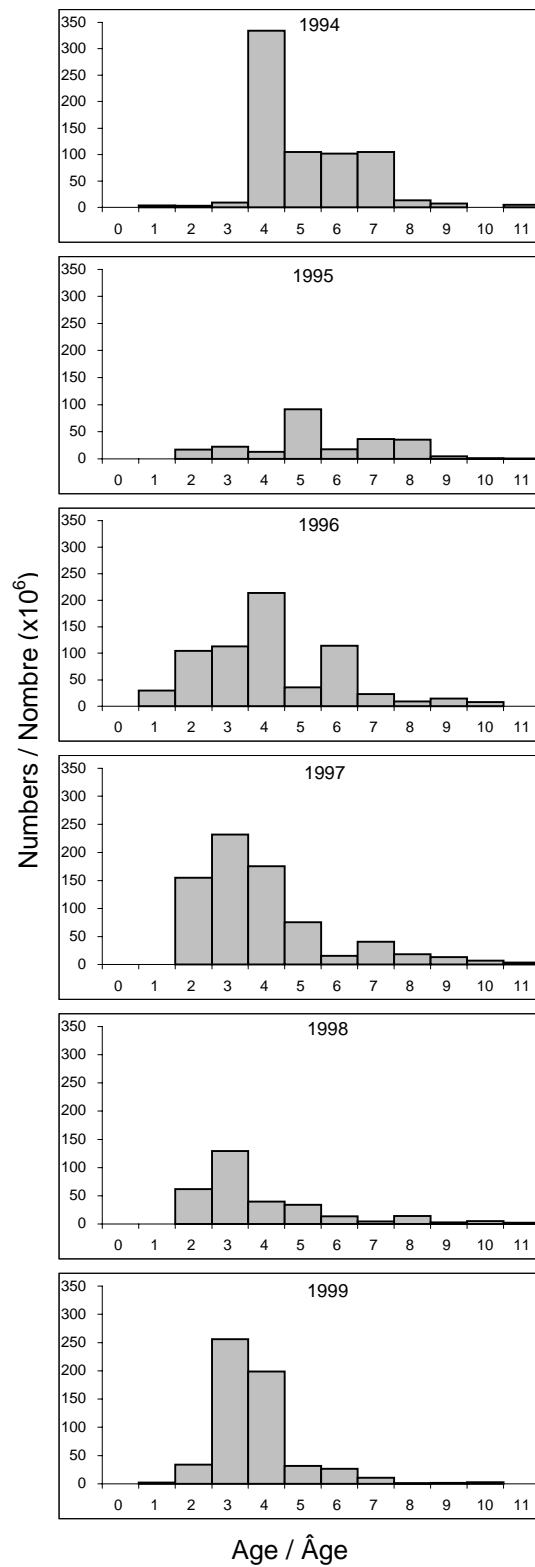


Figure 40. Acoustic survey fall spawner component numbers-at-age for Chaleur-Miscou area, for same strata consistently surveyed from 1994 to 1999.

Figure 40. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé acoustique pour la zone Chaleurs-Miscou, pour les strates faisant l'objet d'un relevé continu de 1994 à 1999.

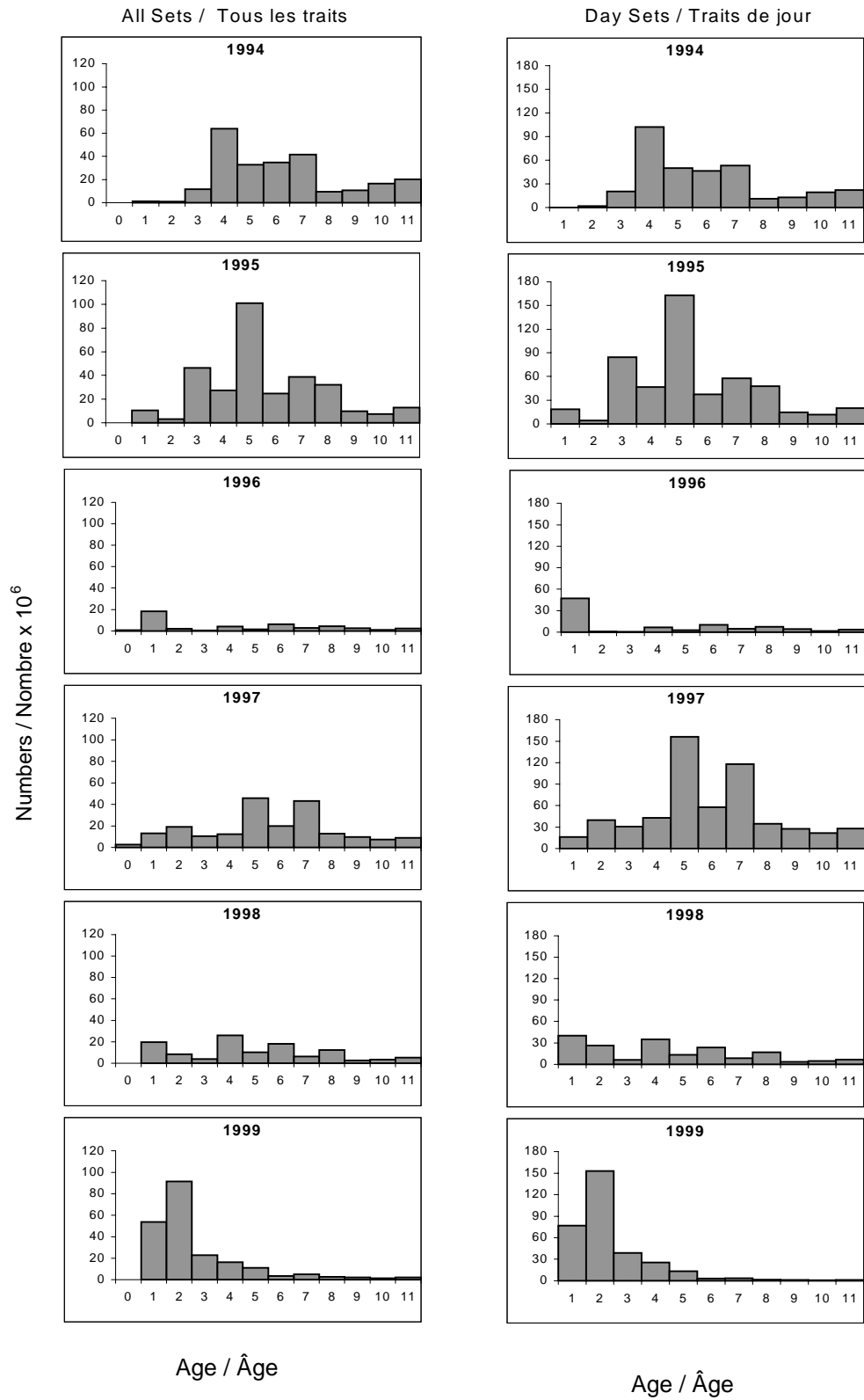


Figure 41. Fall spawner component number-at-age from September bottom trawl survey.  
 Figure 41. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé au chalut de fond de septembre.

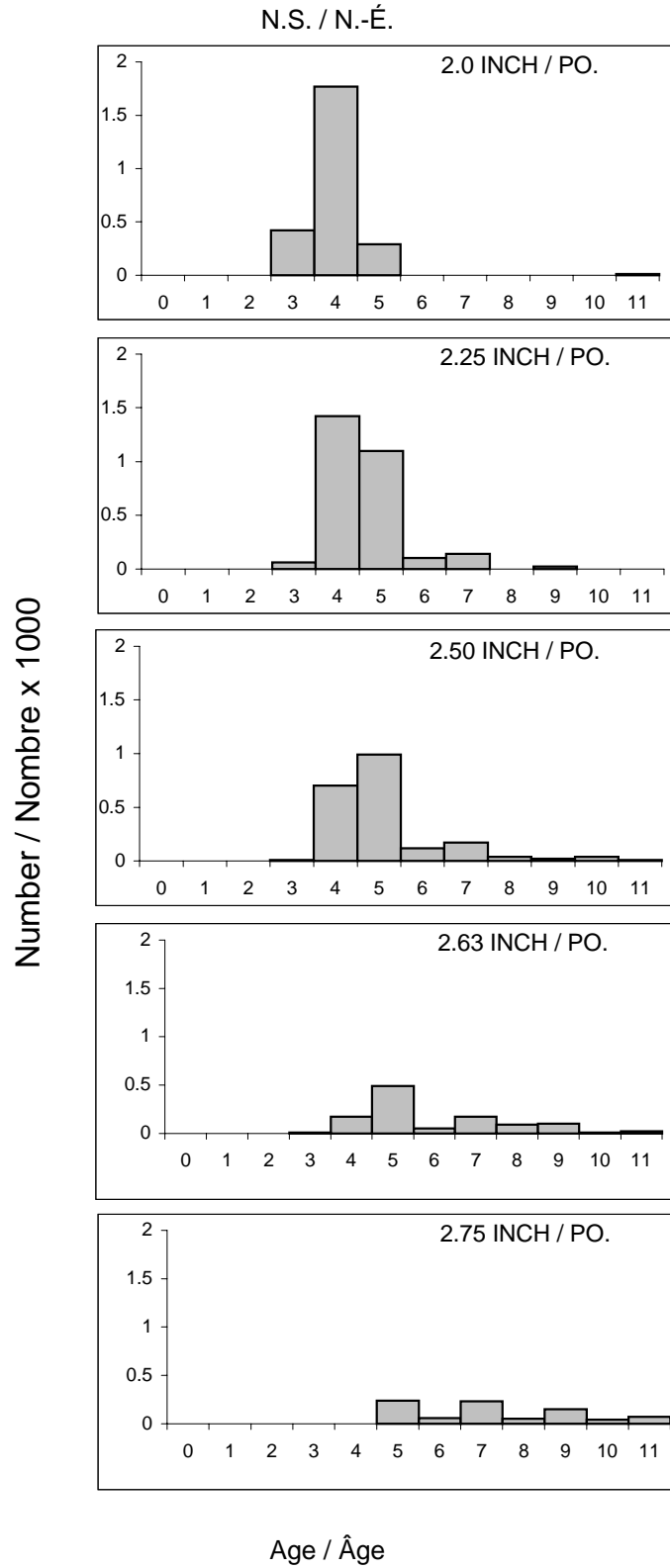


Figure 42. Comparison of age structure in experimental nets for indicated mesh size fished in Pictou, Nova Scotia, in fall of 1999.

Figure 42. Comparaison de la structure d'âge selon les filets expérimentaux, pour le maillage indiqué, à Pictou, Nouvelle-Écosse, automne 1999.

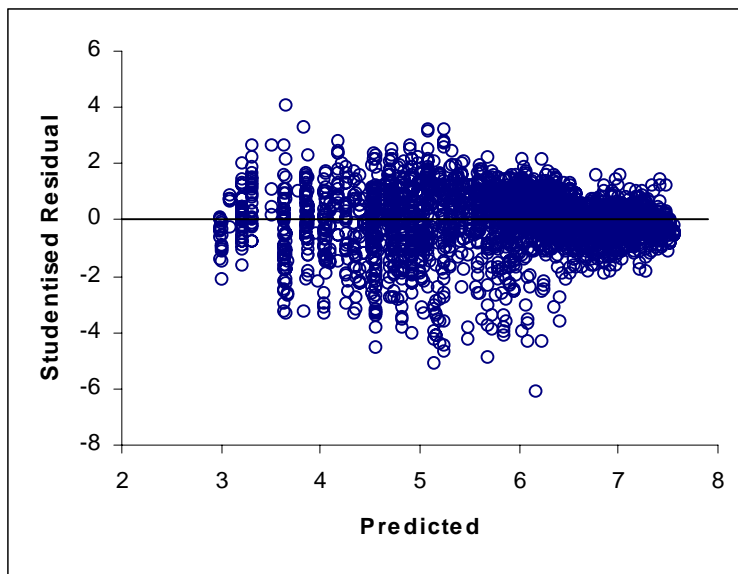


Figure 43. Residual plot from the multiplicative analysis fall spawner catch rates.  
 Figure 43. Graphiques résiduels à partir de l'analyse multiplicative des taux de capture des géniteurs d'automne.

