

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

DFO Atlantic Fisheries  
Research Document 93/ 59

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

MPO Document de recherche sur les pêches  
dans l'Atlantique 93/59

ASSESSMENT OF THE NAFO DIVISION 4T  
ATLANTIC HERRING STOCK, 1992

ÉVALUATION DES STOCKS DE HARENG  
DE L'ATLANTIQUE  
DANS LA DIVISION 4T DE L'OPANO, 1992

by

par

G. Chaput, F. Mowbray, H. Dupuis,  
C. Bourque, C. MacDougall, and L. Mello

Science Branch  
Department of Fisheries and Oceans  
P.O. Box 5030  
Moncton, New Brunswick E1C 9B6

Direction des sciences  
Ministère des Pêches et des Océans  
C.P. 5030  
Moncton (Nouveau-Brunswick) E1C 9B6

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

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

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

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

## ABSTRACT

Reported 1992 herring landings in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Division 4T) were 52450 t, representing about 62% of the total allowable catch (TAC). An additional harvest of 4T herring occurred in 4Vn, where 4228 t were caught (100% of the TAC). Anecdotal information from index fishers indicated that unfilled quotas did not reflect low abundance but a lack of market. There were some delays in the spring fixed gear fishery resulting from the extensive late ice coverage in the southern Gulf. Fixed gear catches in spring and fall continued to be dominated by the spawning group associated with the fishing season. Mobile gear catches captured a mixture of spring and fall spawners. Fall spawners comprised 74% of the total 4T+4Vn catches. The 1987 cohort was the dominant component of the fall spawner catches in fixed gear (42% by number). The 1988 cohort was the dominant component of the spring spawner catches in both fixed and mobile gears (46% by number, gears combined). There has been a strong increasing trend in abundance since 1981 which continued into 1992 for the fall spawner stock. For the spring spawners, the catch rates in 1992 increased relative to 1990 and 1991 but remained below those noted in 1987 and 1988. The age 5+ biomass of fall spawners in 1992 was estimated to have been 480,000 t, based on the sequential population analysis (ADAPT) of the catches in 4T+4Vn combined. The 1987 cohort was estimated to have comprised 52% of this biomass and remains the strongest cohort estimated in the time series since 1978. Estimated fishing mortality (F) values remained low on the fall spawner stock, about  $F=0.10$ . The recruiting biomass to the fishery is increasing because of the large size

## RÉSUMÉ

En 1992, les débarquements de hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) étaient de 52 450 t, soit environ 62 % du total des prises admissibles (TPA). On a également récolté une quantité additionnelle de harengs de la division 4T dans la division 4Vn, où 4228 t ont été prises (100 % du TPA). Des renseignements anecdotiques recueillis auprès de pêcheurs repères indiquent que les prises ont été inférieures aux contingents non pas en raison d'une baisse d'abondance mais de la faiblesse de la demande. La pêche à engin fixe du printemps a été retardée par la fonte tardive des glaces dans une bonne partie du sud du golfe. Les prises de la pêche à engin fixe du printemps et de l'automne ont continué d'être dominées par le groupe reproducteur de la saison où avait lieu la pêche. Les prises de la pêche à engin mobile étaient constituées d'un mélange de reproducteurs de printemps et d'automne. Les reproducteurs d'automne représentaient 74 % des prises totales des divisions 4T+4Vn. La cohorte de 1987 constituait la majeure partie des prises de la pêche à engin fixe de reproducteurs d'automne (42 % en nombre). La cohorte de 1988 constituait la majeure partie des prises de la pêche à engin fixe et mobile de reproducteurs de printemps (46 % en nombre pour les deux types d'engin). L'abondance des stocks de reproducteurs d'automne a connu une hausse considérable depuis 1981 qui s'est poursuivie en 1992. En 1992, le taux de capture de reproducteurs de printemps était supérieur à ceux de 1990 et de 1991, mais inférieur à ceux de 1987 et de 1988. L'analyse de population séquentielle (APS) des prises combinées des divisions 4T+4Vn a permis d'estimer à 480 000 t la biomasse de reproducteurs d'automne de 5 ans et plus. Selon les estimations, la cohorte

of the 1987 cohort. As a result, catch rates are expected to remain high in the next few years even though the overall biomass (5+) is expected to decrease. Other indicators of abundance, spawning bed survey, acoustic survey, and catches in the annual September southern Gulf groundfish research cruise, indicated that the abundance of herring has remained high in recent years, and has increased sharply from the low biomass levels of the late 70's and early 80's.

de 1987 constituait 52 % de cette biomasse et demeure la plus importante de la série chronologique depuis 1978. Toujours selon les estimations, le taux de mortalité due à la pêche (F) dans le stock de reproducteurs d'automne est demeuré à la faible valeur de  $F = 0,10$ . La biomasse de recrutement de la pêcherie est en croissance à cause de l'importance de la cohorte de 1987. On prévoit par conséquent que les taux de capture demeureront élevés dans les prochaines années même si la biomasse totale (de harengs de 5 ans et plus) doit diminuer. D'autres indicateurs, dont les résultats de relevés des frayères et de relevés acoustiques et les prises effectuées en septembre lors de la croisière annuelle de recherche sur le poisson démersal dans le sud du golfe, montrent que l'abondance du hareng se maintient ces dernières années à un niveau élevé, ayant augmenté considérablement par rapport aux faibles biomasses observées vers la fin des années 70 et le début des années 80.

## INTRODUCTION

This document provides an assessment of the 1992 Atlantic herring fisheries in the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) areas of 4T and 4Vn. Assessments of this stock have been previously presented by Winters et al. (1977), Winters (1978), Winters and Moores (1979, 1980), Cleary (1981, 1982, 1983), Ahrens and Nielsen (1984), Ahrens (1985), Clay and Chouinard (1986), Chadwick and Nielsen (1986, 1987), Chadwick and Cairns (1988) Chadwick et al. (1989), and Claytor et al. (1990, 1991, 1992).

In past years, the assessments were provided for the 4T fishery component. It had been recognized that a large component of the landings in 4Vn were of 4T herring stock origin but it was not until February 1993 that the inclusion of the 4Vn catches in the 4T herring stock assessment and subsequent allocation of future harvests from the 4T quota was supported. Consequently, the assessment of the 1992 fishery includes the catches from 4Vn, and for comparative purposes to historical status, an assessment of the stock with the 4Vn catches excluded.

Atlantic herring found in 4T and 4Vn are composed of spring and fall spawning groups. Different spawning groups are considered separate populations and thus assessments are provided for each. Fall spawners are assessed using sequential population analysis (SPA) and, since 1989, the ADAPTIVE framework (ADAPT) of Gavaris (1988). Analytical assessments of spring spawners have not been possible since 1989 and thus the assessment of this group has depended on catch rates.

On trouvera dans le présent document une évaluation de la pêche au hareng de l'Atlantique dans les divisions 4T et 4Vn de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Des évaluations de ces stocks ont déjà été présentées par Winters et coll. (1977), Winters (1988), Winters et Moores (1979, 1980), Cleary (1981, 1982, 1983), Ahrens et Nielsen (1984), Ahrens (1985), Clay et Chouinard (1986), Chadwick et Nielsen (1986, 1987), Chadwick et Cairns (1988), Chadwick et coll. (1989) et Claytor et coll. (1990, 1991, 1992).

Avant cette année, on n'effectuait ces évaluations que pour la division 4T. On savait qu'une large part des débarquements de la division 4Vn provenait des stocks de la division 4T, mais ce n'est qu'en février 1993 qu'un comité scientifique s'est prononcé en faveur de l'inclusion des prises de la division 4Vn dans l'évaluation du stock de hareng de la division 4T et de l'allocation subséquente des récoltes assujetties au contingent de la division 4T. L'évaluation des pêches de 1992 tient donc compte des prises de la division 4Vn, mais comprend également, afin de permettre une comparaison avec les évaluations préalables, une évaluation des stocks excluant les prises de la division 4Vn.

Les stocks de hareng de l'Atlantique sont constitués des groupes reproducteurs de printemps et d'automne. Chacun de ces groupes est considéré comme une population distincte et fait donc l'objet d'une évaluation différente. Les stocks de reproducteurs de printemps sont évalués au moyen d'une analyse de population séquentielle (APS) et, depuis 1989, à l'aide du cadre adaptatif (ADAPT) de Gavaris (1988). Il n'a pas été possible d'effectuer d'évaluation analytique du groupe de reproducteurs de printemps depuis 1989 et l'évaluation de ce groupe a donc reposé sur l'analyse des taux de captures.

Acoustic surveys of the 4T herring stock (Cairns et al. 1989; Cairns and Wright 1990; LeBlanc et al. 1993), and a fall spawning bed survey at Fisherman's Bank (Cairns 1993) are used to support the assessment. Herring by-catch in groundfish research cruises (1970 to 1992) is also presented as an abundance indicator.

## DESCRIPTION OF THE FISHERY

Herring in 4T and 4Vn are harvested by fixed and mobile gear. Fixed gear is primarily gillnets set inshore on spawning grounds. Landings from fixed gear are mostly ripe and running fish that will spawn in the season landed. Mobile gear is primarily purse seines and captures a mixture of spring and fall spawners (Tables 1 and 2). From 1980-1990 the mobile fishery was operated exclusively after the fall spawning season from October to December, but since 1991 has also included a spring fishery. In 1992, an additional experimental mobile fishery for maatjes herring (targeted lengths of 22 to 28 cm total length) was introduced.

Prior to 1965, 4T herring were exploited primarily by gillnetters; average landings from 1949-1964 were 32000 tonnes (t) (Fig. 1). In the mid 1960's purse seines were introduced and during 1968-1972 total landings increased to 150,000-200,000 t. This increase was mainly due to the large landings of the seiner fleet which peaked at 175,000 t in 1970. Since 1981 over 80% of reported landings have been made by gillnetters (Table 1). Herring gillnet fisheries occur in three principle stock areas: the Acadian Peninsula (North 4Tm-4To), Pictou N.S. and Fisherman's Bank (South 4Tf-4Tk), and Western PEI and Escuminac (Middle 4Ti) (Fig 2). In recent years the three regions have been responsible for approximately 65, 30 and 5 percent of landings, respectively (Table 2, Fig.

Des relevés acoustiques du stock de hareng de la division 4T (Cairns et coll., 1989; Cairns et Wright, 1990; Leblanc et coll., 1993) et un relevé des frayères des reproducteurs d'automne au banc Fisherman sont présentés à l'appui de cette évaluation. Les prises fortuites de hareng lors de croisières de recherches sur le poisson démersal (1970 à 1992) sont également présentées comme indicateur d'abondance.

## DESCRIPTION DE LA PÊCHE

Le hareng des divisions 4T et 4Vn est capturé à l'aide d'engins fixes et mobiles. Les engins fixes sont principalement des filets maillants mouillés près des côtes, dans les frayères. Ils prennent surtout des poissons matures ou en migration dont la saison de reproduction correspond à celle de leur capture. Les engins mobiles sont principalement des sennes coulissantes et capturent un mélange de reproducteurs de printemps et d'automne (tableaux 1 et 2). De 1980 à 1990, on n'a pratiqué la pêche à engin mobile que d'octobre à décembre, après le frai d'automne, mais depuis 1991, on la pratique également au printemps. En 1992, on a entrepris une nouvelle pêche expérimentale à engin mobile du hareng maatje (visant des spécimens d'une longueur totale de 22 à 28 cm).

Avant 1965, le hareng 4T était surtout pêché au filet maillant; entre 1949 et 1964, les débarquements étaient en moyenne de 32 000 tonnes (figure 1). Les sennes coulissantes sont apparues au milieu des années 60 et les prises totales ont atteint 150 000 à 250 000 tonnes de 1968 à 1972. Cette hausse était principalement attribuable aux prises importantes de la flotte de senneurs, qui ont plafonné à 175 000 tonnes en 1970. Depuis 1981, la pêche aux filets maillants produit plus de 80 % des prises signalées (tableau 1). On pêche le hareng au filet maillant dans trois principales zones de répartition du stock : la péninsule acadienne (nord de 4Tm - 4To), Pictou (N.-É.) et le banc Fisherman (sud de 4Tf-4Tk) ainsi que l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et Escuminac (centre de 4Ti) (figure 2).

3). In 1992, catch proportions changed slightly with the South region responsible for 20% of gillnet landings and the Middle region recording 21%.

The Acadian peninsula is prominent in the mobile fishery as it is for the fixed. In previous years this northern stock area has accounted for 95% of mobile gear landings while in 1992 it contributed 85% (Table 2). The difference in 1992 was due to the spring mobile fishery which caught herring in the "edge fishery", on the border of 4S and 4Tf (Fig. 2). The mobile fleet also exploits 4T herring in the Sydney Bight area of 4Vn between November and January (Table 3, Fig 2). From 1966-72, harvests of 4T herring were also made on their over-wintering grounds in NAFO Division 3Pn (Fig.2).

During the fall season of 1992, an experimental fishery for maatjes herring was conducted in Chaleur Bay (4Tm). Different gear types were tried in an attempt to target the small herring but the only landings were made from a mid-water trawl.

## METHODS

### Biological sampling

#### 4T

A two-stage biological sampling program was applied to samples collected in 4T and 4Vn. Random samples of approximately 200 fish each were collected from commercial vessels and lengths were recorded to the nearest 0.5 cm. A sub-sample, consisting of two fish per 0.5 cm interval, was frozen for later determination of length, weight, gonad weight, sex and maturity stage. Otoliths were removed from each sub-

Au cours des dernières années, ces trois zones ont fourni respectivement environ 65, 30 et 5 % des prises (tableau 2, figure 3). En 1992, les proportions des prises au filet maillant ont changé légèrement, le sud comptant pour 20 % des débarquements et le centre pour 21 %.

Pour la pêche à engin mobile comme à engin fixe, la péninsule acadienne est la région la plus productive. Au cours des dernières années, cette zone septentrionale de répartition du stock a donné 95 % des débarquements capturés par engin mobile. En 1992, sa part a été de 85 % (tableau 2). La baisse notée en 1992 est attribuable à la capture printanière de hareng par engin mobile dans la «zone périphérique» de la pêcherie, aux limites des divisions 4S et 4Tf (figure 2). La flotte mobile récolte également le hareng de la division 4T entre novembre et janvier dans la région de la baie Sydney, située dans la division 4Vn (tableau 3, figure 2). De 1966 à 1972, on a récolté le hareng 4T dans ses aires de survie hiemale de la division 3Pn de l'OPANO (figure 2).

À l'automne 1992, on a mené dans la baie des Chaleurs (4Tm) une pêche expérimentale du hareng maatjes. On a utilisé divers types d'engins pour capturer ce poisson de petite taille, mais les seules prises ont été effectuées par un chalut flottant.

## MÉTHODES

### Échantillonnage biologique

#### 4T

On a appliqué un programme d'échantillonnage biologique en deux étapes aux spécimens recueillis dans les divisions 4T et 4Vn. On a prélevé des échantillons aléatoires d'environ 200 poissons dans des bateaux de pêche commerciale et on a mesuré la longueur des spécimens au 0,5 cm près. On a ensuite congelé des sous-échantillons de deux poissons par intervalle de longueur de 0,5 cm afin d'en

sampled fish and ages were assigned based on ring count and a fixed birthdate of Jan. 1 for all fish.

Spawning group was assigned using the method presented in the 1990 assessment (Claytor et al, 1991). If the gonad maturity stage was 3,4,5 or 8, spawning group was assigned using a gonadosomatic index (GSI) (McQuinn, 1989). If maturity stage was 6 or 7, spawning group was assigned as the season in which the fish was captured (spring, before July 1 and fall after). Juvenile fish (maturity stages 1 and 2) were assigned by visual inspection of otolith characteristics (Dupuis and MacDougall 1990).

#### 4Vn

All biological samples obtained from the 4Vn mobile gear fishery in 1992 were processed by Gulf Region. Sampling protocols were similar to those of 4T. Prior to 1992, gonad weights were not recorded and spawning group affinity was determined as follows: fish with gonad maturity stages 5-7 were classified according to capture date and all others were assigned by otolith characteristics. This is the same method used to classify 4T herring in assessments prior to 1990 (Dupuis and MacDougall, 1990). Spawning group affinity for 1992 was assigned using the GSI model. The methods used for establishing the proportions of spring and fall spawners prior to 1991 have been described by Claytor et al. (1992).

déterminer ultérieurement la longueur, le poids, le poids des gonades, le sexe et le stade de maturité. On a prélevé des otolithes de chaque spécimen des sous-échantillons et on a établi l'âge des poissons en fonction de leur nombre de centre vertébraux et d'une date de naissance fixée au 1<sup>er</sup> janvier.

On a déterminé le groupe reproducteur appartenant les spécimens selon la méthode présentée dans l'évaluation de 1990 (Claytor et coll., 1991). Les individus ayant atteint une maturité gonadique de stade 3, 4, 5 ou 8 ont été classés dans un groupe reproducteur à l'aide d'un indice gonadosomatique (GSI) (McQuinn, 1989). Les individus ayant atteint une maturité de stade 6 ou 7 ont été classés dans le groupe reproducteur de leur saison de capture (le 1<sup>er</sup> juillet sépare les saisons de pêche printanière et automnale). Les juvéniles (maturité de stade 1 ou 2) étaient catégorisés après une inspection visuelle de leurs caractéristiques otolithiques (Dupuis et MacDougall, 1990).

#### 4Vn

Tous les échantillons biologiques prélevés en 1992 parmi les prises des pêches à engins mobiles dans la division 4Vn ont été traités par la Région du golfe. La méthode d'échantillonnage utilisé était semblable à celle qu'on a appliqué aux spécimens 4T. Avant 1992, on ne notait pas le poids des gonades et l'appartenance à un groupe reproducteur était établie comme suit : les poissons ayant atteint une maturité gonadique de stade 5, 6 ou 7 étaient classés selon leur date de capture et tous les autres selon leurs caractéristiques otolithiques. Cette méthode avait déjà été utilisée pour catégoriser les harengs de la division 4T dans les évaluations d'avant 1990 (Dupuis et MacDougall, 1990). En 1992, on a établi l'appartenance des spécimens à un groupe reproducteur à l'aide du modèle GSI. Les méthodes utilisées avant 1991 pour établir les proportions de reproducteurs de printemps et d'automne ont été décrites par Claytor et coll. (1992).

From 1978-1992, the purse-seine season in Sydney Bight was from 1 November to 31 March. Within the season, landings occurred from November-January, with January landings occurring only in 1980, 1981 and 1984. Fish landed in January were considered to have the same biological characteristics as those landed in November and December of the previous calendar year and were included in the previous calendar year's catch-at-age.

#### Catch-at-age matrices

Individual matrices were constructed for each combination of the stock areas (three in 4T and one in 4Vn), the two fishing seasons, the two gear types and the two spawning groups (Table 2). Stock areas within 4T were defined by NAFO unit areas: south 4Tf-4Tk, middle 4Tl, and north 4Tm-4To (Fig.1). A separate matrix was prepared for the maatjes herring fishery. Landings specific to gear and area were applied to the appropriate matrices. Catch-at-age matrices used in the ADAPT procedures were obtained for each spawning group and by summing across fishing season, stock areas and gears. Weight-at-age matrices were average weights, weighted by catch in each group (Dupuis and MacDougall 1990). Three different sets of summed matrices were calculated; one with 4T catches only, a second with 4Vn mobile gear catches only, and a third with 4T and 4Vn combined.