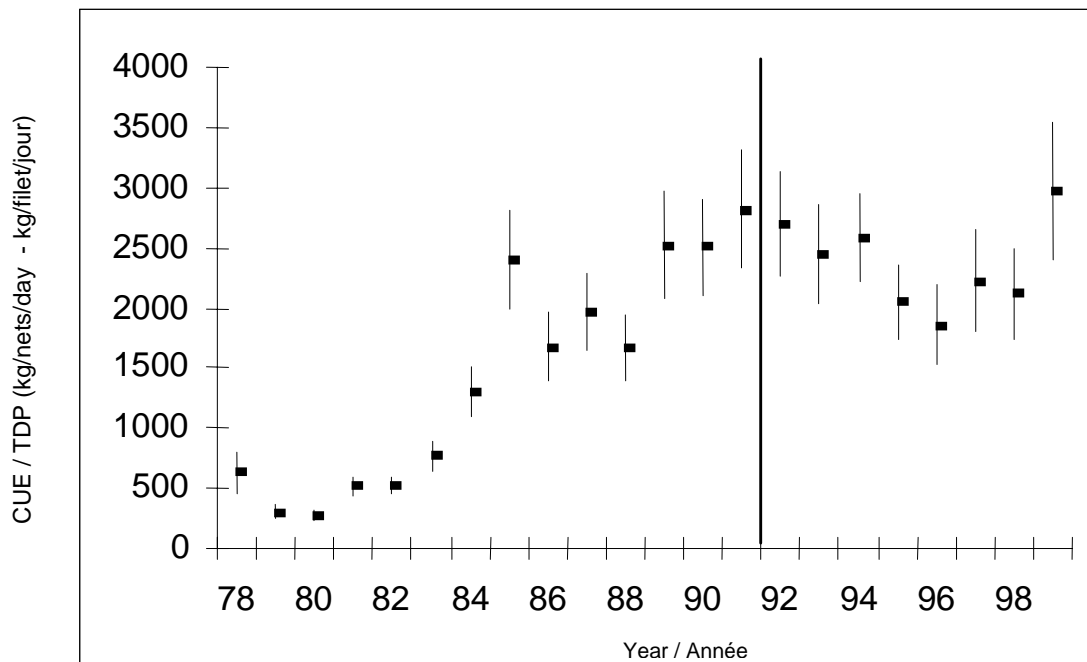


Figure 44. Fall spawner catch rates for 4T herring. The vertical line indicates the point of separation into two series based on size of gillnet mesh used in the fishery (see text for details).  
 Figure 44. Taux de capture des géniteurs d'automne. Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage (voir texte pour détails).

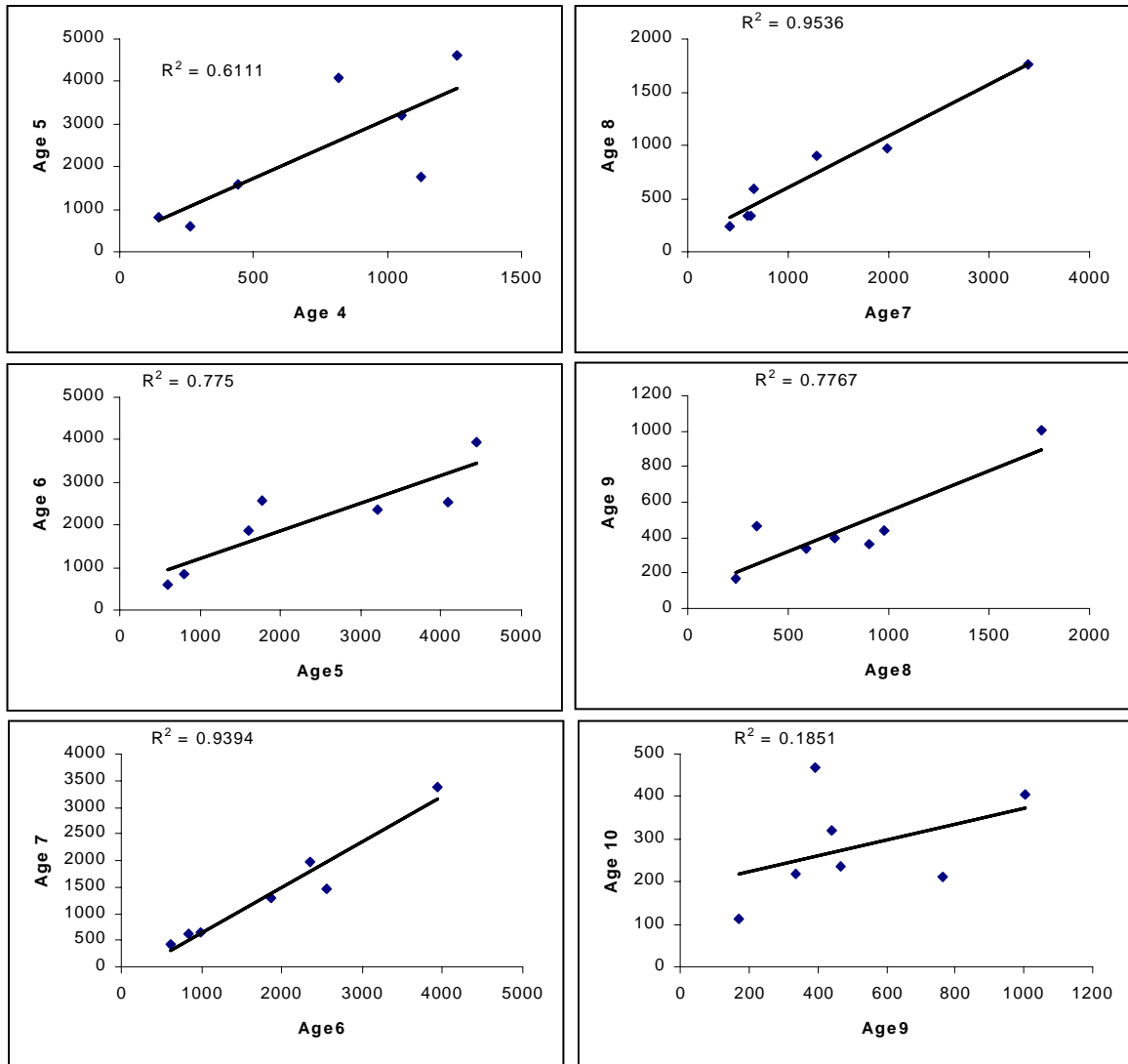
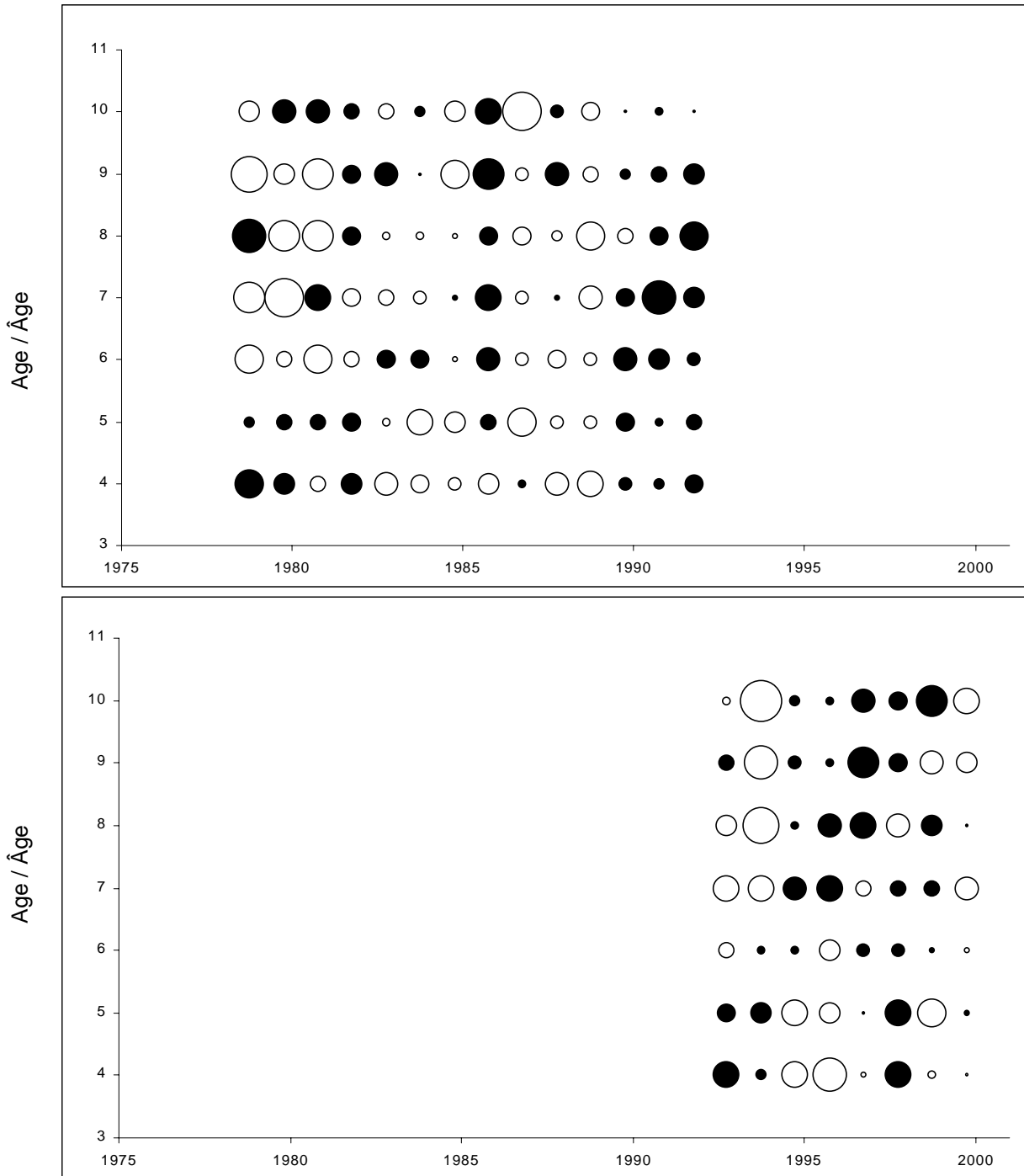


Figure 45. Comparison of fall CPUE index from one year to the next by age group (eg. CPUE at age 4 in year x compared to CPUE at age 5 in year x+1). Labels indicate year+1.

Figure 45. Comparaison de l'indice des PUE d'automne d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: la PUE de l'âge 4 dans l'année x est comparée à la PUE à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.





\* Circles indicate relative residual size, black + white - / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 46. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using CPUE model formulation.  
 Figure 46. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automne avec le modèle PUE.