De 1978 à 1992, la saison de pêche à la senne coulissante dans la baie Sydney commençait le 1<sup>er</sup> novembre et prenait fin le 31 mars. Au cours de cette saison, des prises étaient effectuées de novembre jusqu'à janvier, mais des débarquements en janvier n'ont été signalés qu'en 1980, 1981 et 1984. Ces années-là, on attribuait aux poissons capturés en janvier les mêmes caractéristiques biologiques que présentaient les poissons capturés en novembre et décembre de la même saison de pêche et on les incluait dans les prises selon l'âge de l'année civile précédente.

#### Matrices de prises selon l'âge

On a créé des matrices particulières pour toutes les combinaisons des zones de répartition du stock (dont trois se trouvent dans la division 4T et une dans la division 4Vn), des deux saisons de pêche, des deux types d'engin et des deux groupes reproducteurs (tableau 2). Les zones de répartition du stock de la division 4T étaient définies selon les subdivisions de l'OPANO : sud de 4Tf-4Tk, centre de 4Tl et nord de 4Tm-4To (figure 1). On a créé une matrice distincte pour le hareng maatjes. Les débarquements attribuables à une zone et à un type d'engin particuliers ont été intégrés dans les matrices correspondantes. On a appliqué le modèle ADAPT aux matrices de prises selon l'âge obtenues pour chaque groupe reproducteur en faisant la somme horizontale des termes pour la saison de pêche, la zone de répartition du stock et le type d'engin. Les matrices du poids selon l'âge étaient constituées de poids moyens, calculés pour les prises de chaque groupe (Dupuis et MacDougall, 1990). On a calculé trois ensembles différents de sommes matricielles : un premier pour les prises de la division 4T seulement, un deuxième pour les prises de la pêche à engin mobile dans la division 4Vn seulement et un troisième pour les prises des divisions 4T et 4Vn.



## Landings

Purchase slip data were used to compile landings (Tables 1-3), and to calculate catch-at-age and weight-at-age matrices (Tables 6-15). The exception to this is the use of quota monitoring reports for the calculation of 1990-1992 landings of mobile gear. For recent years quota monitoring reports are felt to be more up-to-date than purchase slips since they originated from a 24-hour observer program in 1990 and 1992 and the dockside monitoring program in 1991.

The observer program depended on a 24-hour monitoring at the wharf by fishery officers. When a boat landed a fishery officer inspected the boat and counted individual buckets while they were unloaded. After unloading, the boat was again inspected to ensure complete landing.

The dockside monitoring program proceeded as follows: every boat, as a condition of license, had to hail and receive authorization to unload at least three hours prior to landing. Each boat was met by a dockside observer who recorded the number of buckets unloaded. At the same time the weighmaster also recorded the number of buckets. If the records of the weighmaster and the dockside monitor were in agreement the landing weight was considered complete. This agreement occurred 99% of the time. When it did not agree there was an investigation to determine the reason.

## Partial Recruitment

Concern over changes in partial recruitment with the implementation of the ADAPT procedure were reviewed by Claytor et al. (1992). The suggestion was put forward that changes in location and timing of the fishery may justify a change in the age of full recruitment. Catches of herring from an IYGPT trawl fished during acoustic surveys were

## Débarquements

On a utilisé les données des bordereaux d'achat pour dresser le bilan des débarquements (tableaux 1 à 3) et pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge (tableaux 6 à 15). Cependant, de 1990 à 1992, les débarquements de la pêche à engin mobile ont été calculés à partir des rapports de contrôle des contingents. Pour les plus récentes années, on considère les rapports de contrôle des contingents plus exacts que les bordereaux d'achat car ils ont été rédigés dans le cadre d'un programme d'observation 24 heures sur 24 en 1990 et en 1992 et d'un programme de vérification à quai en 1991.

Le programme d'observation prévoyait la surveillance des quais 24 heures sur 24 par des agents des pêches. Lorsqu'un bateau accostait, un agent inspectait la cargaison et comptait les seaux pendant le déchargement. Une fois le bateau déchargé, on l'inspectait à nouveau pour vérifier si toute la cargaison avait été débarquée.

Le programme de vérification à quai obligeait tous les bateaux à demander la permission de décharger leur cargaison au moins trois heures avant d'accoster. À l'arrivée d'un bateau, un observateur devait noter le nombre de seaux déchargés. Le peseur officiel devait lui aussi noter la quantité déchargée. Lorsque le relevé du peseur correspondait à celui de l'observateur, le poids de débarquement était considéré exact. Cette correspondance était observée dans 99 % des cas. Dans les cas de désaccord, on menait une enquête afin d'en déterminer les causes.

## Recrutement partiel

Claytor et coll. (1992) ont examiné la possibilité d'une incidence de l'application de la méthode ADAPT sur le recrutement partiel. On avançait l'hypothèse que des changements dans les zones et les périodes de pêche pouvaient expliquer la variation de l'âge de recrutement complet. On supposait que les harengs capturés dans un chalut IYGPT lors de relevés

assumed to be a representative sample of the population. A partial recruitment vector based on the comparison of the age structure in catches from the acoustic surveys to that of fixed gear was presented to support this argument. Partial recruitment vectors calculated in the same fashion are presented for 1990 through 1992.

### Abundance Indices

#### Fixed Gear Catch Rates

Model development and analysis addressed two main concerns:

- 1 - interaction between year and other main effects,
- 2 - using the average nets per trip by district rather than the average nets for all of 4T.

The purchase slip data were used to calculate a catch rate for the fixed gear fishery in 4T for each of the two seasons: spring includes catches prior to July 1 and fall includes catches from July 1 onward. Purchase slip data were aggregated by day and statistical district (Fig. 2) with one unit of effort designated as a trip and equal to one purchase slip for that day and district. Observations for individual day and district combinations were excluded from the analysis if total recorded trips was less than five. The catch per unit of effort (CPUE) was calculated as total catch divided by total trips for each day and district. These were subsequently divided by either the annual average number of nets fished per trip for the 4T fishery or for 1986 to 1992, by the average number of nets estimated for each statistical district (Nielsen 1993). The average number of nets in 4T for each season were estimated as follows (Nielsen 1993):

acoustiques constituaient un échantillon représentatif de la population. On présentait à l'appui de cette idée un vecteur de recrutement partiel basé sur la comparaison entre la structure par âge des prises effectuées lors de relevés acoustiques et celle des prises des pêches à engin fixe. Des vecteurs de recrutement partiel pour les années 1990 à 1992, calculés de la même façon, sont présentés ci-dessous.

### Indices d'abondance

#### Taux de capture des pêches à engin fixes

L'analyse et l'élaboration d'un modèle étaient axés sur deux préoccupations principales :

1. l'interaction entre l'année et les autres facteurs principaux
2. l'utilisation de la moyenne du nombre de filets-voyage par district plutôt que celle du nombre de filets pour toute la division 4T.

On a utilisé les données des bordereaux d'achat pour calculer le taux de capture de la pêche à engin fixe dans la division 4T pour chacune des deux saisons (le 1<sup>er</sup> juillet sépare les saisons de pêche printanière et automnale). On a regroupé les données des bordereaux d'achat selon le jour et le district statistique (figure 2) en donnant à l'unité d'effort la valeur d'un voyage et correspondant à un bordereau d'achat pour un jour et un district particulier. Lorsque moins de cinq voyages étaient signalés, on excluait de l'analyse les observations particulières pour chacune des combinaisons jour-district. Pour calculer les prises par unité d'effort (PUE), on divisait les prises totales par le nombre de voyages par jour et par district. On divisait par la suite ces valeurs soit par le nombre moyen de filets mouillés par voyage dans la division 4T, soit, pour la période de 1986 à 1992, par le nombre moyen estimé de filets pour chaque district statistique (Nielsen 1993). On a estimé de la façon suivante le nombre moyen de filets mouillés dans 4T au cours de chaque saison (Nielsen 1993) :

spring: weighted average (by landings) of nets from Acadian peninsula, Escuminac, southeast New Brunswick, and partial west P.E.I.

fall: average number of nets from the Acadian peninsula.

Printemps : poids moyen (par débarquement) des filets de la péninsule acadienne, d'Escuminac, du sud-est du Nouveau-Brunswick et d'une partie de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard.

Automne : nombre moyen de filets de la péninsule Acadienne.

#### Fall Purchase Slip Catch Rate Models

Analysis of variance of the natural log-transformed catch rates (catch/trips/nets) was performed using PROC REG and PROC GLM (SAS 1990). Main effects in each model were year, statistical district, and fixed 10 day fishing period. Interactions between year and each of statistical district and fixed 10 day period were tested for significance. Other spatial and temporal effects tested for significance and interaction with the year effect included within-year changes in catch rates based on intervals representing 10% of the catch and a spatial effect based on larger geographic areas (Acadian peninsula - districts 65, 66, 67; Miscou/West PEI districts 73, 92; Nova Scotia/East PEI districts 11, 12, 13, 87). Reference categories for each effect in the models were:

Year	1987
Statistical District	66
Fixed Week	4 (= time period Sept.7 to 16)
Catch Interval	6 (= to interval of 50-60% cumulative catch)
Geographic Area	Acadian peninsula

#### Modèle des bordereaux d'achat pour les taux de capture de la pêche automnale

On a effectué, à l'aide des programmes PROC REG et PROC GLM (SAS 1990), une analyse de variance des taux de capture (prises/voyage/filet) transformés en logarithmes naturels. Les facteurs principaux de chaque modèle étaient l'année, le district statistique et la période de pêche fixe de 10 jours. On a effectué un test de signification sur les interactions entre l'année et le district statistique, de même qu'entre l'année et la période de pêche fixe de 10 jours. On a également effectué un test de signification sur les interactions entre l'année et d'autres facteurs spatiaux et temporels dont les variations dans l'année des taux de capture en fonction d'intervalles de 10 % de la prise et un facteur spatial basé sur de plus vastes régions géographiques (districts 65, 66 et 67 de la péninsule acadienne, districts 73 et 92 de Pictou et de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, districts 11, 12, 13 et 87 de la Nouvelle-Écosse et de l'est de l'Île-du-Prince-Édouard). Les catégories de référence pour chacun des facteurs des modèles étaient les suivantes :

Année	1987
District statistique	66
Semaine fixe	4 (= période du 7 au 16 sept.)
Intervalle de la prise	6 (= intervalle de 50 à 60 % de la prise cumulative)
Région géographique	Péninsule acadienne

### Spring Purchase Slip Catch Rate Models

Main effects in each model were similar to the fall catch rate model; year, statistical district, and fixed 10 day fishing period. Interactions between year and each of statistical district and fixed week were tested for significance. Other spatial and temporal effects tested for significance and interaction with the year effect included within-year changes in catch rates based on intervals representing 10% of the catch and a spatial effect based on larger geographic areas (Acadian peninsula - districts 65, 66, 67; Escuminac/West PEI districts 73, 75, 82, 92; southeast NB districts 78, 80, 82; Nova Scotia/East PEI - districts 11, 13). Reference categories for each effect in the models were:

Year	1988
Statistical District	73
Fixed Week	4 (= time period May 10 to 19)
Catch Interval	6 (= to interval of 50-60% cumulative catch)
Geographic Area	Escuminac / West PEI

### Diagnostics

Residual plots were used to assess the model fit. Influential data were identified using the DFFITS option of PROC REG (SAS 1990) which measures the relative change in the parameter coefficients when the observation is included in the model as compared to when it is deleted from the model fitting (Freund and Littell 1986).

### Modèle des bordereaux d'achat pour les taux de capture de la pêche printanière

Les facteurs principaux de chaque modèle étaient semblables à ceux des modèles pour les taux de capture de la pêche automnale : année, district statistique et période de pêche fixe de 10 jours. On a effectué un test de signification sur les interactions entre l'année et le district statistique, de même qu'entre l'année et la semaine fixe. On a également effectué un test de signification sur les interactions entre l'année et d'autres facteurs spatiaux et temporels dont les variations dans l'année des taux de capture en fonction d'intervalles de 10 % de la prise et un facteur spatial basé sur de plus vastes régions géographiques (districts 65, 66 et 67 de la péninsule acadienne, districts 73, 75, 82 et 92 d'Escuminac et de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, districts 78, 80 et 82 du sud-est du Nouveau-Brunswick, districts 11 et 13 de la Nouvelle-Écosse et de l'est de l'Île-du-Prince-Édouard). Les catégories de référence pour chacun des facteurs des modèles étaient les suivantes :

Année	1988
District statistique	73
Semaine fixe	4 (= période du 10 au 19 mai)
Intervalle de la prise	6 (= intervalle de 50 à 60 % de la prise cumulative)
Région géographique	Escuminac/ouest de l'Île-du-Prince-Édouard

### Évaluation

On a évalué la qualité d'ajustement du modèle à l'aide de tracés de variance résiduelle. On a identifié les données influentes à l'aide de l'option DFFITS du programme PROC REG (SAS 1990), qui mesure les variations relatives des coefficients des paramètres du modèle lorsqu'on inclut ou exclut une observation (Freund et Littell, 1986).

Annual standardized catch rate coefficients were backtransformed using the formulation outlined by Gavaris (1980). These rates were used to calculate the age-disaggregated abundance indices (number of herring per standardized unit of effort) as described by Claytor et al. (1992).

#### **Acoustic Survey Indices of Abundance**

Acoustic surveys have been conducted annually in October or November in Baie des Chaleurs (4T) and Sydney Bight area (4Vn) since 1987. Results of the 1987 to 1989 surveys were presented in previous documents (Cairns et al. 1989; Cairns and Wright 1990) and results of the 1990 to 1992 surveys are presented in LeBlanc et al. (1993).

#### **Research Vessel - Annual September Cruise in 4T**

Catches of herring in the annual September groundfish research survey were analyzed for the years 1970 to 1992. Mean catch of herring (kg per set) in 4T was calculated by stratum area (strata are described in Chouinard et al. 1990). Biomass estimates and population number estimates were calculated using RVAN (Clay 1989). These values are used as indices of the abundance of herring in 4T.

#### **Run-timing and Environmental Factors**

In order to explain changes in partial recruitment of fall spawners, Claytor et al. (1992) investigated the temporal distribution of purchase slip landings from 1978-1991. Purchase slip landings were divided into three time periods: 1978-1980, 1981-1984 and 1985-1991. Using these periods, Claytor was able to show a retardation of peak landings with time. Since run-timing may correspond to environmental

On a retransformé les coefficients des taux de capture annuels normalisés selon la méthode exposée par Gavaris (1980). On a utilisé ces taux pour calculer les indices d'abondance répartis selon l'âge (nombre de hareng par unité d'effort normalisée), comme le décrivent Claytor et coll. (1992).

#### **Indices d'abondance des relevés acoustiques**

Tous les ans depuis 1987, on effectue en octobre et en novembre des relevés acoustiques dans la baie des Chaleurs (4T) et la baie Sydney (4Vn). Les résultats des relevés de 1987 et de 1989 ont été présentés dans des documents précédents (Cairns et coll., 1989; Cairns et Wright, 1990), et ceux des relevés de 1990 et de 1992 sont présentés dans le rapport de LeBlanc et coll. (1993).

#### **Croisière annuelle de recherche dans la division 4T**

On a analysé les prises de hareng signalées lors des recensements du poisson démersal effectués tous les ans en septembre de 1970 à 1992. On a calculé les prises moyennes de hareng (kg par mise à l'eau) dans la division 4T au moyen de strates selon la méthode décrite par Chouinard et coll. (1990). On a effectué des calculs estimatifs de la biomasse et de la population à l'aide du programme RVAN (Clay, 1989). On a utilisé les valeurs obtenues comme indices de l'abondance du hareng dans la division 4T.

#### **Période de montaison et facteurs environnementaux**

Afin d'expliquer les changements observés dans le recrutement partiel des reproducteurs d'automne, Claytor et coll. (1992) ont examiné la distribution temporelle des débarquements signalés sur les bordereaux d'achat de 1978 à 1991. Ils ont divisé ces débarquements en trois périodes : 1978 à 1980, 1981 à 1984 et 1985 à 1991. Cette division en périodes a permis à Claytor d'observer un retardement progressif des

conditions (Grimm 1983), we have included in this report a summary of ice coverage (Drinkwater 1993), air temperatures (Drinkwater 1993) and bottom temperatures (Swain 1993).

To determine the correspondence between environmental factors and catches, we also examined herring arrival times as inferred from the effort for fixed gear daily purchase slips. Effort was assumed to be proportional to the population size available to the fishery, and thus reflect run timing. Timing of the fisheries was examined by season (spring and fall) for six areas corresponding to the areas used in the herring gillnet survey (Nielsen 1993):

Acadian Peninsula - districts 63 to 70,

Escuminac - districts 71 to 76

West P.E.I. - districts 82, 83, 92 to 96,

Southeast N.B. - districts 77 to 80,

East P.E.I. - districts 85 to 88, and

Nova Scotia - districts 45, 46, 1 to 14.

The median fishing date for the six areas was calculated by weighting the day of fishing by the number of trips recorded for that day from the purchase slip data. The duration of the fishery was described by examining the 5th and 95th percentiles of fishing date.

#### Industry Feedback

Anecdotal information on fish abundance, markets and fishing practices were obtained from herring gillnetter logbooks, and the 1992 4T herring gillnet survey (Nielsen, 1993).

débarquements maximums. Étant donné que la période de montaison peut dépendre des conditions environnementales (Grimm, 1983), nous avons inclus dans le présent rapport un exposé sommaire sur la fonte des glaces (Drinkwater, 1993), la température de l'air (Drinkwater, 1993) et la température au fond (Swain, 1993).

Afin de vérifier le lien entre les facteurs environnementaux et les prises, nous avons également examiné les temps d'arrivée des harengs, que nous avons déduits à partir de l'effort indiqué sur les bordereaux d'achat pour la pêche à engin fixe. Il était supposé que cet effort était proportionnel à la population exploitable et donnait donc une indication de la période de montaison. Nous avons déterminé la période de montaison pour les deux saisons (printemps et automne) dans six régions correspondant aux zones du recensement de la pêche au filet-maillant (Nielsen, 1993) :

Péninsule acadienne (districts 63 à 70).

Escuminac (districts 71 à 76).

Ouest de l'Île-du-Prince-Édouard (districts 82, 83, 92 et 96).

Sud-est du Nouveau-Brunswick (districts 77 à 80).

Est de l'Île-du-Prince-Édouard (districts 85 à 88).

Nouvelle-Écosse (districts 45 et 46 et districts 1 à 14).

On a calculé la date médiane de la saison de pêche dans les six régions en pondérant la prise d'un jour de pêche selon le nombre de voyages noté sur le bordereau d'achat. On a décrit la durée de la saison de pêche en examinant les 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> centiles du jour de pêche.

#### Contribution de l'industrie

Des renseignements anecdotiques sur l'abondance du poisson, la demande et les pratiques halieutiques ont été tirés des journaux de navigation des bateaux de pêche au filet maillant et du recensement de 1992 de la pêche

au filet maillant dans la division 4T (Nielsen, 1993).

## RESULTS

### Catches

Catches of herring in 4T in 1992 totalled 54,000 t, 62% of the total allowable catch (TAC). Quotas or total allowable catches (TACs) have been in place since 1972. From 1974-1980, the TAC ranged from 45,000 t to 60,000 t but was never achieved. From 1981-1987, TACs ranging from 15,000 t to 73,000 t were exceeded each year. Most recently (1988-1992), TACs from 79,000 t to 86,900 t have not been caught. TACs, total catches (purchase slips), and biological reference levels (kt) from 1982-1993 are compared below:

## RÉSULTATS

### Prises

En 1992, les prises de hareng dans la division 4T se sont élevées à 54 000 t, soit 62 % du total des prises admissibles (TPA). Un contingent ou un total des prises admissibles est imposé depuis 1972. De 1974 à 1980, le TPA a varié entre 45 000 et 60 000 t et n'a jamais pu être respecté. De 1981 à 1987, on a dépassé chaque année le TPA, qui a oscillé entre 15 000 et 73 000 t. Ces dernières années (de 1988 à 1992), cependant, les pêches n'ont pas dépassé le TPA, qui a varié entre 79 000 et 86 900 t. Le TPA, le total des prises (bordereaux d'achat) et les niveaux de référence (kt) sont comparés pour la période de 1982 à 1993 dans le tableau ci-dessous :

	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
TAC/ TPA ('000t)	15	20	19	32.2	43.4	72.8	78.9	86.9	86.9	86.9	86.9	101.2
Catch/ Prises ('000t)	22	26	24	38	59	78	72	57	76	48	54	
Reference Level/ Niveau de Référence	20	13	18	30	32	44	69.7	69.7	69.7	69.7	76.8	80- 100

In 1992, the total quota (86,900 t) and catches for 4T were divided as follows:

En 1992, le contingent (86 900 t) et le total des prises dans la division 4T étaient répartis comme suit :

		Catch (t) / Prises (t)		
Season/Saison	Gear/Engins	TAC/TPA (t)	Quota	
			Monitoring/ Contrôle des contingents	Purchase Slips/ Bordereaux d'achat
Spring	Fixed	16,800	12,130	12,474
Spring	Mobile	4,200	1,200	---
Fall	Fixed	52,854	32,735	33,078
Fall	Mobile	13,050	6,773	6,778
Winter 4Vn	Mobile	4,200	4,228	---
Maatjes	Mobile	600	337	329

Herring caught as maatjes herring in 4T or in the 4Vn mobile gear fishery were not counted against the 4T quota.

Catches in 1992 ranged between 30% and 60 % of the TAC in most management areas and in both seasons (Tables 4 and 5). The only two locations which attained their TAC were 4Vn (Sydney Bight) and management areas 16C and 16E (4Ti and 4Tj of Fig. 2). Anecdotal information from index fishers indicated that unfilled quotas did not reflect low abundance but rather a lack of market.

#### Catch composition

Fixed gear catches in 1992 continued to be dominated (99-100%) by the spawning group associated with the season of fishing (i.e. spring spawners in the spring fishery and fall spawners in the fall fishery) (Table 2). In the mobile fisheries, usually a mixture of spring and fall spawners are caught. When the spring mobile fishery was active prior to 1984, the percent of spring spawners in the catch was 47-50% (1979-84) (Table 2). Since 1990, the percent spring spawners in the spring mobile fishery catch has

Le hareng maatjes capturé par les pêcheurs à engin mobile dans les divisions 4T ou 4Vn n'est pas entré dans le total des prises assujetti au contingent de la division 4T.

En 1992, les prises ont varié entre 30 et 60 % du TPA dans la plupart des zones administratives et pour chacune des deux saisons (tableaux 4 et 5). Les deux seuls endroits où le TPA n'a pas été dépassé sont la division 4Vn (baie Sydney) et les zones administratives 16C et 16E (4Ti et 4Tj de la figure 2). Des renseignements anecdotiques recueillis auprès de pêcheurs repères indiquent que les prises ont été inférieures aux contingents non pas en raison d'une baisse d'abondance mais de la faiblesse de la demande.

#### Composition des prises

En 1992, les prises de la pêche à engin fixe ont continué d'être dominées par le groupe reproducteur de la saison de pêche (les reproducteurs de printemps pour la pêche du printemps et les reproducteurs d'automne pour la pêche de l'automne) (tableau 2). Les prises de la pêche mobile étaient généralement composées d'un mélange de reproducteurs de printemps et d'automne. Avant 1984, lorsqu'une pêche à engin mobile avait lieu au printemps, les prises étaient constituées de 47 à 50 % de reproducteurs



varied between 82% and 97%. The percent of spring spawners in the fall mobile fishery has fluctuated between 13% and 38% since 1978 and is presently at the near average value of 26% in 1991 and 1992 (Table 2).

The spawning group composition of 4Vn catches was assigned by the GSI model for the first time in 1992. Using this model, the proportion of spring spawners in 1992 was the lowest in the 15 year time series at 7% (Table 3). This value is not very different from the 1987-1991 values (10-20%) but is considerably less than the 29-49% found in 1978-1986 time period.

#### Catch-at-age matrices

##### Fall spawners

In catches from fixed gear, 5 year-olds (1987 cohort) composed 47% by number of the total catch (Table 6). This is the strongest class of five year-olds recorded. The 1983 year-class, which has dominated fixed gear catches in recent years, still remains the strongest 9 year-old class seen but is now only contributing to 8% (by number) of the catch. Catches of other cohorts immediately preceding and following that of 1987 are of below average size. In the mobile fishery catches of fall spawners followed the same pattern as in fixed gear with 5 year-olds dominating, 52% of the catch. In the combined matrices (both gears) the 1987 year-class contributes 47% of the catch.

The age distribution in the 1992 catch-at-age vector for 4Vn changed relative to previous years, concurrent with the implementation of the GSI model for spawning group assignment (Table 7). The 11+ age group was larger than in

de printemps (1979-1984) (tableau 2). Depuis 1990, le pourcentage de reproducteurs de printemps dans les prises de la pêche à engin mobile du printemps varie entre 82 et 97 %. Depuis 1978, le pourcentage de reproducteurs du printemps dans les prises de la pêche à engin mobile de l'automne oscille entre 13 et 38 %, et se situe actuellement (en 1991 et 1992) près de la valeur moyenne de 26 % (tableau 2).

En 1992, on a utilisé pour la première fois le modèle GSI pour déterminer la composition des prises de la division 4Vn. La proportion des reproducteurs de printemps obtenue avec ce modèle pour 1992 (7 %) était la plus faible de la série chronologique des derniers 15 ans (tableau 3). Cette valeur n'est pas très différente des valeurs obtenues pour les années 1987 à 1991 (10 à 20 %), mais est considérablement inférieure aux valeurs de 29 à 49 % obtenues entre 1978 et 1986.

#### Matrices de prises selon l'âge

##### Reproducteurs d'automne

Les harengs de 5 ans (la cohorte de 1987) constituaient 47 % en nombre du total des prises de la pêche à engin fixe (tableau 6). Ce pourcentage est le plus important qu'on ait observé pour les harengs de cet âge. La classe annuelle de 1983, qui a dominé les prises de la pêche à engin fixe ces dernières années, demeure la plus importante classe de cet âge (9 ans) qu'on ait observé, mais ne constitue plus que 8 % (en nombre) des prises. Les prises des cohortes qui ont immédiatement précédé ou suivi celle de 1987 sont inférieures à la moyenne. Les prises de reproducteurs d'automne de la pêche à engin mobile ont été semblables à celles de la pêche à engin fixe, les harengs de 5 ans en constituant une part dominante de 52 %.

En 1992, année où on a adopté le modèle GSI pour la catégorisation des spécimens selon leur groupe reproducteur, la distribution des âges du vecteur des prises selon l'âge pour la division 4Vn a changé comparativement à celle

previous years and accounted for 29% by number of the landings as opposed to 10% of the landings in 1991. For ages less than 10, the 1987 year-class is relatively strong (22% of total catch) and is the most numerous group of 5 year-olds caught since 1988.

For the combined catches from 4T and 4Vn, the 1987 year-class was the dominant component in the mobile gear catches and in the combined gear catches (Table 8).

#### Spring spawners

The 1988 year-class was most numerous in catches of both the fixed and mobile fisheries in 4T (48% and 37% by number respectively) (Table 9). In fixed gear, it was the strongest in the time series and from mobile gear, the highest since 1980. Including landings from both gears, it contributed 46% of the total catch. The 1987 year-class was also strong in both fisheries, accounting for 18% of total landings.

Catches of spring spawners in the 4Vn mobile fishery were dominated by the 1986 cohort (56% of catch by number), the largest class of 6 year-olds in the time series (Table 7). Spawning group assignment changes resulted in the complete loss of 7+ herring in the catches in 1992, with exception of the 11+ group.

In the combined catch matrices from 4T and 4Vn, the 1988 cohort was the most abundant (Table 10).

des années précédentes (tableau 7). Le groupe des harengs de 11 ans et plus était plus important qu'il l'était les années précédentes, comptant pour 29 % en nombre des débarquements, comparativement à 10 % en 1991. Parmi les harengs de moins de 10 ans, la classe annuelle de 1987 représentait une part relativement importante (22 %) du total des prises. Les prises de harengs de 5 ans étaient les plus importantes depuis 1988.

La classe annuelle de 1987 dominait les prises combinées des divisions 4T et 4Vn de la pêche à engin mobile et des pêches à engin mobile et fixe combinées (tableau 8).

#### Reproducteurs de printemps

La classe annuelle de 1988 comptait pour la plus grande part des prises des pêches à engin fixe et mobile dans la division 4T (48 % et 37 % en nombre, respectivement) (tableau 9). Les prises de la pêche à engin fixe de ces harengs de 4 ans étaient les plus importantes de la série chronologique, et celles de la pêche à engin mobile les plus importantes depuis 1980. Cette classe annuelle, si l'on combine les débarquements des deux types de pêche, comptait pour 46 % du total des prises. La classe annuelle de 1987 était également importante dans les deux types de pêche, comptant pour 18 % du total des débarquements.

La cohorte de 1986, la plus importante classe de hareng de 6 ans de la série chronologique (tableau 7), dominait les prises de reproducteurs de printemps de la pêche à engin mobile dans la division 4Vn. Le changement de méthode de catégorisation par groupe reproducteur a entraîné la disparition complète des harengs de 7 ans et plus dans les prises de 1992, à l'exception du groupe des 11 ans et plus.

Dans les matrices de prises combinées des divisions 4T et 4Vn, la cohorte de 1988 était la plus abondante (tableau 10).

### Maatjes herring

Herring of total lengths between 22 and 28 cm, targeted size for maatjes herring, made up 66% by weight of the catch. Larger herring (26%) and mackerel (8%) were the other components of the fishery harvest. Of all the herring, 55% were found to be autumn spawners and 45% spring spawners. Catch composition by age and spawning group are shown in Figure 4.

### **Weight-at-age matrices**

There was an apparent decline in the weight-at-age of herring in 1992 relative to the previous years in the time series (Tables 11 to 15). Weights declined by over 10% for all ages but the decline was even greater for 3 year old fall herring (Fig. 5). Declines from 1990 to 1991 were as great or greater than those from 1991 to 1992. Balance calibrations were verified and the cause of the apparent reduced weight-at-age is under investigation.

### **Abundance Indices**

The average number of nets used in the herring fishery in 4T has remained relatively constant for the fall component since 1984 but it has been more variable for the spring fishery (Table 16). The variation in nets used is greater between statistical districts than between years within a district (Table 17).

### **Catch Rates - Fall**

#### Interaction between main effects

Year explained 50% of the variation in the log-transformed catch rates from the fall gillnet fishery between 1978 and 1992. When the

### Hareng maatjes

Les harengs maatjes correspondant aux longueurs totales cibles (de 22 à 28 cm) constituaient 66 % en poids des prises. Le reste de la récolte était constitué de harengs de plus grosse taille (26 %) et de maquereaux bleus (8 %). Cinquante-cinq % des harengs capturés étaient des reproducteurs d'automne et 45 % des reproducteurs de printemps. La figure 4 présente la composition des prises selon l'âge et le groupe reproducteur.

### **Matrices du poids selon l'âge**

Le poids selon l'âge du hareng semble avoir connu une baisse en 1992 relativement aux années précédentes de la série chronologique (tableaux 11 à 15). Les poids ont diminué de plus de 10 % dans tous les groupes d'âges, mais cette baisse était encore plus marquée pour les reproducteurs de printemps de 3 ans (figure 5). Les baisses observées en 1991 par rapport à 1990 étaient aussi ou plus prononcées que celles qu'on a noté en 1992 par rapport à 1991. On a vérifié si les balances étaient bien calibrées et une enquête est en cours afin de déterminer la cause de cette baisse apparente du poids selon l'âge.

### **Indices d'abondance**

Le nombre moyen de filets utilisés pendant la pêche automnale du hareng dans la division 4T est demeuré relativement constant depuis 1984, mais il a été plus variable pour la pêche printanière (tableau 16). La variation du nombre de filets utilisés est plus grande entre les districts statistiques qu'entre les ans pour le même district (tableau 17).

### **Taux de capture en automne**

#### Interactions entre facteurs principaux

Cinquante % de la variation des taux de captures (transformés en logarithmes naturels) de la pêche automnale au filet maillant entre 1978

statistical district effect is added, the explained variance increased to 57% while addition of the fixed-week effect resulted in an explained proportion of 58%. The interaction terms year\*district and year\*week were both significant, contributing to about 16% of the residual variance with the main effects in the model. Geographic area, rather than statistical district, was not a significant explanatory variable. Using 10% catch intervals instead of the fixed-week effect resulted in a minor decrease in the interaction effect. The analysis of the interaction between year and auxiliary explanatory effects is summarized below:

et 1992 est attribuable à l'année. L'inclusion du facteur du district statistique fait grimper la variation expliquée à 57 %, celle du facteur semaine fixe à 58 %. Les termes d'interaction année\*district et année\*semaine étaient tous deux significatifs, comptant pour environ 16 % de la variance résiduelle avec les facteurs principaux du modèle. La région géographique, comparativement au district statistique, ne constituait pas une variable explicative significative. Le fait de recourir à un intervalle de 10 % des prises au lieu du facteur semaine fixe a entraîné une légère baisse de l'effet d'interaction. L'analyse des interactions entre l'année et les facteurs explicatifs auxiliaires est résumée ci-dessous.

---

Fall gillnet purchase slips - effort adjusted for annual average nets per trip in 4T

Bordereaux d'achat de la pêche automnale au filet maillant.

Effort ajusté en fonction de la moyenne annuelle du nombre de filets par voyage dans la division 4T.

Effects Facteurs	R <sup>2</sup>	SS Main effects SC Facteurs principaux	% residual variance explained Variance résiduelle expliquée (%)
---------------------	----------------	---	--

Excludes District 12 / Exclut le district 12  
Total Sum of Squares / Somme des carrés totale = 5389

Year Année	0.50	2711	-
District   Year District   année	0.57	384	14%
Dist*Year   Year District Dist.*année   année district	0.64	379	17%
Week   Year Semaine   année	0.58	394	15%
Week*Year   Year Week Semaine*année   année semaine	0.63	297	13%
Interval   Year Intervalle   année	0.58	404	15%

Effects Facteurs	R <sup>2</sup>	SS Main effects SC Facteurs principaux	% residual variance explained Variance résiduelle expliquée (%)
Int*Year   Year Int Int.*année   année int.	0.62	252	11%
Includes District 12 / Inclut le district 12 = 6076 Total Sum of Squares / carré des sommes total = 6076			
Year Année	0.50	3034	
Area   Year Région   année	0.50	6	Area effect NS Région non significatif
Area*Year   Year Area Région*année   année région	0.53	191	6%

Since the interaction effects could not be reduced by aggregations of spatial and intra-annual factors other than those used in the previous assessments, the fall purchase slip model was fitted using the fixed-week, statistical district and year effects, without interaction. This model explained 64% of the total variation in the log-transformed catch rates (Table 18). Residual plots for this model revealed the following:

- the variation in catch rates decreased since 1985 relative to previous years (Fig. 6),
- the normal probability plot of the residuals was not quite linear, probably as a result of the heteroscedasticity over years and the interaction between the main effects.

With the fall catch rates modelled using only year as an explanatory variable, the results were very similar to the previous in terms of the characteristics of the residuals and the trend in abundance over time (Fig. 7A; Table 19). This suggests that although the

Comme il n'était pas possible de réduire les effets d'interaction par des agrégations de facteurs spatiaux et intra-annuels différents de ceux qui ont été utilisés dans les évaluations précédentes, on a ajusté le modèle des bordereaux d'achat de la pêche automnale à l'aide des facteurs semaine fixe, district statistique et année, sans interactions. Ce modèle expliquait 64 % de la variation totale des taux de capture transformés en logarithmes naturels (tableau 18). Les tracés de variance résiduelle pour ce modèle indiquaient que :

- la variation des taux de capture avait diminué depuis 1985 par rapport aux années précédentes (figure 6),
- la courbe normale des résidus n'était pas tout à fait linéaire, sans doute à cause de l'hétéroscédasticité en fonction des années et des interactions entre les principaux facteurs.

Lorsqu'on modélisait les taux de capture de la pêche automnale avec l'année comme seule variable explicative, les résultats étaient très semblables aux précédents en ce qui concerne les caractéristiques des résidus et l'évolution de l'abondance en fonction du temps (figure 7A,

interactions between year and other main effects are statistically significant, the trend over year was not dramatically affected.

There has been a strong increasing trend in abundance since 1981 and this continued into 1992 (Fig. 7A; Tables 18 and 20). The 1992 abundance was not significantly different from 1991 but both were significantly higher than the abundance in 1987 (reference year) (Tables 18 and 20). With year as the only explanatory variable, the trend in abundance was similar (Fig. 7A), 1992 equal to 1991 but both higher than 1987 (Tables 19 and 20).

#### Nets per district versus average nets for 4T

With the effort adjusted by the estimated number of nets fished during a fishing trip in each statistical district, the year effect by itself accounted for 25% of the variation in the natural log-transformed catch rates (Table 21). When the auxiliary variables district and fixed-week are included with the year effect, the model accounted for 52% of the variation in the transformed catch rates (Table 22). The trends in the estimated catch rate of the two models are nearly identical (Fig. 7B). Residual plots indicate that there is homoscedasticity over years in the error structure (Fig. 8).

The model fitted for 1986 to 1992 using the average nets per trip by statistical district indicated a relatively similar trend in abundance to that of the using the average number of nets in 4T (Fig. 7C and 9). Using nets per trip by district to adjust the effort index resulted in a 1992 catch rate which is

tableau 19). Cette observation semble indiquer que bien que les interactions entre l'année et les autres paramètres principaux aient été statistiquement significatifs, la tendance en fonction de l'année n'était pas modifiée considérablement.