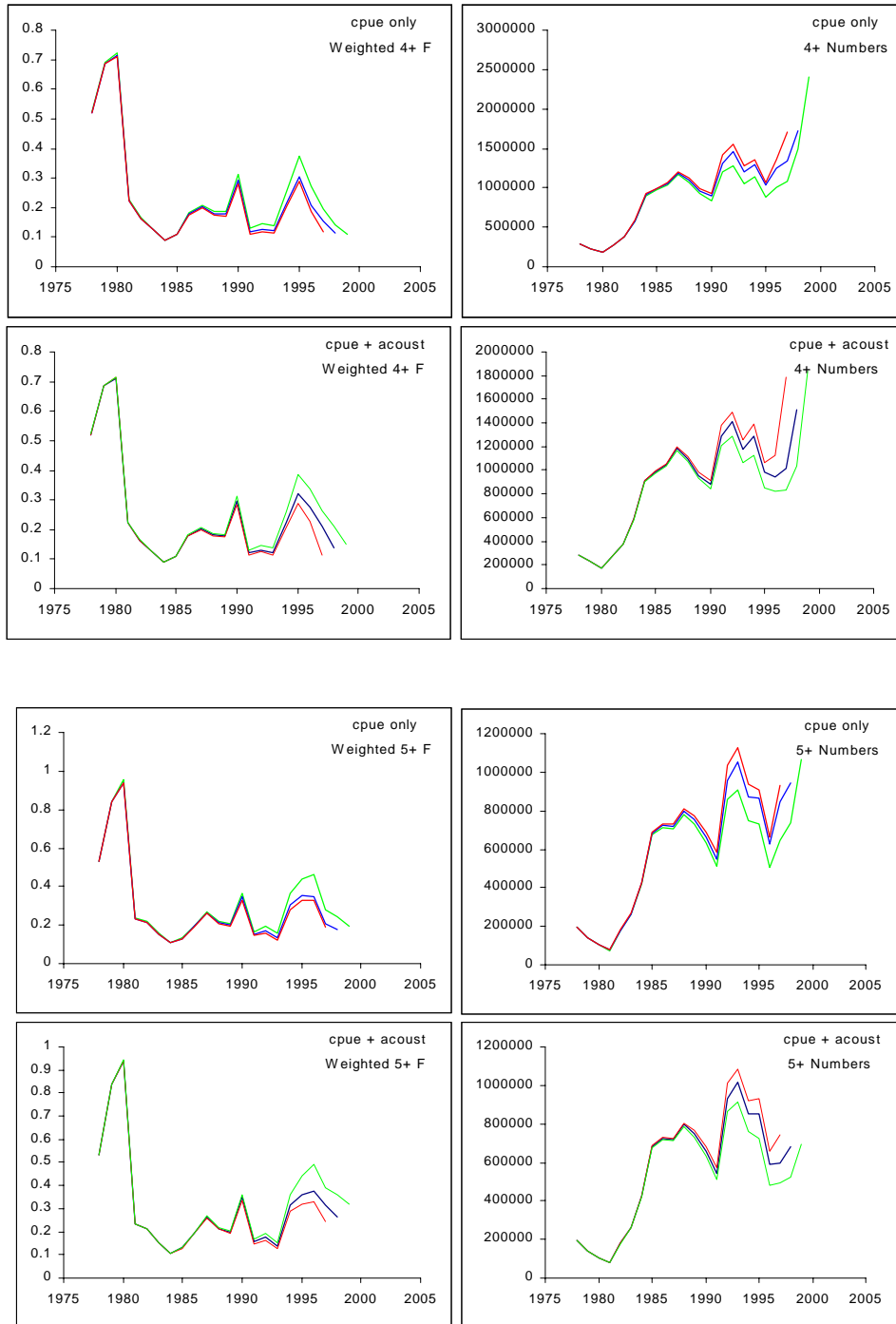


Figure 47. Retrospective patterns in the fall spawner ADAPT-VPA using the CPUE and the CPUE – Acoustic model formulations.

Figure 47. Tendence rétrospective dans ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE – Acoustique.

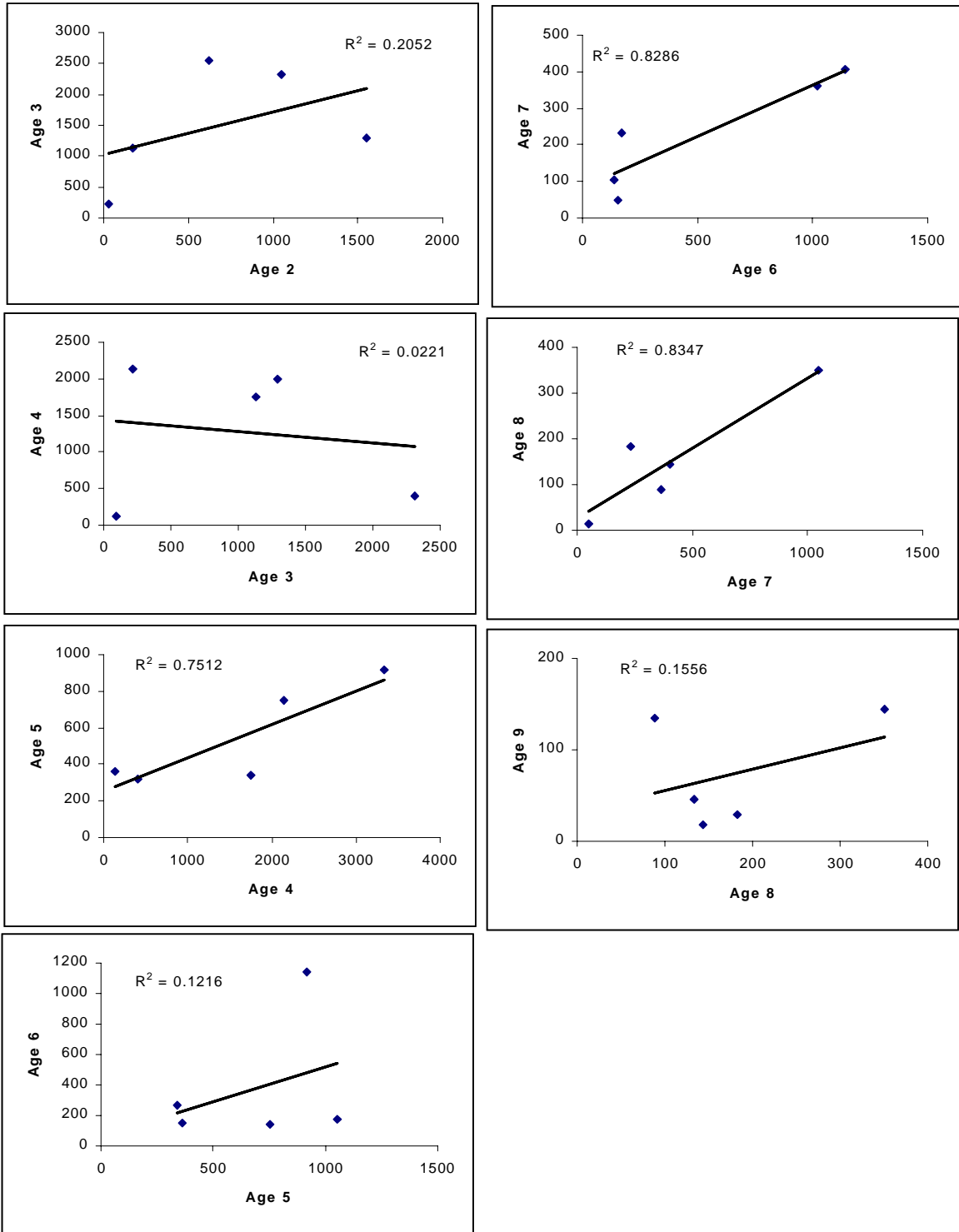
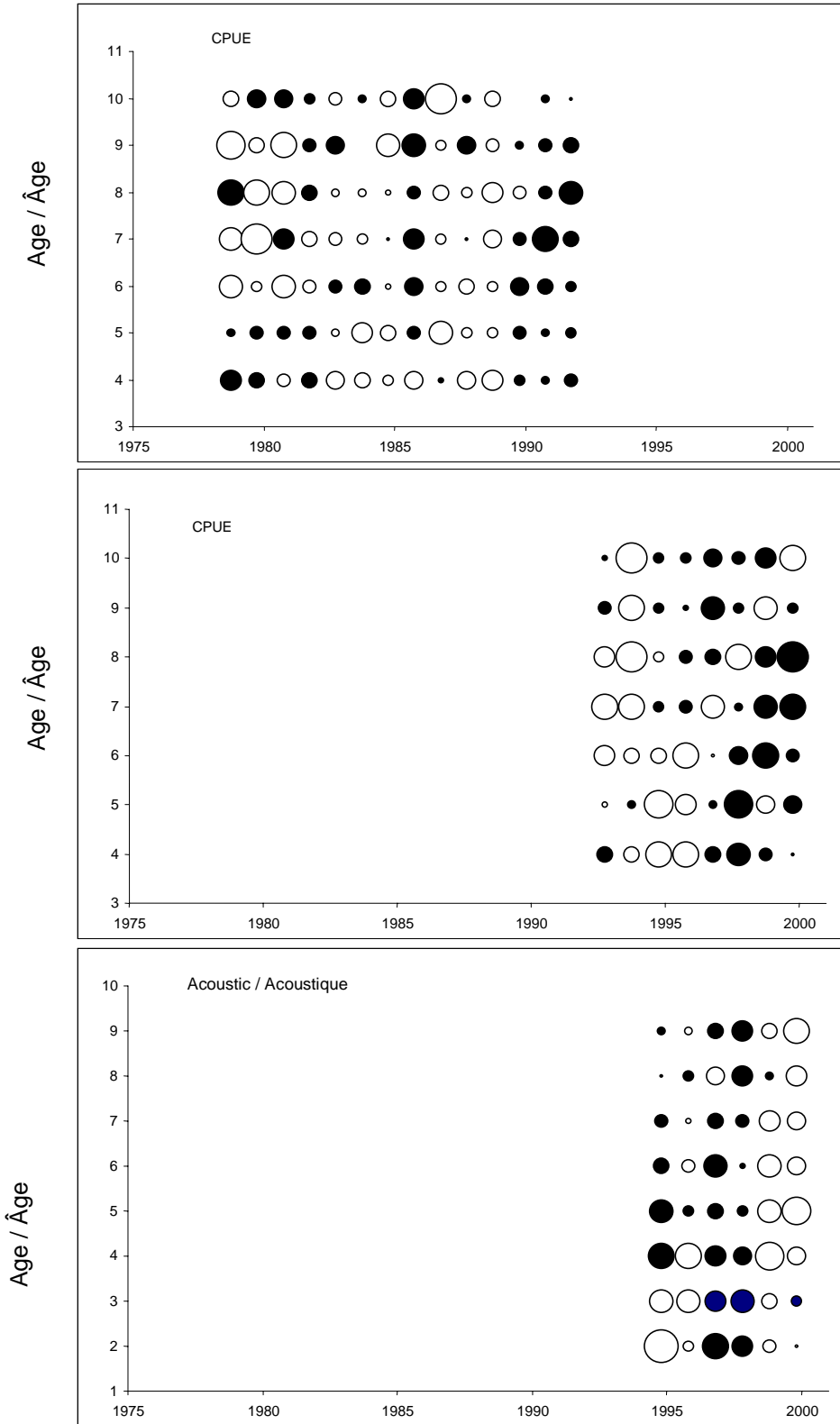


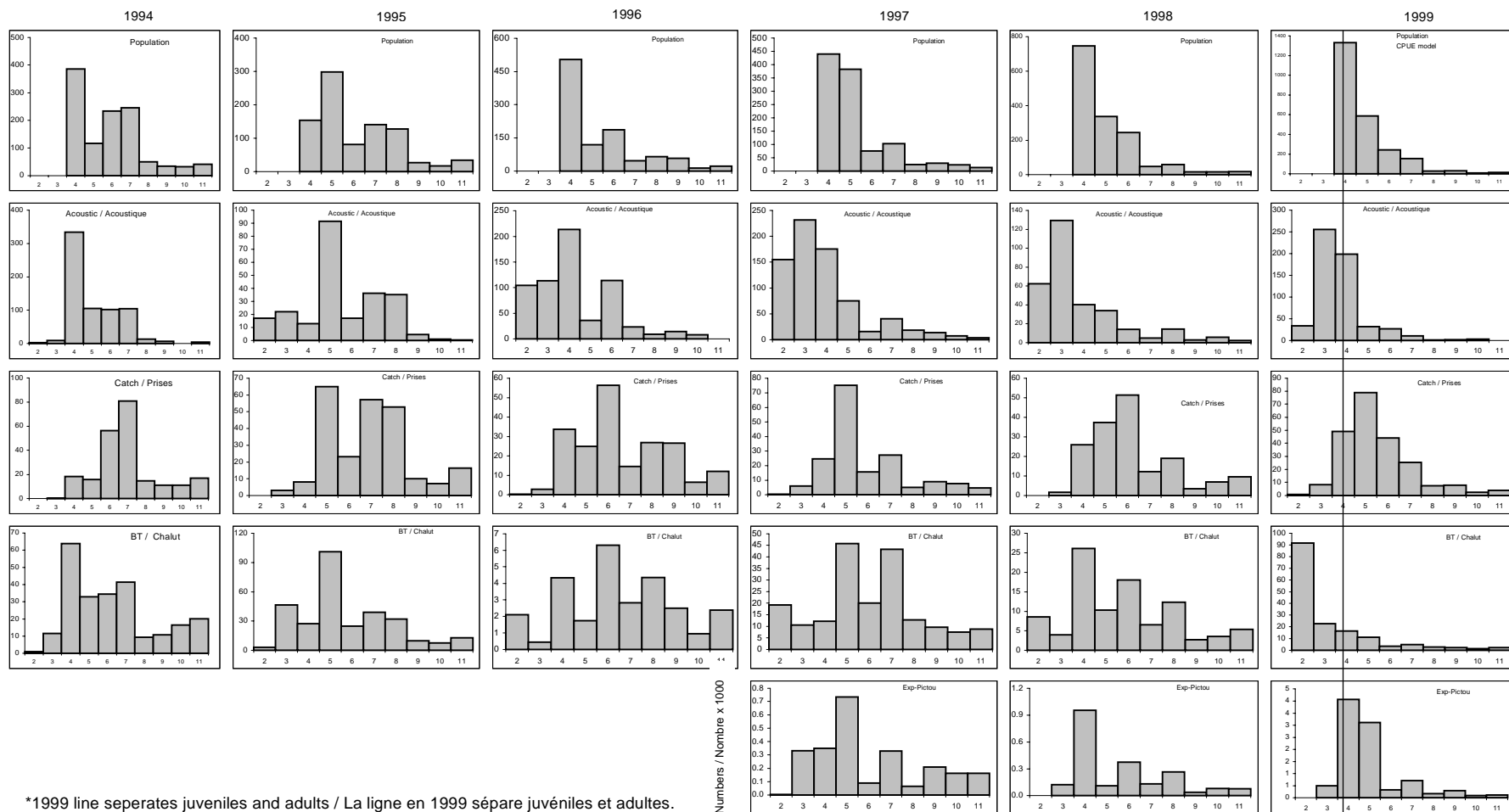
Figure 48. Comparison of fall Acoustic index from one year to the next by age group (eg. Acoustic at age 4 in year x compared to Acoustic at age 5 in year x+1).