On observe depuis 1981 une forte hausse de l'abondance qui s'est poursuivie en 1992 (figure 7A, tableaux 18 et 20). Les abondances observées en 1992 et en 1991 n'étaient pas considérablement différentes, mais elles étaient considérablement supérieures à l'abondance notée en 1987 (année de référence) (tableaux 18 et 20). Si l'on prend l'année comme seule variable explicative, l'évolution de l'abondance était sensiblement la même en 1992 qu'en 1991 (figure 7A) : les abondances de 1992 et 1991 étaient égales et toutes deux supérieures à celle 1987 (tableaux 19 et 20).

#### Nombre de filets par district en fonction du nombre moyen de filets utilisés dans la division 4T

Lorsqu'on ajustait l'effort à l'aide du nombre estimé de filets mouillés au cours d'un voyage de pêche dans chaque district statistique, le facteur de l'année comptait isolément pour 25 % de la variation des taux de capture transformés en logarithmes naturels (tableau 21). Lorsqu'on ajoutait les variables auxiliaires du district et de la semaine fixe au facteur année, le modèle expliquait 52 % de la variation des taux de capture transformés (tableau 22). L'évolution des taux de capture estimés des deux modèles étaient presque identiques (figure 7B). Les tracés de variance résiduelle révèlent une homoscedasticité en fonction des années dans la structure d'erreur (figure 8).

Le modèle ajusté pour la période de 1986 à 1992 à l'aide du nombre moyen de filets par voyage par district statistique produisait une évolution de l'abondance relativement semblable à celle du modèle recourant au nombre de filets moyen mouillés dans la division 4T (figure 7C et 9). En utilisant le nombre de filets par voyage

twice the rate estimated in 1987. The model using the average number of nets in 4T had the 1992 catch rate only half again higher than that of 1987 (Fig. 7C; Table 20).

The annual age-disaggregated abundance index for the fall gillnet fishery for the years 1978 to 1992 was calculated from the year, statistical district and fixed-week effects model, without interaction (Tables 18 and 23). In 1992, the 1987 cohort was the most abundant. For most cohorts, the abundance of the fully recruited fish (about age 6 or 7) decreases over time. The notable exceptions to this are:

- the abundance of 10 to 11+ fish; fish aged 11+ include individuals of age 11 and older and therefore do not represent the abundance of 11 year olds. The 11+ estimate is not used in the ADAPT calibration.
- the abundance of the cohorts between 1984 and 1985; all cohort abundances in 1984 are less than their corresponding abundances in 1985. The explanatory effects used in the model could not account for the change in catchabilities between those two years. The proportion of the total fixed gear catch landed in the northern stock area increased sharply in 1985 and the fishing methods in that area may be more effective (use of modified-set fishing in the northern stock area (Nielsen 1993)).
- the abundance of the 1983 cohort in 1989 relative to 1990.

### Catch Rates Spring

#### Interaction between main effects

For the spring catch rates, year explained 16% of the variation in the log-transformed catch rates for the time period 1978 to 1992 (Table 24). The analysis of the interaction

par district pour ajuster l'indice d'effort, on a obtenu pour 1992 un taux de capture deux fois plus grand que celui qui avait été estimé en 1987. Le taux de capture estimé pour 1992 avec le modèle recourant au nombre moyen de filets mouillés dans la division 4T n'était qu'une fois et demie plus grand que celui de 1987 (figure 7C, tableau 20).

On a calculé l'indice annuel d'abondance répartie selon l'âge pour la période de 1978 à 1992 à partir du modèle des facteurs année, district statistique et semaine fixe, sans interactions (tableau 18 et 23). En 1992, la cohorte de 1987 était la plus abondante. Pour la plupart des cohortes, l'abondance des poissons entièrement recrutés (âgés d'environ 6 ou 7 ans) diminue en fonction du temps. Les exceptions notables à cette règle sont les suivantes.

- Les poissons de 10 ou 11 ans et plus. L'abondance estimée des poissons de 11 ans et plus n'est pas la même que celle des poissons de 11 ans seulement et n'est donc pas utilisée dans le modèle ADAPT;
- Les cohortes de 1984 et de 1985. L'abondance de toutes les cohortes observées en 1984 sont inférieures à celles de 1985. Les facteurs explicatifs du modèle n'ont pu justifier la différence de possibilité de capture entre ces deux années. En 1985, on a observé une hausse marquée de la proportion du total des débarquements de la pêche à engin fixe capturée dans la zone de répartition du stock septentrionale. Il se peut que les méthodes de pêche employées dans cette région (pêche à engin modifié; Nielsen, 1993) soient plus efficaces que les autres.
- La cohorte de 1983, dont l'abondance a augmenté entre 1989 et 1990.

### Taux de captures de la saison printanière

#### Interactions entre facteurs principaux

L'année expliquait 16 % de la variation des taux de capture transformés en logarithmes de la pêche du printemps pour la période de 1978 à 1992 (tableau 24). L'analyse des interactions

between year and auxiliary explanatory effects  
is summarized below:

entre l'année et les facteurs explicatifs auxiliaires  
est résumée ci-dessous.

Spring gillnet purchase slips - effort adjusted for annual average nets per trip in 4T

Bordereaux d'achat de la pêche printanière au filet maillant. Effort ajusté en fonction de la moyenne annuelle du nombre de filets par voyage dans la division 4T.

Effects Facteurs	R <sup>2</sup>	SS Main effects SC Facteurs principaux	% residual variance explained Variance résiduelle expliquée (%)
Total Sum of Squares / Somme des carrés totale = 3049			
Year / Année	0.16	482	-
District   Year District   année	0.38	665	26%
Dist*Year   Year District Dist.*année   année district	0.51	406	21%
Area   Year Région   année	0.20	133	5%
Area*Year   Year Area Région*année   année région	0.26	179	7%
Week   Year Semaine   année	0.31	456	18%
Week*Year   Year Week Semaine*année   année semaine	0.42	333	16%
Interval   Year Intervalle   année	0.27	340	13%
Int*Year   Year Int Int.*année   année int	0.34	205	9%

The interaction effects between year and the spatial factor were reduced by two-thirds when geographical areas were used in place of

Les effets d'interaction entre l'année et le facteur spatial diminuaient des deux-tiers lorsqu'on remplaçait les districts statistiques par



statistical district. A reduction of almost half in the within-season by year interaction is achieved when 10% catch intervals are used instead of the fixed-week time periods. As a result, the full model using year, geographic area and catch interval was fitted and 31% of the total variation in the log-transformed catch rates was explained, year accounted for 48% of the explained variance (Table 24). The residual plots indicated that the assumptions of the error structure were not violated (Fig. 10).

The results obtained in 1992 are similar to those of the 1991 assessment for 1978 to 1984 and, for the most part, they provide a similar directional change but of different relative size (Fig. 11A). The largest change is evident for 1987 and 1988. Both indicated, however, increased abundance since 1990 (Fig. 11A; Table 25).

The annual age-disaggregated abundance index for the spring gillnet fishery for the years 1978 to 1992 was calculated from the model which used geographic area and 10% catch interval as auxiliary explanatory variables. For most cohorts, the abundance of the fully recruited fish (about age 6 or 7) decreases over time (Table 23). In 1992, the 1988 cohort was most abundant in the gillnet catches.

#### Nets per district versus average nets for 4T

The model fitted for 1986 to 1992 using the average nets per trip by statistical district resulted in a less variable annual catch rate trend since 1986 (Table 26; Fig. 11B). Year, as an explanatory variable, accounted for about 3% of the variation in the log-transformed catch rates. Analysis of the interaction effects of the spatial

des régions géographiques. Les effets d'interaction entre les facteurs intra-saisonniers et l'année diminuaient de presque la moitié lorsqu'on remplaçait la semaine fixe par des intervalles de 10 % de la prise. On a donc ajusté le modèle entier à l'aide de l'année, de la région géographique et de l'intervalle de la prise, et on a pu expliquer 31 % de la variation totale des taux de capture transformés en logarithmes, l'année comptant pour 48 % de cette variation expliquée (tableau 24). Les tracés de variation résiduelle n'indiquaient aucune contradiction avec les hypothèses de la structure d'erreur (figure 10).

Les résultats obtenus en 1992 sont semblables à ceux de l'évaluation de 1991 pour la période de 1978 à 1984 et, dans l'ensemble, présentent un changement directionnel similaire, mais de grandeur relative différente (figure 11A). Les plus grands changements observés sont manifestement ceux de 1987 et de 1988. Les évaluations de 1992 et de 1991 indiquent toutes deux, cependant, une hausse de l'abondance relativement à 1990 (figure 11A, tableau 25).

On a calculé l'indice annuel d'abondance selon l'âge pour la pêche au filet maillant printanière pendant la période de 1978 à 1992 à partir du modèle recourant à la région géographique et à l'intervalle de 10 % de la prise comme variables explicatives auxiliaires. Pour la plupart des cohortes, l'abondance des poissons entièrement recrutés (âgés de 6 ou 7 ans) diminue en fonction du temps (tableau 23). En 1992, les poissons de la cohorte de 1988 étaient les plus abondants dans les prises de la pêche au filet maillant.

#### Nombre de filets par district en fonction du nombre moyen de filets pour 4T

Le modèle ajusté pour la période de 1986 à 1992 à l'aide du nombre moyen de filets par voyage par district statistique a stabilisé l'évolution du taux de capture annuel depuis 1986 (tableau 26, figure 11B). La variable explicative de l'année comptait pour environ 3 %

and within-season factors resulted in similar conclusions to the 1978-1992 model; year by spatial factor interaction was less for geographic areas as compared to statistical districts, year by within-season interaction was less for the 10% catch interval as compared to the fixed-week time periods. The final model, using year geographic area and catch interval accounted for 26% of the variation in the log-transformed catch rates, with year accounting for 8% and catch interval 64% of the explained variance (Table 26). Plots of the residuals indicated no apparent violation of model assumptions (Fig. 12).

The catch rates in 1991 and 1992 increased in absolute terms to those estimated using the average nets in 4T while the rates in prior years remained unchanged (Table 25; Fig. 13).

#### Other indices of abundance

##### September Groundfish Research Cruises in 4T

The catches of herring during the annual groundfish cruise increased dramatically in 1984 and since then have remained high but variable (Fig. 14). The average weight of herring caught per set has fluctuated between 20 and 80 kg since 1986. In 1992, catches were at similar levels to those noted in 1990 and 1985 and about half those recorded in 1991.

de la variation des taux de capture transformés en logarithmes. L'analyse des effets d'interaction des facteurs spatiaux et intra-saisonniers a produit des résultats semblables à ceux du modèle appliqué à la période de 1978 à 1992 : les interactions entre l'année et le facteur spatial étaient moindre avec les régions géographiques qu'avec les districts statistiques, et les interactions entre l'année et les facteurs intra-saisonniers étaient moindre avec l'intervalle de 10 % de la prise qu'avec la semaine fixe. Le dernier modèle recourait à l'année, à la région géographique et à l'intervalle de la prise et expliquait 26 % de la variation des taux de capture transformés en logarithmes, l'année comptant pour 8 % et l'intervalle de la prise pour 64 % de cette variation expliquée (tableau 26). Les tracés de variation résiduelle ne révélaient aucune contradiction apparente avec les hypothèses du modèle (figure 12).

En 1991 et en 1992, la valeur absolue des taux de capture a augmenté par rapport à celle qu'on avait estimée à l'aide du nombre moyen de filets utilisés dans la division 4T, tandis que pour les années précédentes, cette valeur est restée inchangée (tableau 25, figure 13).

#### Autres indices d'abondance

##### Croisières de recherches sur le poisson démersal dans la division 4T

Les prises de hareng effectuées en septembre au cours de la croisière annuelle de recherches sur le poisson démersal ont augmenté radicalement en 1984 et sont depuis restées élevées mais variables (figure 14). La quantité moyenne de hareng capturé par mise à l'eau a fluctué entre 20 et 80 kg depuis 1986. Les prises de 1992 étaient semblables à celles de 1990 et de 1985 et équivalaient à la moitié de celles de 1991.

### Spawning Bed Survey - Fisherman's Bank

Results of the spawning bed surveys at Fisherman's Bank, PEI, for the years 1985 to 1992 are presented by Cairns et al. (1993). Preliminary estimates of the volume of eggs deposited on the bank between 1985 and 1992 range between 1661 to over 17,000 m<sup>3</sup> which translates into spawner biomass values of between 12,000 t to 128,000 t (Table 27). Except for 1991, the volume of eggs spawned has been relatively stable at about 12,000 m<sup>3</sup>, or 90,000 t of spawner biomass for this one spawning bed.

### Acoustic Cruise

The results of the acoustic cruise for 1990 to 1992 are presented by LeBlanc et al. (1993). The proportion of transects with backscatter and the proportion of the transect lengths with backscatter, for 1990 to 1992 suggest that the overall spatial distribution of fish in 1992 was greater than in either 1990 or 1991 (Tables 28 and 29). Herring were found throughout Baie des Chaleurs and Sydney Bight (4Vn) in all years.

### **Estimation of Population numbers, Biomass and Fishing Mortalities**

#### **Fall**

The ADAPT formulation was run on the fall 4T stock for catches from 4T and for catches from 4T+4Vn (Table 30). In both formulations, the parameter estimates were significantly different from 0.0 ( $t > 2$ ), the parameter correlations were low, and the residuals were generally well balanced among years and cohorts (Tables 31 and 32). Residuals for 1989 were all positive while those for 1984 were all negative, but small. These two years are those for which the trends through the cohort in the age-disaggregated index were inconsistent.

### Relevé de la frayère du banc Fisherman

Les résultats des relevés de la frayère du banc Fisherman, au large de l'Île-du-Prince-Édouard, pour la période de 1985 à 1992, sont présentés par Cairns et coll. (1993). Les premières estimations des volumes d'oeufs déposés dans cette frayère entre 1985 et 1992 se situent entre 1 661 et 17 000 m<sup>3</sup>, ce qui équivaut à des biomasses de reproducteurs allant de 12 000 t à 128 000 t (tableau 27). Sauf en 1991, le volume d'oeufs pondus a été relativement stable, se situant à environ 12 000 m<sup>3</sup>, l'équivalent de 90 000 t de biomasse de reproducteurs pour cette seule frayère.

### Relevé acoustique

Les résultats des relevés acoustiques effectués de 1990 à 1992 sont présentés par LeBlanc et coll. (1993). La proportion des transects avec rétrodiffusion et la proportion des longueurs de transect avec rétrodiffusion observées en 1990 et en 1992 semblent indiquer que la répartition spatiale du poisson était plus grande en 1992 qu'en 1990 ou en 1991 (tableaux 28 et 29). À chaque année, on a observé des harengs dans toute la baie des Chaleurs et dans toute la baie Sydney (4Vn).

### **Estimation de la population, de la biomasse et de la mortalité due à la pêche**

#### **Automne**

On a appliqué le modèle ADAPT aux stocks automnaux de la division 4T pour les prises dans la division 4T et dans les divisions 4T+4Vn (tableau 30). Dans ces deux cas, les valeurs estimées des paramètres étaient significativement différentes de 0,0 ( $t > 2$ ), les corrélations entre les paramètres étaient faibles et les résidus étaient généralement bien partagés parmi les années et les cohortes (tableaux 31 et 32). Les résidus de 1989 étaient tous positifs, tandis que ceux de 1984 étaient tous négatifs, bien que faibles. Pour ces deux années, les tendances au sein de

chacune des cohortes dans la répartition selon l'âge de l'indice d'abondance présentaient des incohérences.

#### 4T catches only

Population numbers in 1992 amounted to about 1,800 million herring aged 4+ while the value in 1991 was 1,960 million fish (Table 33). In the 1991 assessment (Claytor et al. 1992), the population size of 4+ herring was estimated at 1,909 million fish, 3% lower than the value obtained in 1992. Claytor et al. (1992) demonstrated that there were clearly no retrospective patterns in the population estimates in the fall 4T herring ADAPT solutions. Population estimates for 1978 to 1991 are almost identical in 1992 to those obtained in the previous assessment (Fig. 15A). The population estimate of the 1987 cohort is the strongest representation of 5 year olds in the time series and the current estimate of 1,737 million 2 year old fish, is 7% greater than the estimated size based on data from the 1991 fishery. The age 5+ biomass in 1992 is estimated at 413,000 t, up 63% from 1991 because of the appearance of the 1987 cohort (Table 33). Fully recruited biomass (age 7+) peaked in 1990 but will expectedly increase in 1994 as the 1987 cohort moves through (Table 33).

F values in 1992 remained low for all ages and the weighted F in 1992 was estimated at 0.10, half the natural mortality rate assumed for herring (Table 34). The age of full recruitment appears to be about age 7 in 1992. Fixed gear F's were highest on the age 10+ herring whereas mobile gear F's were highest on the age 5 to 7 fish (Table 34). The F matrix is converged (sum of F's by cohort for age 4+  $\geq$  2.0) for the 1973 to 1979 cohorts.

#### Prises de la division 4T seulement

En 1992, la population de harengs de 4 ans et plus s'élevait à environ 1 800 individus, alors qu'elle était de 1 960 individus en 1991 (tableau 33). Dans l'évaluation de 1991 (Claytor et coll., 1992), la population des harengs de 4 ans et plus était estimée à 1 909 individus, soit 3 % de moins qu'en 1992. Claytor et coll. (1992) ont montré que les estimations de population des solutions ADAPT pour l'automne dans la division 4T ne présentaient manifestement aucun schéma rétrospectif. Les estimations de population obtenues en 1992 pour les années 1978 à 1991 sont presque identiques à celles des évaluations précédentes (figure 15A). La population estimée de la cohorte de 1987 constitue la plus importante quantité d'individus de 5 ans de la série chronologique. L'estimation actuelle de la population des poissons de 2 ans est de 1 737 individus, soit 7 % de plus que la population estimée selon les données des pêches de 1991. En 1992, on a estimé à 413 000 t la biomasse des poissons de 5 ans et plus, ce qui représente une hausse de 63 % par rapport à 1991, attribuable à l'arrivée de la cohorte de 1987 (tableau 33). La biomasse de poissons complètement recrutés a plafonné en 1990, mais on s'attend à ce qu'elle augmente à nouveau en 1994 avec le recrutement de la cohorte de 1987 (tableau 33).

En 1992, la valeur de F est demeurée faible pour les poissons de tous les âges et on a estimé à 0,10 la valeur pondérée de F, soit la moitié du taux de mortalité naturelle admis pour le hareng (tableau 34). En 1992, on a également évalué à environ 7 ans l'âge de recrutement complet. La valeur de F des prises de la pêche à engin fixe était la plus élevée pour les harengs de 10 ans et plus, tandis que pour les prises de la pêche à engin mobile, cette valeur était la plus élevée pour les poissons de 5 à 7 ans (tableau 34). La matrice de la valeur de F est convergente (la

somme des valeurs de F par cohorte pour les individus de 4 ans et plus  $\geq 2,0$ ) pour les cohortes de 1973 à 1979.

#### 4T+4Vn catches

Population numbers in 1992 for 4T and 4Vn catches combined amounted to over 2,064 million herring aged 4+, 15% higher than the estimated size of the 4T stock when 4Vn catches are excluded (Table 35; Fig. 15). The population estimate of the 1987 cohort remains the strongest for age 5 in the time series and the current estimate of its size as 2 year olds, 1,977 million fish, is 14% greater than the size estimated using only 4T catches. The age 5+ biomass in 1992 is estimated at over 480,000 t, 52% of which is the 1987 cohort (Table 35).