Figure 48. Comparaison de l'indice du relevé acoustique d'automne d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: relevé acoustique de l'âge 4 dans l'année x est comparé au relevé acoustique à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.



\* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 49. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using CPUE – Acoustic model formulation.  
 Figure 49. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automne avec le modèle PUE – Acoustique.



\*1999 line separates juveniles and adults / La ligne en 1999 sépare juvéniles et adultes.

Numbers / Nombre x 1000

Figure 50. Fall spawners numbers-at-age from population numbers using CPUE model compared to numbers in acoustic survey, commercial catch, September bottom trawl survey and Pictou experimental nets.

Figure 50. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne, d'après le nombre de poissons de la population utilisant l'index PUE comparativement au nombre établi par les relevés acoustiques, le relevé au chalut de fond de septembre et les filets expérimentaux à Pictou.

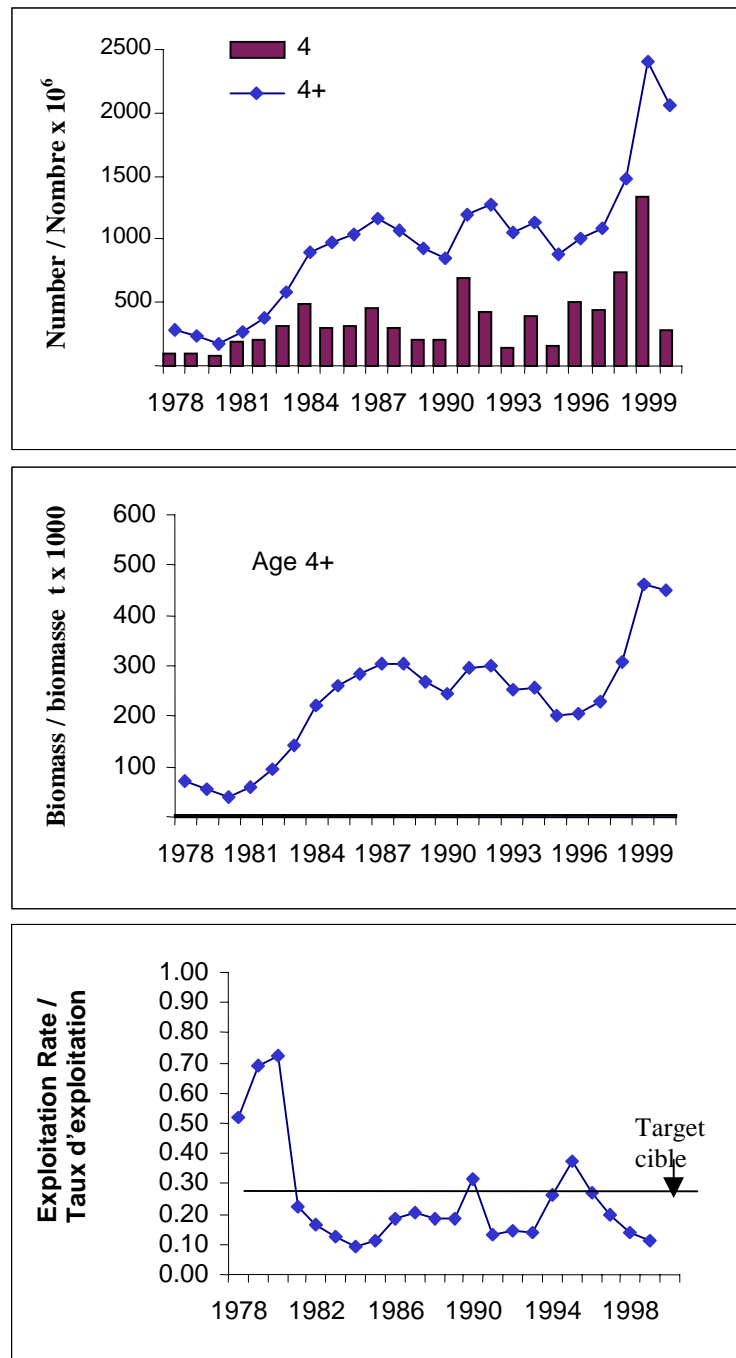


Figure 51. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and weighted 4+fishing mortality (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE.

Figure 51. Effectifs de la population (4+), recrutement à 4 ans (haut), biomasse (centre) et la mortalité par la pêche 4+, pondérée, (bas) de la calibration ADAPT avec les PUE.

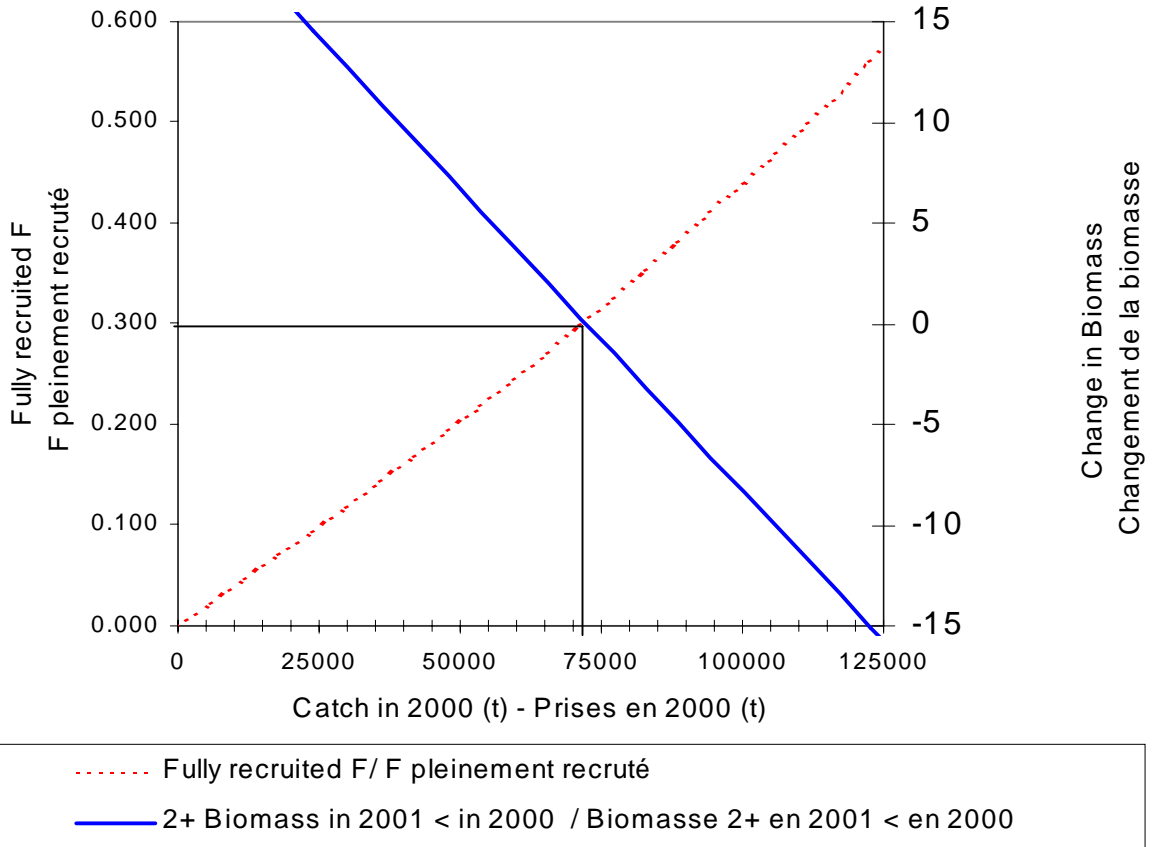


Figure 52. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch levels in 2000 from the ADAPT calibration with the CPUE index.

Figure 52. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants .

Appendix 1a. Herring biomass and density estimated from the acoustic survey in the southern Gulf of St. Lawrence. See Tables for areas included in estimates for each year. Night hours are defined as 1900 to 0700.

Annexe 1a. Biomasse et densité du hareng, estimées à partir du relevé acoustique dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Voir dans les tableaux les zones comprises dans les estimations de chaque année. Les heures de nuit sont définies comme étant de 19 h à 7 h.

| Date       | Area / Région           | Number of /<br>Nombre de<br>Transects | Mean Density /<br>Densité moyenne<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | Estimated Biomass /<br>Biomasse estimée<br>(t/area, région) | CV    | Proportion<br>surveyed at night<br>/ durant la nuit |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---|-------|---|
| 1999       | CHALEUR-MISCOU          | 151                                   | 0.0313  | 164753  | 0.118 | 1   |
| Sept. 18 - | PEI                     | 20                                    | 0.0611  | 63481   | 0.28  | 1   |
| Sept. 30   | CAPE BRETON INSHORE     | 0                                     | --  | --  | --    | --  |
|            | <b>1999 TOTAL</b>       | 171                                   | 0.0362  | 228234  | 0.115 | 1   |
| 1998       | CHALEUR-MISCOU          | 151                                   | 0.0346  | 146831  | 0.15  | 1   |
| Sept. 19 - | PEI                     | 0                                     | --  | --  | --    | --  |
| 10-Oct     | CAPE BRETON INSHORE     | 52                                    | 0.0305  | 43933   | 0.17  | 1   |
|            | <b>1998 TOTAL</b>       | 203                                   | 0.0335  | 190764  | 0.12  | 1   |
| 1997       | CHALEUR-MISCOU          | 156                                   | 0.0285  | 193656  | 0.27  | 1   |
| Sept. 21 - | PEI-MAGDELEN ISLANDS    | 64                                    | 0.0109  | 70373   | 0.09  | 1   |
| 11-Oct     | CAPE BRETON INSHORE     | 42                                    | 0.0158  | 17463   | 0.38  | 1   |
|            | <b>1997 TOTAL</b>       | 262                                   | 0.0196  | 281492  | 0.19  | 1   |
| 1996       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 142                                   | 0.0494  | 241992  | 0.16  | 1   |
| Sept 24 -  | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 36                                    | 0.0052  | 15090   | 0.28  | 1   |
| 16-Oct     | PEI-PICTOU-GEORGES      | 55                                    | 0.0128  | 62846   | 0.19  | 1   |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 28                                    | 0.026   | 21869   | 0.19  | 1   |
|            | <b>1996 TOTAL</b>       | 261                                   | 0.0252  | 341797  | 0.12  | 1   |
| 1995       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 98                                    | 0.0181  | 62229   | 0.22  | 1   |
| Sept 23 -  | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 18                                    | 0.0058  | 9156  | 0.2   | 1   |
| 8-Oct      | MILNE - GEORGES         | 21                                    | 0.0083  | 10564   | --    | 1   |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 35                                    | 0.0066  | 7295  | 0.5   | 1   |
|            | <b>1995 TOTAL</b>       | 172                                   | 0.0121  | 89244   | 0.16  | 1   |
| 1994       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 106                                   | 0.0415  | 162585  | 0.11  | 1   |
| Oct 16-28  | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 27                                    | 0.0063  | 16838   | 0.34  | 1   |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 0                                     | --  | --  | --    | --  |
|            | <b>1994 TOTAL</b>       | 133                                   | 0.0272  | 179423  | 0.1   | 1   |
| 1993       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 163                                   | 0.0202  | 114052  | 0.35  | 0.93  |
| Oct 2-20   | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 45                                    | 0.001   | 4284  | 0.41  | 0   |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 91                                    | 0.0039  | 7945  | 0.23  | 0.68  |
|            | CAPE BRETON OFFSHORE    | 39                                    | 0.0019  | 4567  | 0.41  | 0.09  |
|            | <b>1993 TOTAL</b>       | 338                                   | --  | 130848  | 0.31  | 0.85  |
| 1992       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 216                                   | 0.0207  | 48258   | 0.1   | 0.65  |
| Oct 1-22   | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 102                                   | 0.0078  | 96582   | 0.52  | 0.75  |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 78                                    | 0.0227  | 44762   | 0.25  | 0.85  |
|            | CAPE BRETON OFFSHORE    | 22                                    | 0.0008  | 83  | 0.69  | 0   |
|            | <b>1992 TOTAL</b>       | 418                                   | --  | 189685  | 0.29  | 0.75  |
| 1991       | CHALEUR-MISCOU INSHORE  | 158                                   | 0.0054  | 16724   | 0.46  | 0.87  |
| Oct 10-24  | CHALEUR-MISCOU OFFSHORE | 50                                    | 0.0015  | 23214   | 0.55  | 0.65  |
|            | CAPE BRETON INSHORE     | 49                                    | 0.0026  | 4418  | 0.32  | 0.98  |
|            | <b>1991 TOTAL</b>       | 257                                   | --  | 44356   | 0.33  | 0.75  |