F values in 1992 remained low for all ages and the weighted F in 1992 was estimated at 0.10 (Table 36). The age of full recruitment appears to be about age 6 in 1992 and fully recruited F's were estimated to have been about 0.10. Fixed gear F's were highest on age 10 herring whereas mobile gear F's were highest on the age 10+, 6 and 7 year olds (Table 36).

#### Spring

An estimate of the population size of spring herring was not run for 1992. Previous problems identified for the spring herring estimate were not resolved (Claytor et al. 1992). Catch rates indicate that the abundance of spring herring in 1992 was similar to 1991 and slightly greater than 1989 and 1990. Samples from the acoustic surveys in 1991 and 1992 indicated that the spring spawners made up 26% and 18%,

#### Prises des divisions 4T+4Vn

En 1992, la population combinée pour les prises des divisions 4T et 4Vn s'élevait à plus de 2 064 millions de harengs de 4 ans et plus, soit 15 % de plus que la population estimée du stock de la division 4T excluant les prises de la division 4Vn (tableau 35, figure 15). La population estimée de la cohorte de 1987 demeure la plus importante de la série chronologique pour les individus de 5 ans. De plus, la population estimée des individus de 2 ans (1 977 poissons) dépasse de 14 % la population estimée lorsqu'on ne compte que les prises de la division 4T. En 1992, on estimait à plus de 480 000 t la biomasse des poissons de 5 ans et plus, dont 52 % était constituée de la cohorte de 1987 (tableau 35).

En 1992, la valeur de F est demeurée faible pour les poissons de tous les âges et on a estimé à 0,10 la valeur pondérée de F (tableau 36). En 1992, on a également évalué à environ 6 ans l'âge de recrutement complet et à environ 0,10 la valeur de F des poissons complètement recrutés. La valeur de F des prises de la pêche à engin fixe était la plus élevée pour les harengs de 10 ans, tandis que pour les prises de la pêche à engin mobile, cette valeur était la plus élevée pour les poissons de 10 ans et plus, de 6 ans et de 7 ans (tableau 36).

#### Printemps

On n'a pas effectué d'évaluation de la population de hareng au printemps 1992. Les problèmes qui avaient été identifiés antérieurement dans l'évaluation printanière de la population de hareng n'ont pas été résolus (Claytor et coll., 1992). Les taux de capture indiquent que l'abondance des harengs de printemps de 1992 était semblable à celle de 1991 et légèrement supérieure à celle de 1989 et

respectively, of the population (Table 37). This would translate to about 180,000 t of spring spawners. The total catch of spring spawners in 1991 and 1992 was about 15,000 t, or 10% of the biomass of spring herring. If the relationship between the proportion of spring spawners in the acoustic samples and the biomass estimate for fall spawners is reasonable, then the ratio of the catch to the biomass of spring herring, about 10%, is similar to that for the fall spawners and fishing mortalities on the spring fish would be of the same order as those of the fall, at about  $F = 0.1$ .

#### Partial Recruitment

Partial recruitment estimated from the comparison of acoustic and gillnet samples are presented in Table 38. Full recruitment was estimated to be at ages 5, 7, and 8 for the years 1990, 1991 and 1992, respectively. Acoustic cruise dates for 1990 were in November, a month later than those of 1991 and 1992. Differences in cruise dates may have affected estimated recruitment in 1990 because some fish may have already left the survey area by November. These partial recruitment values are similar to those obtained with the ADAPT calibration, at 6 or 7 years of age.

#### Run-timing and Environmental conditions

The spring fishery effort in 1992 in all areas was delayed relative to previous years in terms of the starting date and the median date (Fig. 16). In recent years, the duration of the fishery has been shorter as shown by the narrower 90% interval.

de 1990. Les échantillons des relevés acoustiques de 1991 et de 1992 ont indiqué que les reproducteurs de printemps constituaient jusqu'à 26 % et 18 %, respectivement, de la population (tableau 37). Ces proportions situeraient la biomasse des reproducteurs de printemps à environ 180 000 t. Le total des prises de reproducteurs de printemps en 1991 et en 1992 était d'environ 15 000 t, soit 10 % de la biomasse des harengs de printemps. Si le lien entre la proportion de reproducteurs de printemps dans les échantillons de relevés acoustiques et la biomasse estimée des reproducteurs d'automne est raisonnable, le ratio de la prise sur la biomasse des harengs de printemps, d'une valeur d'environ 10 %, est semblable à celui des harengs de l'automne. Le taux de mortalité due à la pêche ( $F = 0,1$ ) est également semblable pour les poissons de printemps et d'automne.

#### Recrutement partiel

Les recrutements partiels estimés en comparant les échantillons des relevés acoustiques et de la pêche à filet maillant sont présentés au tableau 38. On a estimé à 5, 7 et 8 ans les âges de recrutement complet pour les années 1990, 1991 et 1992, respectivement. En 1991 et 1992, les relevés acoustiques ont été effectués en octobre, soit un mois plus tôt qu'en 1990. Cette différence peut avoir eu une incidence sur le recrutement estimé de 1990, certains poissons ayant pu avoir quitté la zone étudiée avant novembre. Les âges estimés de recrutement partiel de 6 ou 7 ans sont semblables à ceux qu'on obtient à l'aide du modèle ADAPT.

#### Période de montaison et conditions environnementales

En 1992, la pêche printanière a été retardée dans toutes les régions en fonction de son début et de son point médian habituels (figure 16). Ces dernières années, la pêche a été plus courte qu'auparavant, comme l'indique son intervalle moins large de 90 %.

Delays in the fall fishery in 1992 were evident in a few areas relative to 1990 and 1991. The duration of the fishing effort during the fall has become compressed in most areas relative to the time period of 1978 to 1985 especially in the Acadian Peninsula, Escuminac Area, East PEI, and Nova Scotia districts (Fig. 17).

Studies on the environmental conditions in the northwest Atlantic indicated that negative temperature anomalies were present at the Magdalen Island in 1991 and 1992, standardized against a 30 year base period (1951 to 1980) (Drinkwater 1993). In both years, a net negative anomaly was observed up to May when first spring spawning occurs. These cold spring conditions were exemplified by ice coverage in the Gulf of St. Lawrence which in 1991 and 1992 was closer to maximum than median locations (1962-1987) and surpassed the median duration.

With regard to water temperatures, Swain (1993) indicated that September bottom temperatures in the southern Gulf of St. Lawrence were relatively warm in the 1970's and have been relatively cold since the mid-1980's. With reference to bottom temperatures at depths of 60-149m, he found the 1990 to 1992 period to be the coldest in the time series.

#### Industry Feedback

##### Spring fishery

Reports from index fishers emphasized 4 points:

- 1 - ice conditions delayed fishery,
- 2 - fish were not in usual locations and often found in deep water where they were hard to capture,
- 3 - fish were small, and

En 1992, on a également noté, dans quelques régions, un retard de la pêche automnale relativement aux saisons équivalentes de 1990 et de 1991. La saison de pêche automnale s'est raccourcie depuis la période de 1978 à 1985, particulièrement dans les régions de la péninsule acadienne, d'Escuminac, de l'est de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Nouvelle-Écosse (figure 17).

En 1991 et 1992, des études sur les conditions environnementales dans le nord-ouest de l'Atlantique ont permis d'observer, dans la région des îles de la Madeleine, des anomalies thermiques négatives par rapport aux normales établies selon un temps de base de 30 ans (1951 à 1980) (Drinkwater, 1993). Au cours de ces deux années, on a observé une anomalie négative nette jusqu'en mai, mois où se produit le premier frai du printemps. L'un des effets de ce froid printanier a été de retarder la fonte des glaces dans le golfe du Saint-Laurent. En 1991 et 1992, l'étendue des glaces était plus près de la maximale que de la médiane (1962-1987), et la durée de la fonte a dépassé la médiane.

En ce qui concerne la température des eaux, Swain (1993) a indiqué qu'en septembre, les températures au fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent étaient relativement chaudes dans les années 70 et sont relativement froides depuis le milieu des années 80. Pour ce qui est de la température au fond à des profondeurs de 60 à 149 m, Swain a constaté que la période de 1990 à 1992 a été la plus froide de la série chronologique.

#### Contribution de l'industrie

##### Pêche printanière

Quatre points ressortent des témoignages des pêcheurs repères :

- 1 - la présence de glaces a retardé la pêche;
- 2 - les poissons n'étaient pas dans les endroits où ils se trouvent habituellement, mais restaient souvent

4 - markets were unreliable.

When questioned specifically about the abundance of herring, participants in the 1992 4T Herring Gillnet Questionnaire (Nielsen, 1993) felt that abundance was above average in all areas of the southern Gulf except west Nova Scotia and Quebec.

Fall fishery

Index fishers in the fall emphasized the lack of markets as the major factor affecting catches. Two of them reported that buyers had imposed boat quotas below the DFO regulations. Herring were reported to be late arriving in several areas and were difficult to capture. Several fisherman remarked on the relatively large amount of small herring in catches. Roe percentage was generally reported to be good. Gillnet questionnaire respondents found abundance average except in Escuminac and western P.E.I where it was reported to be above average.

**Estimated F's for 1993-1995 4T quotas:**

The 1993 to 1995 quotas for the 4T fall stock have been set at 85000 tons, and distributed as follows:

dans les eaux profondes où ils sont difficiles à capturer;

- 3 - les poissons étaient petits;
- 4 - la demande était imprévisible.

Lorsqu'on les a interrogé spécifiquement sur l'abondance du hareng, les répondants du questionnaire de 1992 sur la pêche au filet maillant dans la division 4T (Nielsen, 1993) ont indiqué que cette abondance était supérieure à la moyenne dans toutes les régions du sud du golfe sauf à l'ouest de la Nouvelle-Écosse et au Québec.

Pêche automnale

Les pêcheurs repères de la saison automnale ont identifié la faiblesse de la demande comme le principal facteur limitant les prises. Deux de ces pêcheurs ont indiqué qu'en raison de la faible demande, les bateaux débarquaient des quantités de poissons inférieures aux contingents du ministère des Pêches et des Océans. On a également signalé le fait que les harengs ont tardé à arriver dans plusieurs régions et qu'ils étaient difficiles à capturer. Plusieurs pêcheurs ont indiqué que les prises comportaient une quantité relativement importante de harengs de petite taille. On signalait généralement de bon pourcentages de poissons pleins. Les répondants ont jugé moyenne l'abondance du hareng, sauf dans l'Escuminac et à l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, où elle était considérée supérieure à la moyenne.

**Valeurs estimées de F pour les contingents de 1993 à 1995 de la division 4T :**

On a fixé à 85 000 tonnes les contingents des stocks automnaux de la division 4T pour la période de 1993 à 1995, selon la distribution suivante :



		4T	4Vn
Fall / Automne	Fixed Gear / Engin fixe	64,640	
	Mobile Gear/Engin mobile	16,160	4,200

The estimated fishing mortality that would be imposed on the stock over the next three years was assessed for the following conditions (Table 39):

- A - Geometric mean recruitment of age 2 herring for 1978 to 1990
- Geometric mean recruitment of age 2 herring for 1978 to 1990, excluding the 1987 cohort.
- B - Average weight-at-age of herring for 1989 to 1992
- Weight-at-age of herring for 1992

The partial recruitment vector from the 1991 assessment was used (Claytor et al. 1992). Fishing mortalities and 5+ biomass were estimated using the 1992 population estimates for 4T+4Vn combined from ADAPT. The results are as follows:

On a évalué le taux de mortalité due à la pêche pour les trois prochaines années selon les trois critères suivants (tableau 39) :

- A - moyenne géométrique des recrutements de hareng de 2 ans pour la période de 1978 à 1990
- moyenne géométrique des recrutements de hareng de 2 ans pour la période de 1978 à 1990, à l'exception de la cohorte de 1987
- B - moyenne des poids selon l'âge des harengs pour la période de 1989 à 1992
- poids selon l'âge des harengs pour 1992

On a utilisé le vecteur de recrutement partiel de l'évaluation de 1991 (Claytor et coll., 1992). On a estimé les taux de mortalité due à la pêche et la biomasse des individus de 5 ans et plus à l'aide des estimations du modèle ADAPT pour la population des divisions 4T+4Vn. Les résultats sont les suivants :

Mean Age 2 Recruitment / Recrutement moyen des poissons de 2 ans

	1978 à/to 1990		1978 à/to 1990 (-1987)	
	Mean Wt. / Poids moyen 1989-92	1992	Mean Wt. / .Poids moyen 1989-92	1992
Population Number of Age 5+ Fall Herring (millions)				
Population de harengs de 5 ans et plus (en millions)				
1993	1,529	1,529	1,529	1,529
1994	1,279	1,257	1,249	1,227
1995	1,057	1,017	1,004	965

Population Number of Age 5+ Fall Herring (millions)

Population de harengs de 5 ans et plus (en millions)

1993	1,529	1,529	1,529	1,529
1994	1,279	1,257	1,249	1,227
1995	1,057	1,017	1,004	965

---

 Mean Age 2 Recruitment / Recrutement moyen des poissons de 2 ans
 

---

	1978 à/to 1990		1978 à/to 1990 (-1987)	
	Mean Wt. / Poids moyen 1989-92	1992	Mean Wt. / Poids moyen 1989-92	1992
<b>Biomass of Age 5+ Fall Herring (t)</b>				
<b>Biomasse de harengs d'automne de 5 ans et plus (t)</b>				
1993	391,707	355,421	391,248	354,964
1994	330,311	293,164	322,568	285,929
1995	267,825	236,393	253,655	223,320
<b>Fully Recruited F (7+)</b>				
<b>Valeur F des harengs complètement recrutés (7 ans et plus)</b>				
1993	0.23	0.26	0.24	0.26
1994	0.25	0.28	0.26	0.29
1995	0.30	0.34	0.32	0.36

---

The fully recruited (age 7+) fishing mortalities on the 4T fall herring stock will increase from about 0.25 in 1993 to potentially as high as 0.36 in 1995. Over the 1993-1995 period, the projected fishing mortalities will be determined more by the weights-at-age of the fall herring than any short term change in recruitment since the 1992 to 1994 cohorts will not have recruited to the fishery by 1995. The catches would be supported by the 1987 cohort over this time period.

Le taux de mortalité due à la pêche dans le stock de harengs complètement recrutés (âgés de 7 ans et plus) de la division 4T, d'environ 0,25 en 1993, pourrait atteindre 0,36 d'ici 1995. De 1993 à 1995, le poids selon l'âge du hareng de l'automne aura une plus grande incidence sur la valeur extrapolée du taux de mortalité due à la pêche que toute variation immédiate du recrutement puisque les cohortes de 1992 à 1994 n'auront pas été recrutés d'ici 1995. Ce sont les poissons de la cohorte de 1987 qui constitueront les prises au cours de cette période.

### CONCLUSIONS

#### Overall Stock Status

The catch rates remained high because of the recruitment of the 1987 cohort which is the strongest recorded in the time series. Total biomass has declined but the recruiting biomass to the fishery is increasing, which explains the continued rise in the catch rates. As the 1987 cohort moves through the fishery in the next few

#### État général du stock

Les taux de captures sont demeurés élevés en raison du recrutement de la cohorte de 1987, qui est la plus importante de la série chronologique. La biomasse totale a diminué, mais la biomasse du recrutement de la pêcherie augmente, ce qui explique que les taux de capture continuent d'augmenter. À cause de la cohorte de 1987, qui

years, catch rates are expected to continue to remain high even though overall biomass is expected to decrease. The recent cohort strengths are about average. All other indicators of abundance, including the acoustic survey, groundfish research vessel data, spawning bed surveys indicate that the abundance of herring has remained high in the last 5 years, and has increased sharply from the low biomass levels of the late 70's and early 80's.

Estimated fishing mortality on the fall stock is low, less than the assumed natural mortality rate. Under these conditions, convergence of cohorts in the SPA is difficult to achieve unless the oldest age in the catch matrices is extended. This is not advisable given the difficulties associated with interpreting the otoliths of herring older than 10 years. A quantitative estimate of the spring spawner component was not presented. It would appear however, that based on the proportion of spring spawners in the acoustic cruise samples, that the spring spawner stock is about one-third the size of the fall stock. Current fishing mortality levels on the spring stock are probably in the same order as on the fall stock,  $F$  less than 0.2.

The allocations which have been established for 1993-1995 would appear to be sustainable over the short term because of the strength of the 1987 cohort. The reduced weight-at-age observed in 1992 is of concern and should be examined in more detail for its long-term expectations and consequences.

demeurera dans la pêcherie pendant les quelques prochaines années, on s'attend à ce que les taux de capture restent élevés même si la biomasse totale doit diminuer. Les cohortes récentes sont de taille à peu près moyenne. Tous les autres indicateurs d'abondance, dont les relevés acoustiques, les données recueillies par le navire de recherche sur le poisson démersal et les relevés des frayères montrent que l'abondance du hareng est demeurée élevée au cours des 5 dernières années, et qu'elle a connu une hausse considérable relativement aux faibles biomasses observées vers la fin des années 70 et le début des années 80.

Le taux de mortalité due à la pêche estimé pour le stock du printemps est faible et même inférieur au taux admis de mortalité naturelle. Dans ces conditions, il est difficile de faire converger les cohortes de l'ASP à moins de prolonger la dernière catégorie d'âge des matrices de prises, ce qui n'est pas recommandé étant donné les difficultés que présentent la classification des otolithes des harengs de plus de 10 ans. Nous n'avons pas présenté d'évaluation quantitative des reproducteurs de printemps, mais il semblerait que, selon la proportion des reproducteurs d'automne dans les échantillons du relevé acoustique, le stock des reproducteurs de printemps ait environ un tiers de la taille de celui des reproducteurs d'automne. Le taux actuel de mortalité due à la pêche des stocks de hareng de printemps (une valeur de  $F$  de moins de 0,2) est probablement semblable à celui des stocks de hareng d'automne.

Il semblerait que, à cause de l'importance de la cohorte de 1987, les contingents établis pour la période de 1993 à 1995 puissent assurer la durabilité à court terme de la pêche. La baisse du poids selon l'âge observée en 1992 est préoccupante et devrait faire l'objet d'examen plus approfondis afin qu'on puisse en déterminer les conséquences à long terme.