Appendix 1b. Acoustic survey stratum and area herring biomass densities and estimates, 1999.  
 Annexe 1b. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone, selon le relevé  
 acoustique, 1999.

| Area and Stratum<br>Strate | Région et<br>TS moyen | Average TS<br>TS moyen | Stratum Area<br>Aire de<br>strate | Weighted<br>Mean Sa<br>Sa moyen | Biomass (e)<br>Density /<br>Densité | Biomass Index per Stratum<br>Indice de<br>biomasse |              | SE% of<br>Total |
|----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|--------------|-----------------|
|                            | (dB/kg)               | (dB/kg)                | (km <sup>2</sup> )                | (dB/m <sup>2</sup> )            | (kg/m <sup>2</sup> )                | Total<br>(tons)                                    | SE<br>(tons) | Total           |
| <b>CHALEUR-MISCOU</b>      |                       |                        |                                   |                                 |                                     |  |              |                 |
| PTE_SECHE                  | -35.2                 | -35.2                  | 65.9                              | -50.0                           | 0.033                               | 2176   | 2234         | 103             |
| RIV_RENARD                 | -35.2                 | -35.2                  | 124.6                             | -82.2                           | 0.000                               | 3  | 2            | 91              |
| CAP_BON_AMI                | -35.2                 | -35.2                  | 54.9                              | -78.6                           | 0.000                               | 3  | 2            | 87              |
| GASPE_OFF                  | -35.2                 | -35.2                  | 75.0                              | -1015.6                         | 0.000                               | 0  | 0            | 12              |
| LA_MALBAIE                 | -35.2                 | -35.2                  | 95.6                              | -57.5                           | 0.006                               | 571  | 344          | 60              |
| ANSE_BEAUFILS              | -35.2                 | -35.2                  | 96.0                              | -52.0                           | 0.021                               | 2009   | 678          | 34              |
| GDE_RIVIERE                | -35.2                 | -35.2                  | 86.9                              | -45.8                           | 0.088                               | 7649   | 2044         | 27              |
| NEWPORT                    | -35.2                 | -35.2                  | 127.8                             | -43.8                           | 0.138                               | 17573  | 4797         | 27              |
| SHIGAWAKE                  | -34.9                 | -34.9                  | 278.0                             | -42.0                           | 0.195                               | 54114  | 8310         | 15              |
| NEW_CARLISLE               | -34.2                 | -34.2                  | 167.0                             | -47.8                           | 0.043                               | 7215   | 1914         | 27              |
| NEW_RICHMOND               | -32.4                 | -32.4                  | 253.6                             | -56.6                           | 0.004                               | 968  | 194          | 20              |
| BELLEDUNE                  | -32.4                 | -32.4                  | 348.0                             | -51.3                           | 0.013                               | 4553   | 1154         | 25              |
| NEPISIGUIT                 | -34.6                 | -34.6                  | 278.0                             | -49.5                           | 0.032                               | 8862   | 2430         | 27              |
| MAISONNETTE                | -34.6                 | -34.6                  | 137.5                             | -51.1                           | 0.022                               | 3073   | 801          | 26              |
| WEST_MISCOU                | -35.3                 | -35.3                  | 354.0                             | -46.5                           | 0.077                               | 27098  | 15072        | 56              |
| NORTH_MISCOU               | -34.8                 | -34.8                  | 417.8                             | -53.2                           | 0.014                               | 5993   | 1715         | 29              |
| MISCOU_NW                  | -34.8                 | -34.8                  | 428.0                             | -52.8                           | 0.016                               | 6785   | 4810         | 71              |
| MISCOU_NE                  | -34.8                 | -34.8                  | 335.4                             | -58.2                           | 0.005                               | 1531   | 708          | 46              |
| MISCOU_SE                  | -34.8                 | -34.8                  | 493.1                             | -59.6                           | 0.003                               | 1630   | 808          | 50              |
| MISCOU_SW                  | -34.8                 | -34.8                  | 524.0                             | -50.9                           | 0.025                               | 12879  | 2848         | 22              |
| TRACADIE_E                 | -34.3                 | -34.3                  | 524.0                             | -73.2                           | 0.000                               | 68   | 26           | 38              |
| <b>TOTAL</b>               |                       |                        | <b>5265.2</b>                     |                                 |                                     | <b>164753</b>                                      |              |                 |
| <b>MEAN</b>                |                       |                        |                                   |                                 | <b>0.031</b>                        |  | <b>19388</b> |                 |
|                            |                       |                        |                                   |                                 | <b>C.V.</b>                         |  | <b>0.118</b> |                 |
| <b>PEI</b>                 |                       |                        |                                   |                                 |                                     |  |              |                 |
| SAVAGE_HBR                 | -35.5                 | -35.5                  | 257.2                             | -51.5                           | 0.025                               | 6526   | 1865         | 29              |
| MONTICELLO                 | -35.5                 | -35.5                  | 271.1                             | -43.0                           | 0.181                               | 48942  | 16932        | 35              |
| EAST_POINT                 | -35.5                 | -35.5                  | 172.9                             | -49.7                           | 0.039                               | 6648   | 4239         | 64              |
| MILNE                      | -31.9                 | -31.9                  | 338.2                             | -55.9                           | 0.004                               | 1365   | 399          | 29              |
| <b>TOTAL</b>               |                       |                        | <b>1039.4</b>                     |                                 |                                     | <b>63481</b>                                       |              |                 |
| <b>MEAN</b>                |                       |                        |                                   |                                 | <b>0.061</b>                        |  | <b>17558</b> |                 |
|                            |                       |                        |                                   |                                 | <b>C.V.</b>                         |  | <b>0.28</b>  |                 |
| <b>ALL STRATA</b>          |                       |                        |                                   |                                 |                                     |  |              |                 |
| <b>TOTAL</b>               |                       |                        | <b>6304.6</b>                     |                                 |                                     | <b>228234</b>                                      |              |                 |
| <b>MEAN</b>                |                       |                        |                                   |                                 | <b>0.036</b>                        |  | <b>26157</b> |                 |
|                            |                       |                        |                                   |                                 | <b>C.V.</b>                         |  | <b>0.115</b> |                 |
| <b>SAME STRATA</b>         |                       |                        |                                   |                                 |                                     |  |              |                 |
| GDE_RIVIERE                | -35.2                 | -35.2                  | 86.9                              | -45.8                           | 0.088                               | 7649   | 2044         | 27              |
| NEWPORT                    | -35.2                 | -35.2                  | 127.8                             | -43.8                           | 0.138                               | 17573  | 4797         | 27              |
| SHIGAWAKE                  | -34.9                 | -34.9                  | 278.0                             | -42.0                           | 0.195                               | 54114  | 8310         | 15              |
| NEW_CARLISLE               | -34.2                 | -34.2                  | 167.0                             | -47.8                           | 0.043                               | 7215   | 1914         | 27              |
| NEW_RICHMOND               | -32.4                 | -32.4                  | 253.6                             | -56.6                           | 0.004                               | 968  | 194          | 20              |
| BELLEDUNE                  | -32.4                 | -32.4                  | 348.0                             | -51.3                           | 0.013                               | 4553   | 1154         | 25              |
| NEPISIGUIT                 | -34.6                 | -34.6                  | 278.0                             | -49.5                           | 0.032                               | 8862   | 2430         | 27              |
| MAISONNETTE                | -34.6                 | -34.6                  | 137.5                             | -51.1                           | 0.022                               | 3073   | 801          | 26              |
| MISCOU_NW                  | -34.8                 | -34.8                  | 428.0                             | -52.8                           | 0.016                               | 6785   | 4810         | 71              |
| MISCOU_NE                  | -34.8                 | -34.8                  | 335.4                             | -58.2                           | 0.005                               | 1531   | 708          | 46              |
| MISCOU_SE                  | -34.8                 | -34.8                  | 493.1                             | -59.6                           | 0.003                               | 1630   | 808          | 50              |
| MISCOU_SW                  | -34.8                 | -34.8                  | 524.0                             | -50.9                           | 0.025                               | 12879  | 2848         | 22              |
| <b>TOTAL</b>               |                       |                        | <b>3457.3</b>                     |                                 |                                     | <b>126832</b>                                      |              |                 |
| <b>MEAN</b>                |                       |                        |                                   |                                 | <b>0.037</b>                        |  | <b>11842</b> |                 |
|                            |                       |                        |                                   |                                 | <b>C.V.</b>                         |  | <b>0.093</b> |                 |

Appendix 1c. Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.

Annexe 1c. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 1999.