## REFERENCES / RÉFÉRENCES

- Ahrens, M. 1985. Annual assessment of herring in NAFO Division 4T. CAFSAC Res. Doc. 85/45, 38p.
- Ahrens, M. and G. Nielsen. 1984. An assessment of the 4T herring stock. CAFSAC Res. Doc. 84/64, 35p.
- Cairns, D.K., S.N. Messieh, E. Wade, P.A. MacPherson, and G.C.J. Bourque. 1993. Timing, location, and volume of herring spawn deposition at Fisherman's Bank, Prince Edward Island, 1987-1990. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 1928:vi+60 pp.
- Cairns, D.K., J.A. Wright and E.M.P. Chadwick. 1989. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, November-December 1988. CAFSAC Res. Doc. 89/42, 51p.
- Cairns, D.K. and J.A. Wright. 1990. Distribution of acoustic backscatter of herring in NAFO Division 4T, November 1989. CAFSAC Res. Doc. 90/72, 20p.
- Chadwick, E.M.P. and G. Nielsen. 1986. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1986. CAFSAC Res. Doc. 86/38, 47p.
- Chadwick, E.M.P. and G. Nielsen. 1987. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1987. CAFSAC Res. Doc. 87/80, 47p.
- Chadwick, E.M.P. and D.K. Cairns. 1988. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1987. CAFSAC Res. Doc. 88/38, 54p.
- Chadwick, E.M.P., D.K. Cairns and H.M. Dupuis. 1989. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1988. CAFSAC Res. Doc. 89/63, 60p.
- Chouinard, G.A., G.A. Nielsen, L.G. Currie, and J.P. Murphy. 1990. Stock status of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock (4T and 4Vn (Jan.-Apr.)) in 1990 / Etat du stock de morue du sud du Golfe du St. Laurent (4T et 4Vn (jan.-avr.)) en 1990. CAFSAC Res. Doc. 90/46, 58p.
- Clay, D. (Ed.). 1989. RVAN:Research Vessel ANalysis programs. Can. Manus. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2044: 133p.
- Clay, D. and G. Chouinard. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: Stock Status Report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4, 84p.
- Clayton, R.R., E.M.P. Chadwick, and H.M.C. Dupuis. 1990. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1989. CAFSAC Res. Doc. 90/73, 66p.
- Clayton, R.R., G. Nielsen, H.M.C. Dupuis, and D.K. Cairns. 1991. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1990. CAFSAC Res. Doc. 91/66, 75p.
- Clayton, R.R., G. Nielsen, H.M.C. Dupuis, and F. Mowbray. 1992. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1990. CAFSAC Res. Doc. 92/76, 88p.

- Cleary, L. 1981. An assessment of the Gulf of St. Lawrence herring stock complex. CAFSAC Res. Doc. 81/23, 34p.
- Cleary, L. 1982. Assessment of the 4T herring stock. CAFSAC Res. Doc. 82/47, 43p.
- Cleary, L. 1983. An assessment of the southern Gulf of St. Lawrence herring stock complex. CAFSAC Res. Doc. 83/69, 40p.
- Drinkwater, K.F. 1993. Overview of environmental conditions in the Northwest Atlantic in 1992. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 93/1. 49p.
- Dupuis, H.M.C. and C.J. MacDougall. 1990. Revisions to the 4T herring catch-at-age matrices. CAFSAC Res. Doc. 90/15, 19p.
- Freund, R.J. and R. C. Littell. 1986. SAS System for Regression, 1986 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 165p.
- Gavaris, S. 1980. Use of multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37:2272-2275.
- Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29, 12p.
- Grimm, S.K. 1983. Changes in time and location of herring, *Clupea harengus* L., spawning relative to bottom temperature in the Georges Bank and Nantucket Shoals areas, 1971-77. NAFO Sci. Coun. Studies. 6: 15-34.
- 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 Atl. Fish. Res. Doc. 93/55, 54p.
- McQuinn, I.H. 1989. Identification of spring- and autumn-spawning herring (*Clupea harengus harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46:969-980.
- Nielsen, G.A. 1993. The 1992 4T herring gillnet questionnaire. DFO Atl. Fish. Res. Doc. (in preparation).
- SAS Institute Inc. 1990. SAS User's Guide: Statistics, Version 6, 4th Edition, Cary, N.C., USA.
- Swain, D.P. 1993. Variation in September near-bottom temperatures in the southern Gulf of St. Lawrence, 1971-1992. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 93/48, 17p.
- Winters, G.H. 1978. Recent trends in stock size, recruitment and biological characteristics of southern Gulf herring. CAFSAC Res. Doc. 78/3, 17p.
- Winters, G.H., D.S. Miller and J.A. Moores. 1977. Analysis of stock size and yield of southern Gulf herring. CAFSAC Res. Doc. 79/28, 34p.

Winters, G.H. and J.A. Moores. 1979. An evaluation of recent changes in the population dynamics of southern Gulf herring. CAFSAC Res. Doc. 79/28, 34p.

Winters, G.H. and J.A. Moores. 1980. An evaluation of the current status of southern Gulf herring. CAFSAC Res. Doc. 80/54, 44p.

Table 1. Catch (t) by spawning group of 4T herring caught in spring and fall mobile and fixed gear fisheries; as per purchase slips and calculated by the GSI method. Catch (t) in 4Vn from fall purse seine fishery (Nov-Mar) is assigned by otolith characteristics up to 1991 inclusive. Catches are provisional from 1990-1992; mobile gear landings from 1990-1992 are based on quota-monitoring reports.

Tableau 1. Prises (t) printanières et automnales de harengs de 4T, par groupe reproducteur, engins mobiles et engins fixes; évaluations faites selon les bordereaux d'achat et calculées par la méthode GSI. Les prises de la pêche à la senne coulissante d'automne (nov.-mars) dans 4Vn sont définies par les caractéristiques des otolithes jusqu'à, et incluant, 1991. Les prises sont provisoires de 1990 à 1992; les débarquements des engins mobiles de 1990 à 1992 sont basés sur les rapports de contrôle des contingents.

Year/ Année	Spawning group/ Groupe de Fraye	4T Season-Gear Saison-Engins				Total 4T	4Vn Winter/Hiver Mobile Mobiles
		Spring / Printemps		Fall / Automne			
		Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles		
1978	Spring / Printemps	8,098	6,277	109	8,047	22,531	1,168
	Fall / Automne	449	1,770	5,032	23,708	30,959	1,681
	Total	8,547	8,047	5,141	31,755	53,490	2,849
1979	Spring / Printemps	7,089	6,951	282	5,821	20,143	1,426
	Fall / Automne	535	6,951	5,793	14,798	28,077	1,484
	Total	7,624	13,902	6,075	20,619	48,220	2,910
1980	Spring / Printemps	7,216	6,123	306	4,519	18,164	1,348
	Fall / Automne	56	7,794	6,239	10,293	24,382	2,503
	Total	7,272	13,917	6,545	14,812	42,546	3,851
1981	Spring / Printemps	7,028	10	665	938	8,641	1,374
	Fall / Automne	473	11	10,560	2,250	13,294	2,060
	Total	7,501	21	11,225	3,188	21,935	3,434
1982	Spring / Printemps	5,872	29	332	335	6,568	1,549
	Fall / Automne	51	33	12,650	2,243	14,977	1,971
	Total	5,923	62	12,982	2,578	21,545	3,520
1983	Spring / Printemps	8,211	9	425	1,047	9,692	1,154
	Fall / Automne	312	10	13,415	2,442	16,179	2,826
	Total	8,523	19	13,840	3,489	25,871	3,980
1984	Spring / Printemps	5,001	2	481	387	5,871	1,138
	Fall / Automne	281	2	15,493	1,891	17,667	2,787
	Total	5,282	4	15,974	2,278	23,538	3,925
1985	Spring / Printemps	6,535	0	4,018	2,036	12,589	1,006
	Fall / Automne	682	0	19,689	4,986	25,357	2,464
	Total	7,217	0	23,707	7,022	37,946	3,470

Table 1 (Continue)/Tableau 1 (suite)

Year/ Année	Spawning group/ Groupe de Fraye	4T Season-Gear Saison-Engins				Total 4T	4Vn Winter/Hiver Mobile Mobiles
		Spring / Printemps		Fall / Automne			
		Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles		
1986	Spring / Printemps	8,015	0	3,249	4,026	15,290	1,262
	Fall / Automne	535	0	36,642	6,889	44,066	3,090
	Total	8,550	0	39,891	10,915	59,356	4,352
1987	Spring / Printemps	10,789	0	2,417	4,393	17,599	332
	Fall / Automne	970	0	49,711	9,341	60,022	2,040
	Total	11,759	0	52,128	13,734	77,621	2,372
1988	Spring / Printemps	11,541	0	3,278	6,644	21,463	257
	Fall / Automne	1,346	1	37,933	10,887	50,167	2,315
	Total	12,887	1	41,211	17,531	71,630	2,572
1989	Spring / Printemps	10,441	0	1,564	4,138	16,143	212
	Fall / Automne	652	0	32,285	10,131	43,068	1,905
	Total	11,093	0	33,849	14,269	59,211	2,117
1990	Spring / Printemps	8,550	2	1,328	3,768	13,648	706
	Fall / Automne	542	0	55,667	6,415	62,624	4,005
	Total	9,092	2	56,995	10,183	76,272	4,711
1991	Spring / Printemps	11,244	787	182	1,994	14,207	993
	Fall / Automne	273	24	27,597	5,675	33,569	3,974
	Total	11,517	811	27,779	7,669	47,776	4,967
1992	Spring / Printemps	12,438	952	239	1,913	15,271	296
	Fall / Automne	37	168	32,840	5,202	38,179	3,932
	Total	12,475	1121	33,079	7,115	52,450	4,228



**Table 2. Landings (t) for NAFO Division 4T by area, fishing season and gear type. Landings from 1990-1992 are provisional. Spring fishery: January-June, Fall fishery: July-December. %P: Percentage by numbers of spring spawners (P) in biological samples; N: sample size; NS: no sample available (\*), or inadequate for one of the spawning groups (A or P).**

**Tableau 2. Prises (t) pour la division 4T de l'OPANO, par zone, saison de pêche et type d'engin. Les données pour 1990-1992 sont provisoires. Pêche printanière: janvier à juin; pêche automnale: juillet à décembre. %P: Pourcentage (en nombre) de géniteurs du printemps (P) dans les échantillons biologiques; N: taille de l'échantillon; NS: aucun échantillon disponible (\*), ou échantillon inadéquat pour un des groupes reproducteurs (A ou P).**

		South/Sud (4Tf-4Tk)				Middle/Milieu (4Tl)				North/Nord (4Tm-4To)			
		Spring/Printemps		Fall/Automne		Spring/Printemps		Fall/Automne		Spring/Printemps		Fall/Automne	
		Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles
1978	t	1,114	4,648	933	4,885	6,261	0	630	3,491	1,172	3,399	3,578	23,379
	%P	99	78	0	32	93	--	6	25	100	78	2	24
	N	4275	1090	121	516	489	--	*	292	89	*	945	1487
	NS							*			*		
1979	t	1,241	13,901	2,305	78	5,246	0	1,069	5,738	1,137	0	2,701	14,803
	%P	98	50	1	30	92	--	4	3	92	--	8	38
	N	6081	1246	1311	*	499	--	193	345	*	--	287	3522
	NS				*			P		*			
1980	t	1,994	13,897	2,786	320	3,604	20	1,826	793	1,674	0	1,933	13,699
	%P	99	44	3	30	99	44	9	5	100	--	3	32
	N	4780	1487	*	*	1100	*	186	97	298	---	297	2346
	NS			*	*	A	*		P				
1981	t	2,386	21	3,272	3,081	4,028	0	2,381	14	1,087	0	5,572	93
	%P	97	47	14	30	93	--	4	13	89	--	2	13
	N	3157	*	399	*	494	--	694	*	1053	--	2291	759
	NS		*		*				*				
1982	t	2,015	0	5,241	0	2,836	0	1,105	9	1,072	62	6,636	2,569
	%P	98	--	0	--	100	--	0	13	99	47	5	13
	N	4070	--	298	--	396	--	75	*	772	*	1867	798
	NS								*	A	*		
1983	t	1,911	0	5,177	85	5,097	19	1,572	3,256	1,515	0	7,091	148
	%P	97	--	0	30	95	47	9	30	100	--	4	30
	N	*	--	812	*	683	*	175	*	114	--	1151	1200
	NS	*			*		*		*				
1984	t	663	3	7,939	0	4,192	1	1,338	114	427	0	6,697	2,164
	%P	88	47	1	--	96	47	0	17	92	--	6	17
	N	157	*	459	--	*	*	405	*	143	--	1049	993
	NS		*	P		*	*		*				
1985	t	2,352	0	9,362	0	3,902	0	1,413	0	963	0	12,932	7,022
	%P	80	--	7	--	100	--	0	--	78	--	26	29
	N	240	--	449	--	70	--	*	--	77	--	336	429
	NS												
1986	t	3,336	0	12,265	44	3,389	0	1,570	0	1,825	0	26,056	10,871
	%P	97	--	1	8	92	--	0	--	91	--	12	37
	N	192	--	664	36	204	--	*	--	281	--	577	693
	NS	A		P	P			*					
1987	t	3,611	0	18,232	78	3,749	0	1,974	13	4,399	0	31,922	13,643
	%P	78	--	1	30	100	--	0	32	96	--	7	32
	N	268	--	1724	*	230	--	32	*	328	--	1316	450
	NS			P	*				*				

Table 2 (Continued) / Tableau 2 (suite)

		South/Sud (4Tf-4Tk)				Middle/Milieu (4Tl)				North/Nord (4Tm-4To)			
		Spring/Printemps		Fall/Automne		Spring/Printemps		Fall/Automne		Spring/Printemps		Fall/Automne	
		Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles	Fixed Fixes	Mobile Mobiles
1988	t	2,091	0	15,080	224	4,047	0	3,797	1	6,749	0	22,334	17,306
	%P	95	--	1	30	96	--	0	38	84	--	14	38
	N	572	--	685	*	425		94	*	527	--	763	530
	NS			P	*				*				
1989	t	5,134	0	6,219	0	2,138	0	1,560	0	3,821	0	26,071	14,269
	%P	96	--	0	--	97	--	0	--	90	--	6	29
	N	445	--	447	--	1027	--	*	--	517	--	1407	801
	NS							*					
1990	t	4,341	1	23,037	0	2,770	0	2,983	0	1,981	1	30,975	10,183
	%P	97	82	0	--	98	--	3	--	82	82	4	37
	N	446	*	2612	--	338	--	153	--	367	*	2026	406
	NS					A		P					
1991	t	3,918	0	5,110	0	5,599	0	4,474	0	2,000	811	18,195	7,669
	%P	96	--	0	--	99	--	0	--	97	97	1	26
	N	340	--	1579	--	629	--	261	--	737	*	1403	671
	NS					A					*		
1992	t	3,683		5,244	0	5,827		3,892	7	2,965		23,943	6,770
	%P	99	85	0	--	100	--	0	26	100	--	1	26
	N	586	247	566	--	542	--	63	*	242	--	1250	895
	NS	A							*				

**Table 3. Landings (t) for NAFO Division 4Vn during the fall purse seine fishery (November 1 - March 31). Landings from 1990 - 1992 are provisional. % P: percentage by numbers of spring spawners (P) in biological samples; N: sample size (\*: estimated using other years).**

**Tableau 3. Prises (t) pour la division 4Vn de l'OPANO durant la pêche à la senne coulissante d'automne (1er novembre au 31 mars). Les prises de 1990-1992 sont provisoires. % P: pourcentage (en nombre) de géniteurs du printemps (P) dans les échantillons biologiques; N: taille de l'échantillon (\*: estimations fondées sur les autres années).**

YEAR/ANNÉE		4Vn	YEAR/ANNÉE		4Vn
1978	t	2,849	1986	t	4,352
	%P	41		%P	29
	N	*		N	*
1979	t	2,910	1987	t	2,372
	%P	49		%P	14
	N	542		N	269
1980	t	3,851	1988	t	2,572
	%P	35		%P	10
	N	1172		N	392
1981	t	3,434	1989	t	2,117
	%P	40		%P	10
	N	65		N	125
1982	t	3,520	1990	t	4,712
	%P	44		%P	15
	N	314		N	*
1983	t	3,980	1991	t	4,967
	%P	29		%P	20
	N	*		N	196
1984	t	3,925	1992	t	4,228
	%P	29		%P	7
	N	*		N	287
1985	t	3,470			
	%P	29			
	N	*			

Table 4. The TACs and spring fixed gear catch (quota monitoring) by fishing area in 1992.

Tableau 4. TPA et prises printanières des engins fixes (contrôle des contingents) par zone de pêche en 1992.

Area Zone	Season Saison	TAC (t) TPA (t)	Catch (t) Prises (t)
Escuminac (16C)/ Escuminac (16C)	January 1 to May 31/ 1er janvier au 31 mai	5,900	4,429
Remainder of 4T (16A to G)/ Reste de 4T (16A à G)	January 1 to May 31/ 1er janvier au 31 mai	8,900	5,623
Bait Fishery (All Area 16)/ Pêche à l'appât Sous-division 16	June 1 to June 30/ 1er au 30 juin	1,200	958
Roe Fishery (All Area 16)/ Pêche à la rave Sous-division 16	- -	800	0

Table 5. The TACs and fall catch (quota monitoring) in fixed gear by fishing area in 1992.

Tableau 5. TPA et prises automnales (contrôle des contingents) des engins fixes par zone de pêche en 1992.