| Stratum / Strate | Transect<br>Number / Nombre | Transect<br>Length / Longueur | Target Strength<br>Force cible | Average Sa<br>Moyen  | Biomass (e)<br>Density<br>/Densité | Set Number<br>Numéro |  |
|------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|--|
| Date             |                             | (km)                          | (dB/kg)                        | (dB/m <sup>2</sup> ) | (kg/m <sup>2</sup> )               |                      |  |
| PTE_SECHE        | 505                         | 2.41                          | -35.22                         | -1010.81             | 0                                  |                      |  |
| Sept 16          | 506                         | 2.47                          | -35.22                         | -1010.91             | 0                                  |                      |  |
|                  | 507                         | 2.31                          | -35.22                         | -1010.62             | 0                                  |                      |  |
|                  | 508                         | 2.76                          | -35.22                         | -1011.39             | 0                                  |                      |  |
|                  | 509                         | 2.41                          | -35.22                         | -42.93               | 0.1694                             |                      |  |
|                  | 510                         | 2.99                          | -35.22                         | -1011.74             | 0                                  |                      |  |
| RIV_RENARD       | 510                         | 2.99                          | -35.22                         | -1011.74             | 0                                  |                      |  |
| Sept 16-17       | 511                         | 2.88                          | -35.22                         | -1011.58             | 0                                  |                      |  |
|                  | 512                         | 3.61                          | -35.22                         | -1012.57             | 0                                  |                      |  |
|                  | 514                         | 3.94                          | -35.22                         | -74.11               | 0.0001                             |                      |  |
|                  | 515                         | 3.60                          | -35.22                         | -1012.55             | 0                                  |                      |  |
|                  | 516                         | 3.84                          | -35.22                         | -1012.84             | 0                                  |                      |  |
|                  | 517                         | 4.31                          | -35.22                         | -1013.34             | 0                                  |                      |  |
|                  | 518                         | 4.06                          | -35.22                         | -1013.08             | 0                                  |                      |  |
| CAP_BON_AMI      | 518                         | 4.06                          | -35.22                         | -1013.08             | 0                                  |                      |  |
| Sept 17          | 519                         | 6.43                          | -35.22                         | -73.20               | 0.0002                             |                      |  |
|                  | 520                         | 6.23                          | -35.22                         | -1014.94             | 0                                  |                      |  |
|                  | 521                         | 5.69                          | -35.22                         | -1014.54             | 0                                  |                      |  |
|                  | 522                         | 5.17                          | -35.22                         | -1014.12             | 0                                  |                      |  |
| GASPE_OFF        | 522                         | 5.17                          | -35.22                         | -1014.12             | 0                                  |                      |  |
| Sept 17          | 523                         | 7.06                          | -35.22                         | -1015.48             | 0                                  |                      |  |
|                  | 524                         | 7.94                          | -35.22                         | -1015.99             | 0                                  |                      |  |
|                  | 525                         | 8.26                          | -35.22                         | -1016.16             | 0                                  |                      |  |
|                  | 526                         | 11.44                         | -35.22                         | -68.04               | 0.0005                             |                      |  |
| LA_MALBAIE       | 526                         | 11.44                         | -35.22                         | -68.04               | 0.0005                             |                      |  |
| Sept 17-18       | 527                         | 11.84                         | -35.22                         | -1017.72             | 0                                  |                      |  |
|                  | 528                         | 12.10                         | -35.22                         | -53.67               | 0.0143                             |                      |  |
|                  | 529                         | 6.96                          | -35.22                         | -54.95               | 0.0107                             |                      |  |
|                  | 530                         | 3.36                          | -35.22                         | -1012.25             | 0                                  |                      |  |
| ANSE_BEAUFILS    | 530                         | 3.36                          | -35.22                         | -1012.25             | 0                                  |                      |  |
| Sept 18-19       | 532                         | 7.32                          | -35.22                         | -49.98               | 0.0334                             |                      |  |
|                  | 533                         | 6.27                          | -35.22                         | -51.81               | 0.0219                             |                      |  |
|                  | 534                         | 3.51                          | -35.22                         | -54.07               | 0.013                              |                      |  |
|                  | 535                         | 5.01                          | -35.22                         | -60.22               | 0.0032                             |                      |  |
| GDE_RIVIERE      | 535                         | 5.01                          | -35.22                         | -60.22               | 0.0032                             |                      |  |
| Sept 19          | 536                         | 5.10                          | -35.22                         | -52.43               | 0.019                              |                      |  |
|                  | 537                         | 5.60                          | -35.22                         | -48.68               | 0.0451                             |                      |  |
|                  | 538                         | 5.31                          | -35.22                         | -49.35               | 0.0386                             |                      |  |
|                  | 539                         | 5.76                          | -35.22                         | -45.54               | 0.0929                             |                      |  |
|                  | 540                         | 5.59                          | -35.22                         | -42.54               | 0.1854                             |                      |  |
|                  | 541                         | 4.95                          | -35.22                         | -42.22               | 0.1994                             |                      |  |
|                  | 542                         | 4.01                          | -35.22                         | -44.11               | 0.1292                             | 1                    |  |
|                  | 543                         | 5.01                          | -35.22                         | -45.86               | 0.0863                             | 2                    |  |
|                  | NEWPORT                     | 544                           | 5.78                           | -35.17               | -43.11                             | 0.1608               |  |
|                  | Sept 19                     | 545                           | 6.56                           | -35.17               | -40.24                             | 0.3113               |  |
| 546              |                             | 7.39                          | -35.17                         | -50.53               | 0.0291                             |                      |  |
| 547              |                             | 5.83                          | -35.17                         | -53.19               | 0.0158                             |                      |  |
| 548              |                             | 6.75                          | -35.17                         | -46.35               | 0.0761                             |                      |  |
| 549              |                             | 4.27                          | -35.17                         | -43.54               | 0.1454                             |                      |  |
| 550              |                             | 5.27                          | -35.17                         | -40.86               | 0.2696                             | 3                    |  |
| 551              |                             | 4.01                          | -35.17                         | -44.45               | 0.1181                             | 4                    |  |

Appendix 1c (cont). Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.  
Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou,  
selon le relevé acoustique, 1999.

| Stratum / Strate | Transect<br>Number /<br>Nombre | Transect<br>Length /<br>Longueur<br>(km) | Target Strength<br>Force cible<br>(dB/kg) | Average Sa<br>Sa moyen<br>(dB/m <sup>2</sup> ) | Biomass (e)<br>Density /<br>Densité<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | Set<br>Number<br>Numéro |
|------------------|--------------------------------|--|---|--|---|-------------------------|
| SHIGAWAKE        | 552                            | 4.52                                     | -34.86                                    | -43.66   | 0.132   |                         |
| Sept 19-20       | 553                            | 5.37                                     | -34.86                                    | -44.88   | 0.0995  |                         |
|                  | 555                            | 6.10                                     | -34.86                                    | -40.37   | 0.2815  |                         |
|                  | 556                            | 7.27                                     | -34.86                                    | -41.58   | 0.2127  | 5                       |
|                  | 557                            | 7.77                                     | -34.86                                    | -42.32   | 0.1796  |                         |
|                  | 558                            | 5.37                                     | -34.86                                    | -39.07   | 0.38  | 6                       |
|                  | 559                            | 7.45                                     | -34.86                                    | -44.80   | 0.1013  | 7                       |
|                  | 560                            | 7.54                                     | -34.86                                    | -42.69   | 0.1651  |                         |
|                  | 561                            | 7.26                                     | -34.86                                    | -42.90   | 0.1572  |                         |
|                  | 562                            | 5.29                                     | -34.86                                    | -38.37   | 0.4461  | 8                       |
|                  | 563                            | 6.39                                     | -34.86                                    | -41.77   | 0.2038  |                         |
|                  | 564                            | 6.45                                     | -34.86                                    | -40.01   | 0.306   | 9                       |
|                  | 565                            | 9.15                                     | -34.86                                    | -46.83   | 0.0636  |                         |
|                  | 566                            | 6.84                                     | -34.86                                    | -43.83   | 0.127   |                         |
| NEW_CARLISLE     | 567                            | 7.43                                     | -34.18                                    | -47.79   | 0.0436  |                         |
| Sept 20-21       | 568                            | 6.64                                     | -34.18                                    | -46.54   | 0.0581  |                         |
|                  | 569                            | 5.18                                     | -34.18                                    | -45.06   | 0.0816  |                         |
|                  | 570                            | 6.21                                     | -34.18                                    | -45.60   | 0.0722  | 10                      |
|                  | 571                            | 6.10                                     | -34.18                                    | -48.12   | 0.0404  |                         |
|                  | 572                            | 5.79                                     | -34.18                                    | -55.04   | 0.0082  |                         |
|                  | 573                            | 6.23                                     | -34.18                                    | -62.72   | 0.0014  |                         |
| NEW_RICHMOND     | 574                            | 6.13                                     | -32.44                                    | -60.00   | 0.0018  |                         |
| Sept 20-21       | 575                            | 6.07                                     | -32.44                                    | -59.60   | 0.0019  |                         |
|                  | 576                            | 6.21                                     | -32.44                                    | -56.48   | 0.0039  |                         |
|                  | 577                            | 5.25                                     | -32.44                                    | -55.47   | 0.005   | 11                      |
|                  | 578                            | 5.65                                     | -32.44                                    | -54.17   | 0.0067  |                         |
|                  | 579                            | 7.28                                     | -32.44                                    | -56.51   | 0.0039  |                         |
| BELLE DUNE       | 581                            | 4.78                                     | -32.44                                    | -50.86   | 0.0144  | 12                      |
| Sept 21          | 582                            | 4.25                                     | -32.44                                    | -54.80   | 0.0058  |                         |
|                  | 583                            | 3.78                                     | -32.44                                    | -51.87   | 0.0114  |                         |
|                  | 584                            | 3.70                                     | -32.44                                    | -52.66   | 0.0095  |                         |
|                  | 585                            | 4.57                                     | -32.44                                    | -46.98   | 0.0352  |                         |
|                  | 586                            | 3.66                                     | -32.44                                    | -48.12   | 0.027   |                         |
|                  | 588                            | 7.62                                     | -32.44                                    | -57.19   | 0.0034  |                         |
|                  | 591                            | 7.05                                     | -32.44                                    | -54.04   | 0.0069  |                         |
|                  | 592                            | 7.10                                     | -32.44                                    | -54.82   | 0.0058  |                         |
|                  | 593                            | 8.09                                     | -32.44                                    | -49.30   | 0.0206  |                         |
|                  | NEPISIGUIT                     | 594                                      | 2.41                                      | -34.55   | -57.96  | 0.0046                  |
| Sept 21-22       | 595                            | 7.56                                     | -34.55                                    | -66.57   | 0.0006  |                         |
|                  | 598                            | 9.36                                     | -34.55                                    | -47.88   | 0.0465  |                         |
|                  | 599                            | 11.02                                    | -34.55                                    | -46.85   | 0.0589  |                         |
|                  | 601                            | 9.48                                     | -34.55                                    | -46.97   | 0.0573  |                         |
|                  | 602                            | 8.34                                     | -34.55                                    | -51.05   | 0.0224  |                         |
|                  | 603                            | 6.06                                     | -34.55                                    | -55.95   | 0.0072  |                         |
|                  | 604                            | 6.08                                     | -34.55                                    | -55.57   | 0.0079  |                         |

Appendix 1c (cont). Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.  
Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou,  
selon le relevé acoustique, 1999.

| Stratum / Strate | Transect<br>Number / Nombre | Transect<br>Length / Longueur<br>(km) | Target Strength<br>Force cible<br>(dB/kg) | Average Sa<br>Sa moyen<br>(dB/m <sup>2</sup> ) | Biomass (e)<br>Density / Densité<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | Set<br>Number<br>Numéro |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--|--|-------------------------|
| MAISONNETTE      | 605                         | 4.79                                  | -34.55                                    | -57.79   | 0.0047   |                         |
| Sept 22          | 606                         | 4.62                                  | -34.55                                    | -57.99   | 0.0045   |                         |
|                  | 607                         | 4.65                                  | -34.55                                    | -57.65   | 0.0049   |                         |
|                  | 608                         | 4.22                                  | -34.55                                    | -54.40   | 0.0104   |                         |
|                  | 609                         | 4.35                                  | -34.55                                    | -53.17   | 0.0138   | 13                      |
|                  | 610                         | 5.53                                  | -34.55                                    | -48.92   | 0.0366   | 14                      |
|                  | 611                         | 5.29                                  | -34.55                                    | -46.80   | 0.0596   | 15                      |
|                  | 612                         | 6.19                                  | -34.55                                    | -49.54   | 0.0317   |                         |
|                  | 613                         | 6.60                                  | -34.55                                    | -53.97   | 0.0114   | 16                      |
|                  | 614                         | 6.67                                  | -34.55                                    | -49.31   | 0.0335   | 17                      |
| WEST_MISCOU      | 616                         | 7.28                                  | -35.33                                    | -39.84   | 0.3546   |                         |
| Sept 22-23       | 617                         | 8.13                                  | -35.33                                    | -44.23   | 0.129  | 18                      |
|                  | 618                         | 10.10                                 | -35.33                                    | -43.60   | 0.1489   |                         |
|                  | 619                         | 11.72                                 | -35.33                                    | -47.75   | 0.0573   | 19                      |
|                  | 620                         | 10.80                                 | -35.33                                    | -53.73   | 0.0145   | 20                      |
|                  | 621                         | 10.49                                 | -35.33                                    | -52.41   | 0.0196   | 21                      |
|                  | 622                         | 10.86                                 | -35.33                                    | -56.23   | 0.0081   |                         |
|                  | 623                         | 12.34                                 | -35.33                                    | -79.86   | 0  |                         |
| NORTH_MISCOU     | 900                         | 6.99                                  | -34.79                                    | -54.52   | 0.0106   | 22                      |
| Sept 23-24       | 626                         | 6.19                                  | -34.79                                    | -74.88   | 0.0001   |                         |
|                  | 627                         | 12.09                                 | -34.79                                    | -52.36   | 0.0175   | 23                      |
|                  | 628                         | 12.19                                 | -34.79                                    | -50.84   | 0.0248   |                         |
|                  | 629                         | 14.10                                 | -34.79                                    | -54.50   | 0.0107   |                         |
| MISCOU_NW        | 631                         | 12.44                                 | -34.80                                    | -54.84   | 0.0099   | 24                      |
| Sept 24-25       | 634                         | 12.35                                 | -34.80                                    | -47.87   | 0.0493   | 25                      |
|                  | 635                         | 12.95                                 | -34.80                                    | -57.60   | 0.0052   |                         |
|                  | 638                         | 12.74                                 | -34.80                                    | -80.84   | 0  |                         |
| MISCOU_NE        | 632                         | 9.81                                  | -34.80                                    | -75.69   | 0.0001   |                         |
| Sept 24-25       | 633                         | 9.33                                  | -34.80                                    | -54.82   | 0.01   |                         |
|                  | 636                         | 9.62                                  | -34.80                                    | -57.28   | 0.0056   |                         |
|                  | 637                         | 9.64                                  | -34.80                                    | -60.31   | 0.0028   |                         |
| MISCOU_SE        | 641                         | 9.05                                  | -34.76                                    | -86.26   | 0  |                         |
| Sept 25          | 642                         | 12.59                                 | -34.76                                    | -61.04   | 0.0024   |                         |
|                  | 646                         | 12.75                                 | -34.76                                    | -75.24   | 0.0001   | 27                      |
|                  | 647                         | 12.92                                 | -34.76                                    | -58.49   | 0.0042   |                         |
|                  | 650                         | 12.73                                 | -34.76                                    | -55.29   | 0.0089   |                         |
| MISCOU_SW        | 640                         | 11.46                                 | -34.76                                    | -54.96   | 0.0095   |                         |
| Sept 25          | 644                         | 12.78                                 | -34.76                                    | -50.00   | 0.03   | 26                      |
|                  | 645                         | 12.50                                 | -34.76                                    | -53.17   | 0.0144   |                         |
|                  | 648                         | 12.60                                 | -34.76                                    | -48.80   | 0.0395   |                         |
|                  | 649                         | 12.72                                 | -34.76                                    | -50.31   | 0.0279   |                         |
| TRACADIE_E       | 651                         | 13.24                                 | -34.31                                    | -78.18   | 0  | 28                      |
| Sept 26          | 654                         | 13.05                                 | -34.31                                    | -72.80   | 0.0001   | 29                      |
|                  | 655                         | 12.56                                 | -34.31                                    | -71.01   | 0.0002   |                         |

Appendix 1d. Acoustic survey, 1999, PEI transect backscatter and biomass density.