Area Zone	Season Saison	Weekend Closure Fermeture de fin de semaine	Vessel Limit Limite par bateau (lb)	TAC (t) TPA (t)	Catch (t) Prises (t)
Isle Verte 16A	July 1-Dec 31 1er Juil-31 déc	no/non	20,000	375	25
Baie des Chaleurs 16B	Aug 1-Dec 31 1er août-31 déc	yes/oui	20,000	27,900	23,313
Baie des Chaleurs 16B	Jul 1-Dec 31 1er Juil-31 déc Bait fishery Pêche à l'appât	no/non	20,000	854	174
Escuminac 16C & West PEI Escuminac 16C & Ouest L'I.P.E.	Aug 23-Dec 31 23 août-31 déc	no/non	20,000	4,400	4,246
Magdalen 16D/ Îles-de-la-Madeleine 16D	Aug 1-Dec 31 1er août-31 déc	no/non	15,000	125	18
West PEI 16E/ Ouest de l'I.-P.-É. 16E	Aug 15-Dec 31 15 août-31 déc	no/non	20,000	2,600	2,769
Pictou 16F	Aug 3-Dec 31 3 août-31 déc	yes/oui	20,000	10,000	2,130
Fishermen's Bank 16G/ Banc Fisherman 16G	Aug 15-Dec 31 15 août-31 déc	yes/oui	15,000	9,200	2,829

**Table 6. Catch-at-age for 4T herring fall spawners by gear type, 1978-1992. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and by gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals. Numbers are in thousands of fish.**

**Tableau 6. Prises selon l'âge des géniteurs d'automne dans 4T par type d'engin, 1978-1992. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant. En milliers de poissons.**

FIXED GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	904	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
3	3592	474	7965	5753	2154	720	963	1117	1627	8010	1165	294	3702	161	325
4	5548	9986	5224	24124	14985	20231	24882	8816	32871	38205	20432	14114	22546	40438	12879
5	3484	5132	6097	6313	16883	9570	13445	24441	16497	30249	41943	22056	19830	10454	54288
6	816	2924	994	2477	4922	13180	8306	14860	34428	20712	20253	29672	28179	7641	12201
7	745	865	1733	1027	2523	2168	5978	9498	19251	36337	13240	14057	54206	11056	7345
8	3911	1065	373	597	1050	1632	1335	4495	8212	15518	14266	7133	17006	13585	8943
9	117	879	232	258	371	486	456	1212	4666	9382	6953	9021	9151	5090	9347
10	157	278	304	239	117	124	200	727	341	4563	2738	3325	9931	2515	4554
11+	1903	545	96	102	62	160	91	159	692	1878	1623	2592	5417	4651	6705

MOBILE GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	241	143	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0
2	1422	2728	2393	78	200	126	34	253	157	48	3842	726	43	0	8
3	21439	13283	37179	4519	5022	3343	333	2037	974	913	2650	840	3474	4126	288
4	27442	20667	15174	4460	2494	4703	2456	4303	2238	1615	2924	3184	3257	16451	4073
5	23096	16756	12141	623	2464	2080	2914	5103	6335	2618	2754	5829	5992	3426	12283
6	4060	16685	7278	108	322	1048	1612	4897	6705	8300	3273	5054	3031	1129	2782
7	4319	4409	7587	317	111	182	565	1950	6332	7552	8829	4023	2319	1076	1429
8	10527	3701	5647	91	96	45	97	1760	2861	6263	7494	6706	1787	673	764
9	1449	5276	3387	268	102	25	33	601	1106	2161	4154	4308	3628	459	345
10	737	1249	1653	116	38	30	13	449	435	289	1234	2284	1874	448	725
11+	11781	9864	911	65	122	19	2	372	210	60	2362	1366	300	516	1101

ALL GEARS - FALL SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	1144	143	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0
2	1504	2736	2457	400	200	126	34	253	410	63	3842	726	62	0	61
3	25031	13757	45144	10272	7177	4063	1296	3154	2601	8923	3816	1134	7176	4287	613
4	32991	30653	20398	28584	17479	24934	27339	13119	35109	39821	23357	17298	25803	56889	16952
5	26580	21888	18239	6936	19347	11650	16359	29545	22831	32867	44697	27885	25823	13880	66572
6	4876	19609	8271	2584	5244	14227	9918	19758	41132	29012	23527	34726	31210	8770	14983
7	5064	5274	9321	1344	2634	2350	6542	11447	25583	43890	22069	18080	56525	12132	8774
8	14437	4766	6020	688	1146	1677	1432	6255	11073	21780	21760	13839	18792	14258	9706
9	1566	6156	3619	526	473	511	489	1813	5772	11543	11108	13329	12779	5549	9692
10	894	1527	1957	355	155	154	214	1175	777	4851	3972	5608	11805	2962	5280
11+	13684	10409	1006	167	184	179	92	531	902	1938	3984	3959	5717	5167	7806

**Table 7. Catch-at-age for spring- and fall spawners caught by purse seines in 4Vn, 1978-1992. Numbers are in thousands of fish. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and by gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals.**

**Tableau 7. Prises selon l'âge des géniteurs de printemps et d'automne capturés à l'aide de sennes coulissantes dans 4Vn, 1978-1992. En milliers de poissons. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant.**

FALL SPAWNERS/  
GÉNITEURS D'AUTOMNE

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	12	0	0	0	0
2	42	5827	628	377	1888	1352	997	827	604	816	441	26	0	0	0
3	563	2622	2865	541	3147	4652	3551	1987	2533	1613	833	559	697	2183	20
4	1601	656	2602	6800	3103	3651	4271	3920	5162	4138	1103	1408	2264	5607	1096
5	1092	167	888	693	1428	2114	2790	2982	2394	1413	3328	1130	1524	2642	3273
6	842	100	655	591	359	584	775	927	1375	735	2394	2443	413	778	1427
7	628	324	663	0	158	218	377	590	1770	1040	575	460	2716	888	1474
8	366	0	636	206	40	50	66	66	967	620	734	684	642	1313	990
9	449	0	905	236	47	83	58	130	245	165	346	429	857	1357	1379
10	280	0	638	0	0	0	0	0	75	75	183	123	1686	559	983
11+	156	0	493	0	57	38	19	48	7	22	79	292	3033	1762	4317

SPRING SPAWNERS/  
GÉNITEURS DE PRINTEMPS

AGE	1978	1879	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	58	5679	349	595	1525	302	522	615	117	73	0	0	8	0	0
2	809	5007	2614	2829	3074	3383	1759	953	929	226	214	0	218	173	28
3	978	383	901	1833	1994	1561	1702	1129	4064	827	132	105	552	112	11
4	358	0	143	0	667	526	636	636	1466	441	145	180	608	1026	74
5	330	0	117	438	362	289	371	418	0	0	127	99	701	300	182
6	455	298	277	0	0	0	0	0	265	64	0	219	333	139	573
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	218	395	0
8	114	0	43	0	0	0	0	0	413	67	29	109	35	1200	0
9	14	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	192	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	192	0
11+	32	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	148

**Table 8. Catch-at-age for 4T herring fall spawners, including those caught in 4Vn by purse seiners between November 1 - March 31, 1978-1992. Numbers are in thousands of fish.**

**Tableau 8. Prises selon l'âge des géniteurs d'automne dans 4T, y compris ceux capturés dans 4Vn à l'aide de sennes coulissantes entre le 1er novembre et le 31 mars, 1978-1992. En milliers de poissons.**

FIXED GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	904	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
3	3592	474	7965	5753	2154	720	963	1117	1627	8010	1165	280	3702	161	325
4	5548	9986	5224	24124	14985	20231	24882	8816	32871	38205	20432	13451	22546	40438	12879
5	3484	5132	6097	6313	16883	9570	13445	24441	16497	30249	41943	21013	19830	10454	54288
6	816	2924	994	2477	4922	13180	8306	14860	34428	20712	20253	28252	28179	7641	12201
7	745	865	1733	1027	2523	2168	5978	9498	19251	36337	13240	13385	54206	11056	7345
8	3911	1065	373	597	1050	1632	1335	4495	8212	15518	14266	6804	17006	13585	8943
9	117	879	232	258	371	486	456	1212	4666	9382	6953	8600	9151	5090	9347
10	157	278	304	239	117	124	200	727	341	4563	2738	3165	9931	2515	4554
11+	1903	545	96	102	62	160	91	159	692	1878	1623	2468	5417	4651	6705

MOBILE GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	241	143	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0
2	1464	8555	3021	455	2088	1478	1031	1080	761	864	4283	720	43	0	8
3	22002	15905	40044	5060	8169	7995	3884	4024	3507	2526	3483	1362	4171	6309	308
4	29043	21323	17776	11260	5597	8354	6727	8223	7400	5753	4027	4452	5521	22058	5170
5	24188	16923	13029	1316	3892	4194	5704	8085	8729	4031	6082	6703	7516	6068	15556
6	4902	16785	7933	699	681	1632	2387	5824	8080	9035	5667	7275	3444	1907	4208
7	4947	4733	8250	317	269	400	942	2540	8102	8592	9404	4307	5035	1964	2903
8	10893	3701	6283	297	136	95	163	1826	3828	6883	8228	7095	2429	1986	1754
9	1898	5276	4292	504	149	108	91	731	1351	2326	4500	4548	4485	1816	1724
10	1017	1249	2291	116	38	30	13	449	510	364	1417	2307	3560	1007	1709
11+	11937	9864	1404	65	179	57	21	420	217	82	2441	1598	3333	2278	5417

ALL GEARS - FALL SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	1144	143	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0
2	1546	8563	3085	777	2088	1478	1031	1080	1014	879	4283	720	62	0	61
3	25594	16379	48009	10813	10324	8715	4847	5141	5134	10536	4649	1642	7873	6470	633
4	34592	31309	23000	35384	20582	28585	31610	17039	40271	43959	24460	17904	28067	62496	18049
5	27672	22055	19127	7629	20775	13764	19149	32527	25225	34280	48025	27716	27347	16522	69845
6	5718	19709	8926	3175	5603	14811	10693	20685	42507	29747	25921	35527	31623	9548	16409
7	5692	5598	9984	1344	2792	2568	6919	12037	27353	44930	22644	17691	59241	13020	10248
8	14803	4766	6656	894	1186	1727	1498	6321	12040	22400	22494	13899	19434	15571	10697
9	2015	6156	4524	762	520	594	547	1943	6017	11708	11454	13148	13636	6906	11071
10	1174	1527	2595	355	155	154	214	1175	852	4926	4155	5471	13491	3521	6263
11+	13840	10409	1499	167	241	217	111	579	909	1960	4063	4066	8750	6929	12122

**Table 9. Catch-at-age matrices for 4T herring spring spawners by gear type, 1978-1992. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and by gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals. Numbers are in thousands of fish.**

**Tableau 9. Matrices des prises selon l'âge des géniteurs de printemps dans 4T, par type d'engin, 1978-1992. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant. En milliers de poissons.**

FIXED GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	425	0	14	10	0	0	0	0	0	59	0	0	0	53
2	14	198	169	394	162	248	84	330	10	271	501	0	105	0	619
3	5644	6922	10538	13093	23717	16174	4538	6009	3593	1684	4012	4093	2769	5361	2725
4	25469	3140	6746	8353	4509	25937	13994	15844	18110	8051	8626	16434	16100	10955	30568
5	1255	17307	2632	2688	1066	2097	8044	14353	12735	22119	11447	6223	8585	13992	11750
6	1831	641	8501	1818	493	460	376	5198	11482	11213	15722	6114	2997	7381	7680
7	1391	1242	1824	3363	323	102	58	1304	2932	8669	9255	7153	2778	3048	3497
8	259	274	942	486	337	0	49	696	444	3676	7012	4491	4963	2950	1745
9	447	136	851	454	123	0	4	61	32	516	1651	2635	2361	4215	1888
10	1375	302	462	195	91	0	5	0	130	331	89	901	948	2003	1888
11+	1496	1454	699	961	571	0	0	1	205	162	530	283	338	1132	1738

MOBILE GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	1421	6687	630	0	0	0	0	211	50	0	2447	332	30	0	8
2	14571	9040	8390	1853	716	737	91	1010	1433	183	4773	396	3291	1145	215
3	4922	16130	12287	1302	827	3639	287	1490	1155	398	1382	1545	3012	4416	2271
4	15957	12114	12639	137	48	993	844	1454	4071	1525	859	1920	1994	1951	4393
5	2343	12528	5226	5	10	172	444	580	3132	4683	1235	757	1397	1501	2114
6	4474	3329	6243	101	6	1	21	511	2368	3826	4768	2098	844	1061	1181
7	5129	1772	3588	230	4	16	0	58	719	3147	2815	4075	504	623	375
8	1190	1672	1767	390	19	36	15	0	82	1158	2382	1659	1917	481	329
9	1314	410	1277	1	68	0	0	113	194	0	1617	1413	1000	647	453
10	1107	145	299	253	1	0	0	0	0	0	428	330	502	342	
11+	5446	1450	288	3	8	0	0	145	45	37	571	23	179	341	101

ALL GEARS - SPRING SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	1421	7112	630	14	10	0	0	211	50	0	2506	332	30	0	61
2	14584	9238	8559	2248	877	985	175	1340	1443	454	5274	396	3396	1145	834
3	10566	23052	22826	14396	24545	19814	4825	7498	4748	2081	5394	5639	5781	9777	4996
4	41426	15254	19385	8490	4557	26930	14838	17297	22181	9576	9486	18353	18093	12906	34961
5	3598	29835	7858	2693	1076	2269	8487	14934	15867	26802	12681	6980	9982	15493	13864
6	6305	3970	14743	1920	498	460	396	5708	13850	15039	20490	8212	3841	8442	8861
7	6519	3014	5412	3593	327	118	58	1362	3651	11817	12070	11228	3282	3670	3872
8	1448	1946	2709	876	356	36	63	696	526	4833	9394	6150	6880	3431	2073
9	1761	546	2128	456	191	0	4	175	226	516	3269	4048	3361	4862	2341
10	2482	447	761	449	92	0	5	0	130	331	89	1329	1278	2505	2230
11+	6942	2904	987	964	579	0	0	146	250	199	1101	306	517	1472	1840



Table 10. Catch-at-age matrices for 4T herring spring spawners, including those caught in 4Vn by purse seiners between November 1 - March 31, 1978-1992. Numbers in thousands of fish.

Tableau 10. Matrices des prises selon l'âge des géniteurs de printemps dans 4T, y compris ceux capturés dans 4Vn à l'aide de sennes coulissantes entre le 1er novembre et le 31 mars, 1978-1992. En milliers de poissons.

FIXED GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	425	0	14	10	0	0	0	0	0	59	0	0	0	53
2	14	198	169	394	162	248	84	330	10	271	501	0	105	0	619
3	5644	6922	10538	13093	23717	16174	4538	6009	3593	1684	4012	4091	2769	5361	2725
4	25469	3140	6746	8353	4509	25937	13994	15844	18110	8051	8626	16489	16100	10955	30568
5	1255	17307	2632	2688	1066	2097	8044	14353	12735	22119	11447	6210	8585	13992	11750
6	1831	641	8501	1818	493	460	376	5198	11482	11213	15722	6133	2997	7381	7680
7	1391	1242	1824	3363	323	102	58	1304	2932	8669	9255	7151	2778	3048	3498
8	259	274	942	486	337	0	49	696	444	3676	7012	4473	4963	2950	1745
9	447	136	851	454	123	0	4	61	32	516	1651	2626	2361	4215	1888
10	1375	302	462	195	91	0	5	0	130	331	89	882	948	2003	1888
11+	1496	1454	699	961	571	0	0	1	205	162	530	275	338	1132	1738

MOBILE GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	1479	12366	979	595	1525	302	522	826	167	73	2447	318	38	0	8
2	15380	14047	11004	4682	3790	4120	1850	1963	2362	409	4987	379	3509	1318	242
3	5900	16513	13188	3135	2821	5200	1989	2619	5219	1225	1514	1582	3564	4528	2281
4	16315	12114	12782	137	715	1519	1480	2090	5537	1966	1004	2015	2602	2977	4467
5	2673	12528	5343	443	372	461	815	998	3132	4683	1362	822	2098	1801	2296
6	4929	3627	6520	101	6	1	21	511	2633	3890	4768	2225	1177	1200	1754
7	5129	1772	3588	230	4	16	0	58	719	3147	2874	3896	722	1018	375
8	1304	1672	1810	390	19	36	15	0	495	1225	2411	1696	1952	1681	329
9	1328	410	1294	1	68	0	0	113	194	0	1617	1351	1047	839	453
10	1107	145	299	253	1	0	0	0	0	0	0	409	429	694	342
11+	5478	1450	343	3	8	0	0	145	45	37	571	22	179	543	250

ALL GEARS - SPRING SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	1479	12791	979	609	1535	302	522	826	167	73	2506	318	38	0	61
2	15393	14245	11173	5077	3951	4368	1934	2293	2372	680	5488	379	3614	1318	861
3	11544	23435	23727	16229	26539	21375	6527	8627	8812	2908	5526	5673	6333	9889	5007
4	41784	15254	19528	8490	5224	27456	15474	17933	23647	10017	9631	18504	18701	13932	35035
5	3928	29835	7975	3131	1438	2558	8858	15352	15867	26802	12808	7033	10683	15793	14046
6	6760	4268	15020	1920	498	460	396	5708	14115	15103	20490	8358	4174	8581	9434
7	6519	3014	5412	3593	327	118	58	1362	3651	11817	12129	11046	3500	4065	3872
8	1562	1946	2752	876	356	36	63	696	939	4900	9423	6169	6915	4631	2073
9	1775	546	2145	456	191	0	4	175	226	516	3269	3977	3408	5054	2341
10	2482	447	761	449	92	0	5	0	130	331	89	1291	1377	2697	2230
11+	6974	2904	1042	964	579	0	0	146	250	199	1101	296	517	1674	1988

**Table 11. Weight-at-age (kg) matrices for 4T herring fall spawners by gear type, 1978-1992. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and by gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals.**

**Tableau 11. Matrices du poids selon l'âge (kg) des géniteurs d'automne dans 4T, par type d'engin, 1978-1992. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant.**

FIXED GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.0787	0.1066	0.2115	0.1288	0	0	0	0	0.1793	0.1328	0	0	0.267	0	0.0658
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	0.2103	0.1964	0.1421
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	0.2498	0.2343	0.2202
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	0.2851	0.2682	0.2551
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	0.3027	0.2818
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	0.3473	0.3367	0.3054
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	0.3678	0.3552	0.3423
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	0.3876	0.3733	0.3491
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	0.4037	0.3914	0.3640
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	0.4119	0.3987

MOBILE GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0692	0.0308	0	0	0	0	0	0	0	0.0753	0	0	0	0
2	0.0996	0.1191	0.1033	0.1144	0.0960	0.1079	0.1109	0.1023	0.1065	0.1422	0.0959	0.1049	0.1069	0	0.0680
3	0.1492	0.1514	0.1414	0.1789	0.1709	0.1734	0.1620	0.1886	0.1583	0.2033	0.1651	0.1585	0.1754	0.1543	0.1349
4	0.2186	0.1852	0.1687	0.2255	0.2109	0.2076	0.2116	0.2142	0.2143	0.2427	0.2250	0.2159	0.2064	0.1895	0.1756
5	0.2552	0.2204	0.2267	0.2491	0.2607	0.2343	0.2368	0.2556	0.2514	0.2683	0.2603	0.2490	0.2383	0.2180	0.2129
6	0.2749	0.2514	0.2379	0.2872	0.2817	0.2849	0.2594	0.2829	0.2767	0.2890	0.3050	0.2832	0.2803	0.2523	0.2281
7	0.2929	0.2588	0.2641	0.3410	0.3748	0.3185	0.3032	0.3170	0.2943	0.3148	0.3328	0.2946	0.2966	0.2772	0.2608
8	0.3397	0.2965	0.2513	0.2568	0.3549	0.3675	0.3313	0.3370	0.3224	0.3352	0.3240	0.3082	0.3241	0.3086	0.2861
9	0.3351	0.3440	0.2772	0.2607	0.3079	0.3648	0.3701	0.3754	0.3451	0.3435	0.3800	0.3297	0.3236	0.2956	0.3104
10	0.3217	0.3343	0.2871	0.2620	0.4223	0.2639	0.3278	0.4055	0.3288	0.4071	0.4042	0.3609	0.3350	0.3164	0.3030
11+	0.3915	0.3810	0.3584	0.2624	0.4439	0.4579	0.4236	0.4365	0.4098	0.4446	0.4108	0.3838	0.4103	0.3538	0.3449