Annexe 1d. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone de l'Î.-P.-É., selon le relevé acoustique, 1999.

| Stratum / Strate | Transect<br>Number / Nombre | Transect<br>Length / Longueur<br>(km) | Target Strength<br>Force cible<br>(dB/kg) | Average Sa Sa<br>moyen<br>(dB/m <sup>2</sup> ) | Biomass (e)<br>Density / Densité<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | Set<br>Number<br>Numéro |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--|--|-------------------------|
| SAVAGE_HBR       | 658                         | 7.73                                  | -35.55                                    | -57.73   | 0.006  |                         |
| Sept 27          | 659                         | 7.98                                  | -35.55                                    | -55.29   | 0.0106   |                         |
|                  | 661                         | 7.38                                  | -35.55                                    | -50.51   | 0.0319   |                         |
|                  | 662                         | 8.21                                  | -35.55                                    | -49.13   | 0.0438   |                         |
|                  | 663                         | 7.70                                  | -35.55                                    | -50.21   | 0.0341   |                         |
| MONTICELLO       | 664                         | 9.12                                  | -35.55                                    | -49.58   | 0.0395   |                         |
| Sept 27-28       | 665                         | 7.07                                  | -35.55                                    | -42.99   | 0.1802   |                         |
|                  | 666                         | 7.62                                  | -35.55                                    | -41.97   | 0.2279   | 33                      |
|                  | 667                         | 7.51                                  | -35.55                                    | -38.87   | 0.4647   | 32                      |
|                  | 668                         | 7.80                                  | -35.55                                    | -44.93   | 0.1152   | 31                      |
|                  | 670                         | 6.96                                  | -35.55                                    | -46.49   | 0.0805   |                         |
| EAST_POINT       | 671                         | 6.15                                  | -35.55                                    | -44.84   | 0.1177   | 30                      |
| Sept 28          | 672                         | 7.89                                  | -35.55                                    | -52.90   | 0.0184   |                         |
|                  | 673                         | 10.31                                 | -35.55                                    | -54.60   | 0.0124   |                         |
|                  | 674                         | 10.43                                 | -35.55                                    | -50.41   | 0.0326   |                         |
| MILNE            | 675                         | 9.77                                  | -31.92                                    | -52.95   | 0.0079   | 34                      |
| Sept 28          | 681                         | 13.24                                 | -31.92                                    | -54.52   | 0.0055   |                         |
|                  | 678                         | 7.40                                  | -31.92                                    | -57.31   | 0.0029   |                         |
|                  | 679                         | 12.17                                 | -31.92                                    | -61.79   | 0.001  | 35                      |
|                  | 680                         | 14.66                                 | -31.92                                    | -56.83   | 0.0032   |                         |

Appendix 1e. Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou same strata comparison of transect length sureyed, proportion with herring backscatter detected and resulting biomass estimates.

Annexe 1e. Comparaison de la longueur du transect dans les mêmes strates de Chaleurs-Miscou, d'après le relevé acoustique de 1999, proportion dans laquelle un signal de rétrodiffusion a été détecté et estimation résultante de la biomasse.

| Stratum Name / Nom de la strate   | Transect Length surveyed per stratum / Longueur de transect |              |               |               |              |               |
|---|---|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|   | 1999  | 1998         | 1997          | 1996          | 1995         | 1994          |
| Grande Riviere  | 46.3  | 37.0         | 58.2          | 74.8          | 64.5         | 61.4          |
| Newport   | 45.9  | 46.5         | 51.8          | 79.2          | 72.5         | 85.6          |
| Shigawake   | 92.8  | 112.9        | 120.0         | 128.9         | 123.0        | 100.2         |
| New Carlilse  | 43.6  | 37.0         | 44.3          | 52.4          | 57.1         | 68.5          |
| New Richmond  | 36.6  | 42.7         | 32.0          | 37.2          | 42.0         | 84.5          |
| Belledune   | 54.6  | 58.8         | 37.3          | 35.4          | 40.1         | 53.4          |
| Nepisiguit  | 60.3  | 107.0        | 58.8          | 82.7          | 79.4         | 66.3          |
| Maisonnette   | 52.9  | 90.9         | 70.2          | 68.3          | 73.9         | 69.6          |
| E Miscou NW   | 50.5  | 101.2        | 100.0         | 89.1          | 50.6         | 76.0          |
| E Miscou NE   | 38.4  | 31.4         | 64.6          | 63.2          | 91.3         | 78.3          |
| E Miscou SW   | 62.1  | 50.4         | 88.2          | 90.9          | 88.2         | 61.7          |
| E Miscou SE   | 60  | 18.5         | 64.1          | 63.1          | 75.7         | 50.5          |
| <b>Total Distance Surveyed (km)</b>   | <b>644</b>  | <b>734.1</b> | <b>789.5</b>  | <b>865.2</b>  | <b>858.3</b> | <b>856.1</b>  |
| <b>Distance totale échantillonnée (km)</b>                                  |   |              |               |               |              |               |
| <b>Distance with backscatter (km)</b>                                       | <b>292.7</b>  | <b>145.0</b> | <b>82.4</b>   | <b>140.0</b>  | <b>92.9</b>  | <b>136.6</b>  |
| <b>Distance avec rétrodiffusion (km)</b>                                    |   |              |               |               |              |               |
| <b>Total Biomass index (t)</b>  | <b>126832</b>   | <b>83349</b> | <b>171830</b> | <b>163195</b> | <b>63676</b> | <b>159983</b> |
| <b>Indice de biomasse totale (t)</b>  |   |              |               |               |              |               |
| <b>Percent of Total Distance Surveyed with backscatter</b>                  | <b>45.5</b>   | <b>19.8</b>  | <b>10.4</b>   | <b>16.2</b>   | <b>10.8</b>  | <b>16.0</b>   |
| <b>Pourcentage de la distance totale échantillonnée avec rétrodiffusion</b> |   |              |               |               |              |               |

## Spring Spawners

| Indicators          |                      |                      | Knowledge Status   | Observation   | Interpretation                                   | Uncertainties  |
|---------------------|----------------------|----------------------|--|---|--|--|
| Rating              | Type                 | Index                |  |   |  |  |
| Primary             | Population No.       | SPA                  | Medium   | Increase following period of decline  | Population remains above average                 | Calibration difficulties   |
|                     |                      | Gillnet CPUE         | Medium   | Decline to lowest point in time series starting in 1990   | Decline in adult biomass                         | CPUE biased downwards because of late opening  |
|                     |                      | Acoustic survey      | Medium   | Increase over 1998  | Population remains above average                 | Short time series since 1994   |
|                     | SSB                  | SPA                  | Medium   | Biomass near levels seen in 1990's  | Above average stock size                         | Calibration difficulties   |
|                     |                      | Gillnet CPUE         | Medium   | Decline to lowest point in time series starting in 1990   | Decline in adult biomass                         | CPUE biased downwards because of late opening  |
|                     | Recruitment          | SPA                  | Medium   | 1996 year-class well above average  | Maintains population above average               | First estimate of year-class   |
|                     |                      | Acoustic Survey      | Medium   | 1996 year-class abundant  | Maintains population above average               |  |
|                     |                      | Experimental nets    | Medium   | 1996 year-class present   | 1996 year-class frequent                         | short series   |
|                     | Mortality            | Fishing              | Medium   | Higher % of young fish  | Recruitment improved                             |  |
|                     |                      | Natural              | Poor   | Slightly below target   | Exploitation rates acceptable                    |  |
| Fishery             | Catches              | High                 | Assumed at 0.2   | No change   |  |  |
| Industry Preception | Phone survey         | Medium               | Catches near TAC<br>Fishers pessimistic in SE NB, Escuminac and West PEI, No change or improvement | Low fishing mortality<br>Variation according to local beds, 1999 fishery                          | Factors included in appraisal                    |  |
|                     | Pre-assessment input | Medium               | Herring abundant except in Chaleurs  | Biomass above average   |  |  |
| Secondary           | Age Structure        | Biological sampling  | High   | Four age-groups in fishery<br>Comparable to previous years, good recruitment                      | Fishery less subject to variation in recruitment | uncertainty for 1996 year-class  |
|                     |                      | Acoustic Survey      | Medium   |   | Up-coming year-classes                           |  |
|                     | Growth               | Weight at Age        | High   | Low with slight increase<br>Normal but lower catches in SE NB on spawning beds, no fishery in 4Vn | Improving growth conditions                      | late opening, uncertain about late   |
|                     | Spatial Distribution | Fishing Distribution | High   |   | change in overwintering distribution             | fall distribution  |
|                     |                      | Acoustic Survey      | High   | Normal distribution   | No change during early fall                      |  |
| Auxiliary           | Predators            | Seal abundance       | Medium   | Grey and Harp seal populations are currently very large   | Likely higher predation                          |  |
|                     |                      | Seal diet            | Poor   | Seal diet data limited for southern Gulf.   | Seal diets contains herring                      | Diet in southern Gulf not well estimated<br>Limited direct observation of interactions |
|                     |                      | Groundfish           | High   | Cod abundance low   | Likely lower predation                           |  |
|                     | Prey Abundance       | Poor                 | No marked change   |   | Conditions closer to productive periods          |  |
|                     | Oceanography         | Water Temperature    | High   | Temperature increasing  | Conditions closer to productive periods          |  |
|                     |                      | Air Temperature      | High   | Temperatures above normal   | Conditions closer to productive periods          |  |
| Ice                 |                      | High                 | Coverage less than average   | Conditions closer to productive periods   |  |  |

The "Knowledge Status" refers to the data available and it's reliability. SPA = Sequential Population Analysis SSB = Spawning Stock Biomass

Appendix 2. Spring spawner component stock report card, March 2000.

| Évaluation | Type                      | Indicateurs<br>Indice           | Connaissances | Observation  | Interprétation   | Incertitudes   |
|------------|---------------------------|---------------------------------|---------------|--|--|--|
| Primaire   | Effectif                  | APS*                            | Moyen         | Augmentation suite à une période de déclin   | L'effectif demeure au-dessus de la moyenne                       | Difficultés d'étalonnage   |
|            |                           | PUE – filet maillant            | Moyen         | Déclin au point le plus bas dans les séries chronologiques à partir de 1990                                    | Déclin dans la biomasse adulte                                   | PUE biaisées à la baisse en raison de l'ouverture tardive de la pêche          |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen         | Augmentation par rapport à 1998  | L'effectif demeure au-dessus de la moyenne                       | Brèves séries chronologiques depuis 1994                                       |
|            | BSR**                     | APS                             | Moyen         | La biomasse se situe autour des niveaux constatés dans les années 1990   | Taille du stock est au-dessus de la moyenne                      | Difficultés d'étalonnage   |
|            |                           | PUE – filet maillant            | Moyen         | A atteint le point le plus bas dans les séries chronologiques à compter de 1990                                | Déclin dans la biomasse adulte                                   | PUE biaisées à la baisse en raison de l'ouverture tardive de la pêche          |
|            | Recrutement               | APS                             | Moyen         | La classe d'âge de 1996 est bien au-dessus de la moyenne   | L'effectif se maintient au-dessus de la moyenne                  | Première estimation de la classe d'âge   |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen         | La classe d'âge de 1996 est abondante  | L'effectif se maintient au-dessus de la moyenne                  |  |
|            |                           | Filets expérimentaux            | Moyen         | La classe d'âge de 1996 est présente   | Classe d'âge de 1996 se voit souvent                             | Brèves séries chronologiques   |
|            |                           | Prises à la senne               | Moyen         | Plus grand pourcentage de jeunes poissons  | Le recrutement est amélioré                                      |  |
|            | Mortalité                 | Pêche                           | Moyen         | Légèrement en dessous de l'objectif  | Les taux d'exploitation sont acceptables                         |  |
|            |                           | Naturelle                       | Médiocre      | Évaluée à 0,2  | Aucun changement   |  |
|            | Pêche                     | Prises                          | Élevé         | Prises proches du TAC  | Faible mortalité du poisson                                      |  |
|            | Perception de l'industrie | Sondage téléphonique            | Moyen         | Pêcheurs pessimistes au S.-E du N.-B., à Escuminac et dans l'Ouest de l'Î.-P.-É. Ni changement ni amélioration | Variation selon les frayères locales, pêche de 1999              | Facteurs compris dans l'évaluation   |
|            |                           | Apport préalable à l'évaluation | Moyen         | Hareng abondant sauf dans la baie des Chaleurs   | La biomasse est au-dessus de la moyenne                          |  |
| Secondaire | Structure selon l'âge     | Échantillonnage biologique      | Élevé         | Quatre groupes d'âge dans la pêche   | La pêche est moins sujette aux variations dans le recrutement    | Incertitude pour la classe d'âge de 1996                                       |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen         | Comparable aux années précédentes, bon recrutement   | Classes d'âge à venir  |  |
|            | Croissance                | Poids selon l'âge               | Élevé         | Faible avec légère augmentation  | Amélioration des conditions de croissance                        |  |
|            | Répartition spatiale      | Distribution de la pêche        | Élevé         | Normale mais faibles prises dans le S.-E. du N.-B. dans les frayères, aucune pêche dans 4Vn                    | Changement dans la distribution au cours de l'hiver              | Ouverture tardive, incertitude au sujet de la distribution tard dans l'automne |
|            |                           | Relevé acoustique               | Élevé         | Distribution normale   | Aucun changement au début de l'automne                           |  |
| Auxiliaire | Prédateurs                | Abondance de phoques            | Moyen         | Les populations de phoques gris et de phoques du Groenland sont actuellement très grandes                      | Prédation sans doute accrue                                      |  |
|            |                           | Alimentation des phoques        | Médiocre      | Les données sur l'alimentation des phoques sont limitées dans le sud du golfe                                  | On voit du hareng dans l'alimentation des phoques                | Il est difficile de bien évaluer l'alimentation dans le sud du golfe           |
|            |                           | Poisson de fond                 | Élevé         | Faible abondance de la morue   | Prédation sans doute moindre                                     | Observation directe limitée des interactions                                   |
|            | Abondance des proies      |                                 | Médiocre      | Aucun changement marqué  | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            | Océano-graphie            | Température de l'eau            | Élevé         | Les températures sont à la hausse  | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            |                           | Température de l'air            | Élevé         | Les températures sont au-dessus de la normale  | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            |                           | Glace                           | Élevé         | La couverture de glace est moindre que la moyenne  | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |

L'état des connaissances renvoie à la quantité de données disponibles et à leur fiabilité.

\* - APS = Analyse de population séquentielle

\*\* - BSR = Biomasse du stock reproducteur

## Annexe 2. État du stock de la composante des géniteurs de printemps en mars, 2000.

**Fall Spawners**

| Indicators           |                      |                      | Knowledge Status           | Observation   | Interpretation                                   | Uncertainties                              |                              |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|---|--|--|------------------------------|
| Rating               | Type                 | Index                |                            |   |  |  |                              |
| Primary              | Population No.       | SPA                  | Medium                     | Population abundance at its highest since 1978          | Population remains well above average            |  |                              |
|                      |                      | Gillnet CPUE         | High                       | Catch rates at their highest value                      | Improvement in adult biomass                     |  |                              |
|                      |                      | Acoustic survey      | Medium                     | Increase over 1998                                      | Population remains above average                 | Short time series since 1994               |                              |
|                      | 4+ Biomass           | SPA                  | Medium                     | Biomass at its highest since 1978                       | Above average stock size                         |  |                              |
|                      |                      | Gillnet CPUE         | High                       | Increase to highest value in time series                | Increase in adult biomass                        |  |                              |
|                      |                      | Recruitment          | SPA                        | Medium  | 1995 year-class highest estimated                | Maintains population near highest observed | First estimate of year-class |
|                      | Mortality            | Acoustic Survey      | SPA                        | Medium  | 1995-1996 year-classes abundant                  | Maintains population near highest observed |                              |
|                      |                      |                      | Experimental nets          | Medium  | 1995 year class abundant                         | good 1995 year-class                       | short series                 |
|                      |                      |                      | Seiner catches             | Medium  | Higher % of young fish                           | Recruitment improved                       |                              |
|                      |                      | Fishing              | Fishing                    | Medium  | Slightly below target                            | Exploitation rates sustainable             |                              |
|                      |                      |                      | Natural                    | Poor  | Assumed at 0.2                                   | No change                                  |                              |
|                      |                      | Fishery              | Catches                    | High  | Catches near TAC                                 | Fishing mortality near target              |                              |
|                      | Industry Preception  | Phone survey         | Medium                     | Fishermen view status of stock favorably                | Biomass high                                     | Factors included in appraisal              |                              |
| Pre-assessment input |                      | Medium               | Herring abundant           | Biomass above average                                   |  |  |                              |
| Secondary            | Age Structure        | Biological sampling  | High                       | Four age-groups in fishery                              | Fishery less subject to variation in recruitment | uncertainty for 1996 year-class            |                              |
|                      |                      | Acoustic Survey      | Medium                     | Comparable to previous years, good recruitment          | Up-coming year-classes                           |  |                              |
|                      | Growth               | Weight at Age        | High                       | Low with slight increase                                | Improving growth conditions                      | Uncertain about distribution in late       |                              |
|                      | Spatial Distribution | Fishing Distribution | High                       | Normal but no fall fishery in 4Vn                       | change in overwintering distribution             | fall                                       |                              |
|                      |                      | Acoustic Survey      | High                       | Normal distribution                                     | No change during early fall                      |  |                              |
| Auxiliary            | Predators            | Seal abundance       | Medium                     | Grey and Harp seal populations are currently very large | Likely higher predation                          |  |                              |
|                      |                      | Seal diet            | Poor                       | Seal diet data limited for southern Gulf.               | Seal diets contains herring                      | Diet in southern Gulf not well estimated   |                              |
|                      |                      | Groundfish           | High                       | Cod abundance low                                       | Likely lower predation                           | Limited direct observation of interactions |                              |
|                      | Prey Abundance       |                      | Poor                       | No marked change  |  |  |                              |
|                      | Oceanography         | Water Temperature    | High                       | Temperature increasing                                  | Conditions closer to productive periods          |  |                              |
|                      |                      | Air Temperature      | High                       | Temperatures above normal                               | Conditions closer to productive periods          |  |                              |
| Ice                  |                      | High                 | Coverage less than average | Conditions closer to productive periods                 |  |  |                              |

The "Knowledge Status" refers to the data available and it's reliability. SPA = Sequential Population Analysis



## Géniteurs d'automne

| Évaluation | Type                      | Indicateurs<br>Indice           | Connais-<br>sances | Observation   | Interprétation   | Incertitudes   |
|------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|---|--|--|
| Primaire   | Effectif                  | APS*                            | Moyen              | L'effectif est à son plus fort depuis 1978  | L'effectif demeure bien au-dessus de la moyenne                  |  |
|            |                           | PUE – filet maillant            | Élevé              | Le taux des prises est à sa valeur la plus grande                                     | Amélioration de la biomasse adulte                               |  |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen              | Augmentation par rapport à 1998   | L'effectif demeure au-dessus de la normale                       | Brèves séries chronologiques depuis 1994                             |
|            | Biomasse des 4 ans +      | APS                             | Moyen              | La biomasse est à son point le plus élevé depuis 1978                                 | Taille du stock est au-dessus de la moyenne                      |  |
|            |                           | PUE – filet maillant            | Élevé              | A atteint le point le plus haut dans les séries chronologiques                        | Augmentation de la biomasse adulte                               |  |
|            | Recrutement               | APS                             | Moyen              | La classe d'âge de 1995 est au niveau le plus haut évalué                             | L'effectif se maintient près du plus haut niveau observé         | Première estimation de la classe d'âge                               |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen              | Les classes d'âge de 1995-1996 sont abondantes  | L'effectif se maintient près du plus haut niveau observé         |  |
|            |                           | Filets expérimentaux            | Moyen              | La classe d'âge de 1995 est abondante   | La classe d'âge de 1995 est bonne                                | Brèves séries chronologiques   |
|            |                           | Prises à la senne               | Moyen              | Plus grand pourcentage de jeunes poissons   | Le recrutement est amélioré                                      |  |
|            | Mortalité                 | Pêche                           | Moyen              | Légerement en dessous de l'objectif   | Taux d'exploitation viables                                      |  |
|            |                           | Naturelle                       | Médiocre           | Évaluée à 0,2   | Aucun changement   |  |
|            | Pêche                     | Prises                          | Élevé              | Prises proches du TAC   | Mortalité du poisson proche de l'objectif                        |  |
|            | Perception de l'industrie | Sondage téléphonique            | Moyen              | Les pêcheurs estiment que l'état du stock est favorable                               | Biomasse élevée  | Facteurs compris dans l'évaluation                                   |
|            |                           | Apport préalable à l'évaluation | Moyen              | Hareng abondant   | La biomasse est au-dessus de la moyenne                          |  |
|            |                           |                                 |                    |   |  |  |
| Secondaire | Structure selon l'âge     | Échantillonnage biologique      | Élevé              | Quatre groupes d'âge dans la pêche  | La pêche est moins sujette aux variations dans le recrutement    | Incertitude pour la classe d'âge de 1996                             |
|            |                           | Relevé acoustique               | Moyen              | Comparable aux années précédentes, bon recrutement                                    | Classes d'âge à venir  |  |
|            | Croissance                | Poids selon l'âge               | Élevé              | Faible avec légère augmentation   | Amélioration des conditions de croissance                        |  |
|            | Répartition spatiale      | Distribution de la pêche        | Élevé              | Normale mais aucune pêche automnale dans 4Vn  | Changement dans la distribution au cours de l'hiver              | Incertitude au sujet de la distribution tard dans l'automne          |
|            |                           | Relevé acoustique               | Élevé              | Distribution normale  | Aucun changement au début de l'automne                           |  |
|            |                           |                                 |                    |   |  |  |
| Auxiliaire | Prédateurs                | Abondance de phoques            | Moyen              | Populations de phoques gris et de phoques du Groenland sont actuellement très grandes | Prédation sans doute accrue                                      |  |
|            |                           | Alimentation des phoques        | Médiocre           | Les données sur l'alimentation des phoques sont limitées dans le sud du golfe         | On voit du hareng dans l'alimentation des phoques                | Il est difficile de bien évaluer l'alimentation dans le sud du golfe |
|            |                           | Poisson de fond                 | Élevé              | Faible abondance de la morue  | Prédation sans doute moindre                                     | Observation directe limitée des interactions                         |
|            | Abondance des proies      |                                 | Médiocre           | Aucun changement marqué   | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            | Océano-graphie            | Température de l'eau            | Élevé              | Les températures sont à la hausse   | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            |                           | Température de l'air            | Élevé              | Les températures sont au-dessus de la normale   | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            |                           | Glace                           | Élevé              | La couverture de glace est moindre que la moyenne                                     | Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité |  |
|            |                           |                                 |                    |   |  |  |

L'état des connaissances renvoie à la quantité de données disponibles et à leur fiabilité.

\* - APS = Analyse de population séquentielle

\*\* - BSR = Biomasse du stock reproducteur

### Annexe 3. État du stock de la composante des géniteurs d'automne en mars, 2000.