ALL GEARS - FALL SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0328	0.0308	0	0	0	0	0	0	0	0.0753	0	0	0	0
2	0.0985	0.1191	0.1061	0.126	0.096	0.1079	0.1109	0.1023	0.1514	0.1400	0.0959	0.1049	0.1567	0	0.0661
3	0.1471	0.1531	0.1529	0.1934	0.1862	0.1765	0.2171	0.2129	0.1817	0.2315	0.1852	0.1760	0.1934	0.1559	0.1387
4	0.2217	0.208	0.1915	0.2435	0.2581	0.2436	0.2451	0.2410	0.2463	0.2468	0.2595	0.2521	0.2443	0.2213	0.2095
5	0.2587	0.2375	0.2552	0.3046	0.2956	0.2762	0.2775	0.2854	0.2790	0.2781	0.2884	0.2858	0.2742	0.2558	0.2473
6	0.2803	0.2617	0.2524	0.3645	0.3336	0.3145	0.3117	0.3223	0.3170	0.3085	0.3224	0.3194	0.3204	0.2962	0.2718
7	0.2967	0.2746	0.2798	0.3823	0.3739	0.3469	0.3442	0.3536	0.3491	0.3385	0.3454	0.3402	0.3452	0.3314	0.2981
8	0.3475	0.3192	0.2585	0.3983	0.3802	0.3652	0.3929	0.3637	0.3687	0.3581	0.3603	0.3416	0.3637	0.3530	0.3379
9	0.3378	0.3544	0.2852	0.3577	0.3744	0.3720	0.4099	0.3987	0.3906	0.3746	0.3971	0.3669	0.3695	0.3669	0.3477
10	0.3263	0.3512	0.3102	0.4032	0.3827	0.4137	0.3762	0.4055	0.3740	0.3868	0.4078	0.3877	0.3928	0.3801	0.3556
11+	0.3972	0.3839	0.3653	0.4208	0.4518	0.4325	0.4885	0.4546	0.4281	0.4263	0.4219	0.3986	0.4308	0.4061	0.3911

**Table 12. Weight-at-age (kg) matrices for spring- and fall-spawners caught in 4Vn by purse seiners, 1978-1992. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals.**

**Tableau 12. Matrices des poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps et d'automne capturés dans 4Vn à l'aide de sennes coulissantes, 1978-1992. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant.**

FALL SPAWNERS/ GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0378	0.0389	0.0349	-	-	-	-
2	0.1934	0.1067	0.1302	0.0803	0.1175	0.1409	0.1258	0.1144	0.0889	0.075	0.096	0.1197	-	-	-
3	0.1832	0.1755	0.1648	0.1901	0.1951	0.19	0.1992	0.2011	0.1481	0.1446	0.1589	0.1642	0.1726	0.1443	0.1322
4	0.2471	0.2262	0.2328	0.2089	0.236	0.2382	0.2405	0.2471	0.1838	0.1862	0.2085	0.2077	0.2025	0.1915	0.1796
5	0.3042	0.2741	0.3035	0.2807	0.2571	0.2621	0.2655	0.2693	0.2202	0.2111	0.2395	0.2361	0.224	0.2229	0.2087
6	0.3323	0.2979	0.3374	0.3149	0.2943	0.2957	0.2934	0.2983	0.2535	0.2543	0.2605	0.2743	0.2646	0.2477	0.2381
7	0.3562	0.3459	0.3655	-	0.325	0.3238	0.3194	0.3166	0.2601	0.2606	0.2943	0.2905	0.2924	0.2626	0.2468
8	0.3744	-	0.3917	0.4284	0.3612	0.3602	0.3543	0.3513	0.293	0.2968	0.319	0.3096	0.315	0.2972	0.2758
9	0.388	-	0.4	0.4137	0.3958	0.4046	0.3591	0.3794	0.3277	0.3301	0.3331	0.3406	0.336	0.3073	0.2856
10	0.399	-	0.4136	-	-	-	-	-	0.3203	0.3179	0.3521	0.3371	0.3416	0.3206	0.2853
11+	0.4294	-	0.4349	-	0.4205	0.4193	0.4078	0.4213	0.4458	0.3924	0.37	0.3477	0.3468	0.3544	0.3295

SPRING SPAWNERS/ GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0.0707	0.0966	0.1099	0.1057	0.0995	0.1183	0.0991	0.0895	0.0557	0.0571	-	-	0.0785	-	-
2	0.1738	0.1538	0.1556	0.1823	0.1655	0.1679	0.1693	0.1684	0.1207	0.1214	0.123	-	0.1571	0.0941	0.1402
3	0.2279	0.1809	0.2149	0.2299	0.2211	0.2198	0.2235	0.2342	0.1557	0.1579	0.1813	0.1447	0.217	0.1126	0.1785
4	0.2903	-	0.2753	-	0.2517	0.2536	0.2571	0.2633	0.192	0.1878	0.1976	0.1772	0.2421	0.1807	0.2072
5	0.3226	-	0.3141	0.3689	0.2889	0.3005	0.2996	0.3125	-	-	0.2415	0.2127	0.2785	0.2277	0.2433
6	0.3702	0.3639	0.3833	-	-	-	-	-	0.2279	0.2279	-	0.2744	0.2802	0.2448	0.2938
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2872	-	0.3185	0.2653	-
8	0.3627	-	0.3868	-	-	-	-	-	0.2926	0.2941	0.3899	0.2785	0.2791	0.2824	-
9	0.4796	-	0.4831	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3604	0.3349	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3409	0.3349	-
11+	0.433	-	0.4411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3287	0.3919

**Table 13. Weight-at-age (kg) matrices for 4T herring spring spawners by gear type, 1978-1992. Spawning-group affinity assigned by gonad maturity for spawning and spent fish (stages 6 and 7), by otolith characteristics for juvenile fish (stages 1 and 2) and by gonadosomatic index (GSI) for all remaining individuals.**

**Tableau 13. Matrices du poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps dans 4T, par type d'engin 1978-1992. Groupes des reproducteurs classés selon la maturité gonadique pour des poissons en période de frai ou guais (stades 6 et 7), selon les caractéristiques des otolithes pour des poissons juvéniles (stades 1 et 2), et selon le modèle d'indice gonadosomatique (GSI) pour le restant.**

FIXED GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0195	0	0.1005	0.0366	0	0	0	0	0	0.0379	0	0	0	0.0501
2	0.1418	0.1608	0.1816	0.1397	0.1953	0.1721	0.0933	0.2132	0.1073	0.1513	0.0798	0	0.1489	0	0.1111
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	0.1616	0.1436	0.1421
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	0.2034	0.1757	0.1710
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	0.2317	0.2174	0.2002
6	0.2562	0.2441	0.2691	0.3269	0.3171	0.2675	0.2683	0.2789	0.2561	0.2520	0.2662	0.2552	0.2659	0.2410	0.2309
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	0.2721	0.2552	0.2537
8	0.3076	0.3362	0.3319	0.3393	0.3794	0	0.3843	0.3705	0.3392	0.2781	0.3038	0.2939	0.2917	0.2815	0.2601
9	0.3114	0.3430	0.3678	0.3787	0.4026	0	0.4429	0.4001	0.3486	0.2959	0.3233	0.3124	0.3124	0.2919	0.2886
10	0.3308	0.3174	0.3630	0.3986	0.4060	0	0.3713	0	0.3159	0.2964	0.3754	0.3238	0.3168	0.2986	0.3015
11+	0.3671	0.3529	0.3731	0.4082	0.4460	0	0	0.4913	0.4181	0.3913	0.3367	0.2978	0.3542	0.3326	0.3198

MOBILE GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0.0790	0.0967	0.1054	0.0297	0.0366	0	0	0.0859	0.0866	0	0.0810	0.0882	0.0748	0	0.0579
2	0.1281	0.1510	0.1527	0.1749	0.1400	0.1432	0.1384	0.1583	0.1349	0.1893	0.1128	0.1716	0.1641	0.1488	0.1390
3	0.1725	0.1475	0.1582	0.2140	0.2127	0.1843	0.1872	0.2033	0.2102	0.1961	0.1733	0.2178	0.1852	0.1785	0.1502
4	0.2514	0.1774	0.2135	0.2389	0.2436	0.2159	0.2217	0.2319	0.2525	0.2733	0.2433	0.2586	0.2311	0.2001	0.2019
5	0.2462	0.2486	0.2455	0.2698	0.2744	0.2813	0.2529	0.2860	0.2816	0.2972	0.3109	0.2691	0.2641	0.2285	0.2451
6	0.2733	0.2411	0.2681	0.4103	0.3241	0.2731	0.3022	0.3112	0.3159	0.3299	0.3226	0.3166	0.2899	0.2450	0.2626
7	0.3027	0.2820	0.2632	0.3286	0.3796	0.2455	0.3058	0.2824	0.3241	0.3375	0.3603	0.3410	0.3260	0.2825	0.2805
8	0.2984	0.3122	0.2784	0.2846	0.3336	0.2375	0.3189	0	0.3392	0.3713	0.3889	0.3543	0.3049	0.2950	0.3068
9	0.3121	0.3525	0.3353	0.3839	0.3221	0	0.4036	0.5884	0.2910	0	0.4024	0.3671	0.3243	0.2954	0.3332
10	0.3760	0.3114	0.3821	0.3251	0.4328	0	0.3668	0	0	0	0	0.3829	0.3865	0.3091	0.3412
11+	0.3594	0.3917	0.3425	0.4081	0.4472	0	0	0.3466	0.3933	0.5328	0.4281	0.5426	0.3112	0.3330	0.3456

ALL GEARS - SPRING SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0.0790	0.0921	0.1054	0.1004	0.0366	0	0	0.0859	0.0866	0	0.0800	0.0882	0.0748	0	0.0511
2	0.1281	0.1512	0.1533	0.1687	0.1502	0.1505	0.1167	0.1718	0.1347	0.1666	0.1097	0.1716	0.1636	0.1488	0.1183
3	0.1593	0.1542	0.1624	0.1862	0.1758	0.1607	0.1770	0.1875	0.1724	0.1895	0.1638	0.1800	0.1739	0.1594	0.1458
4	0.2129	0.1849	0.2039	0.2359	0.2109	0.2086	0.1971	0.2174	0.2063	0.2082	0.2067	0.2078	0.2064	0.1794	0.1749
5	0.2339	0.2373	0.2398	0.2848	0.2641	0.2453	0.2157	0.2472	0.2497	0.2315	0.2471	0.2356	0.2362	0.2185	0.2070
6	0.2683	0.2416	0.2687	0.3313	0.3172	0.2675	0.2700	0.2818	0.2663	0.2718	0.2794	0.2709	0.2712	0.2415	0.2351
7	0.3068	0.2913	0.2778	0.3357	0.3718	0.3159	0.3029	0.3471	0.3203	0.2883	0.3045	0.3026	0.2803	0.2599	0.2563
8	0.3001	0.3156	0.2970	0.3150	0.3770	0.2375	0.3693	0.3705	0.3392	0.3004	0.3254	0.3102	0.2954	0.2834	0.2675
9	0.3119	0.3501	0.3483	0.3787	0.3741	0	0.4429	0.5225	0.2991	0.2959	0.3624	0.3315	0.3159	0.2923	0.2972
10	0.3509	0.3154	0.3705	0.3571	0.4063	0	0.3713	0	0.3159	0.2964	0.3754	0.3428	0.3348	0.3007	0.3076
11+	0.3611	0.3722	0.3642	0.4082	0.4460	0	0	0.3475	0.4137	0.4179	0.3841	0.3161	0.3393	0.3327	0.3212

Table 14. Weight-at-age (kg) matrices for 4T herring fall spawners, including those caught in 4Vn by purse seiners between November 1- March 31, 1978-1992.

Tableau 14. Matrices des poids selon l'âge (kg) des géniteurs d'automne dans 4T, y compris ceux capturés dans 4Vn à l'aide de sennes coulissantes entre le 1er novembre et le 31 mars, 1978-1992.

FIXED GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.0787	0.1066	0.2115	0.1288	0	0	0	0	0.1793	0.1328	0	0	0.267	0	0.0658
3	0.1344	0.2015	0.2068	0.2048	0.222	0.1908	0.2362	0.2573	0.1958	0.2347	0.2309	0.226	0.2103	0.1964	0.1421
4	0.2371	0.2554	0.2577	0.2468	0.266	0.2519	0.2484	0.2541	0.2485	0.247	0.2645	0.2601	0.2498	0.2343	0.2202
5	0.2822	0.2934	0.3118	0.3101	0.3006	0.2853	0.2863	0.2917	0.2896	0.2789	0.2902	0.2954	0.2851	0.2682	0.2551
6	0.3074	0.3201	0.3587	0.3679	0.337	0.3169	0.3219	0.3352	0.3248	0.3164	0.3252	0.3255	0.3248	0.3027	0.2818
7	0.3191	0.3553	0.349	0.395	0.3739	0.3493	0.348	0.3611	0.3672	0.3434	0.3538	0.3532	0.3473	0.3367	0.3054
8	0.3687	0.3982	0.3672	0.42	0.3825	0.3652	0.3974	0.3742	0.3848	0.3673	0.3794	0.3729	0.3678	0.3552	0.3423
9	0.3711	0.4171	0.402	0.4585	0.3927	0.3724	0.4128	0.4102	0.4013	0.3818	0.4073	0.3846	0.3876	0.3733	0.3491
10	0.3479	0.4274	0.4354	0.4717	0.37	0.4495	0.3794	0.4055	0.4315	0.3855	0.4095	0.406	0.4037	0.3914	0.3640
11+	0.4324	0.4366	0.431	0.5211	0.4674	0.4295	0.4896	0.4969	0.4337	0.4257	0.4381	0.4064	0.4319	0.4119	0.3987

MOBILE GEAR - FALL SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0692	0.0308	0	0	0	0	0	0.0378	0.0389	0.0690	0	0	0	0
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	0.1069	0	0.0680
3	0.1501	0.1554	0.1431	0.1801	0.1802	0.1831	0.1960	0.1948	0.1509	0.1658	0.1636	0.1608	0.1749	0.1508	0.1347
4	0.2202	0.1865	0.1781	0.2155	0.2248	0.2210	0.2299	0.2299	0.1930	0.2021	0.2205	0.2133	0.2048	0.1900	0.1764
5	0.2574	0.2209	0.2319	0.2657	0.2594	0.2483	0.2508	0.2607	0.2428	0.2482	0.2489	0.2468	0.2354	0.2201	0.2120
6	0.2848	0.2517	0.2461	0.3106	0.2883	0.2888	0.2704	0.2854	0.2728	0.2862	0.2862	0.2802	0.2784	0.2504	0.2315
7	0.3009	0.2648	0.2722	0.3410	0.3455	0.3214	0.3097	0.3169	0.2868	0.3082	0.3304	0.2942	0.2943	0.2706	0.2537
8	0.3409	0.2965	0.2655	0.3758	0.3568	0.3637	0.3406	0.3375	0.3150	0.3317	0.3236	0.3083	0.3217	0.3011	0.2803
9	0.3476	0.3440	0.3031	0.3323	0.3356	0.3954	0.3631	0.3761	0.3419	0.3425	0.3764	0.3307	0.3260	0.3043	0.2906
10	0.3430	0.3343	0.3223	0.2620	0.4223	0.2639	0.3278	0.4055	0.3275	0.3887	0.3975	0.3596	0.3381	0.3187	0.2928
11+	0.3920	0.3810	0.3853	0.2624	0.4364	0.4322	0.4093	0.4348	0.4110	0.4306	0.4095	0.3772	0.3525	0.3543	0.3326

ALL GEARS - FALL SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS D'AUTOMNE															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0328	0.0308	0	0	0	0	0	0.0378	0.0389	0.0690	0	0	0	0
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	0.1567	0	0.0661
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	0.1916	0.1520	0.1385
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	0.2409	0.2186	0.2077
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	0.2714	0.2505	0.2455
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	0.3197	0.2922	0.2689
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	0.3428	0.3267	0.2908
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	0.3621	0.3483	0.3321
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	0.3674	0.3552	0.3400
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	0.3864	0.3707	0.3446
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	0.4017	0.3930	0.3692

Table 15. Weight-at-age (kg) matrices for 4T herring spring spawners, including those caught in 4Vn by purse seiners between November 1 - March 31, 1978-1992.

Tableau 15. Matrices des poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps dans 4T, y compris ceux capturés dans 4Vn à l'aide de sennes coulissantes entre le 1er novembre et le 31 mars, 1978-1992.

FIXED GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS FIXES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1	0	0.0195	0	0.1005	0.0366	0	0	0	0	0	0.0379	0	0	0	0.0501
2	0.1418	0.1608	0.1816	0.1397	0.1953	0.1721	0.0933	0.2132	0.1073	0.1513	0.0798	0	0.1489	0	0.1111
3	0.1478	0.1698	0.1674	0.1834	0.1745	0.1554	0.1764	0.1836	0.1603	0.188	0.1605	0.1656	0.1616	0.1436	0.1421
4	0.1888	0.2139	0.1861	0.2358	0.2105	0.2084	0.1957	0.2161	0.1959	0.1959	0.2031	0.2018	0.2034	0.1757	0.1710
5	0.2109	0.2291	0.2284	0.2848	0.264	0.2423	0.2137	0.2456	0.2419	0.2175	0.2402	0.2313	0.2317	0.2174	0.2002
6	0.2562	0.2441	0.2691	0.3269	0.3171	0.2675	0.2683	0.2789	0.2561	0.252	0.2662	0.2552	0.2659	0.241	0.2309
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	0.2721	0.2552	0.2537
8	0.3076	0.3362	0.3319	0.3393	0.3794	0	0.3843	0.3705	0.3392	0.2781	0.3038	0.294	0.2917	0.2815	0.2601
9	0.3114	0.343	0.3678	0.3787	0.4026	0	0.4429	0.4001	0.3486	0.2959	0.3233	0.3125	0.3124	0.2919	0.2886
10	0.3308	0.3174	0.363	0.3986	0.406	0	0.3713	0	0.3159	0.2964	0.3754	0.3234	0.3168	0.2986	0.3015
11+	0.3671	0.3529	0.3731	0.4082	0.446	0	0	0.4913	0.4181	0.3913	0.3367	0.2978	0.3542	0.3326	0.3198

MOBILE GEAR - SPRING SPAWNERS/ ENGINS MOBILES - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
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	0.0756	0	0.0579
2	0.1305	0.1520	0.1534	0.1794	0.1607	0.1635	0.1678	0.1632	0.1293	0.1518	0.1132	0.1716	0.1637	0.1416	0.1391
3	0.1817	0.1483	0.1621	0.2233	0.2186	0.1950	0.2183	0.2166	0.1678	0.1703	0.1740	0.2129	0.1901	0.1769	0.1503
4	0.2523	0.1774	0.2142	0.2389	0.2512	0.2290	0.2369	0.2415	0.2365	0.2541	0.2367	0.2513	0.2337	0.1934	0.2020
5	0.2556	0.2486	0.2470	0.3678	0.2885	0.2933	0.2742	0.2971	0.2816	0.2972	0.3044	0.2623	0.2689	0.2284	0.2450
6	0.2822	0.2512	0.2730	0.4103	0.3241	0.2731	0.3022	0.3112	0.3070	0.3282	0.3226	0.3124	0.2872	0.2450	0.2728
7	0.3027	0.2820	0.2632	0.3286	0.3796	0.2455	0	0.2824	0.3241	0.3375	0.3588	0.3410	0.3237	0.2758	0.2805
8	0.3040	0.3122	0.2810	0.2846	0.3336	0.2375	0.3189	0	0.3003	0.3671	0.3889	0.3494	0.3044	0.2860	0.3068
9	0.3139	0.3525	0.3372	0.3839	0.3221	0	0	0.5884	0.2910	0	0.4024	0.3671	0.3259	0.3044	0.3332
10	0.3760	0.3114	0.3821	0.3251	0.4328	0	0	0	0	0	0	0.3829	0.3760	0.3162	0.3412
11+	0.3598	0.3917	0.3583	0.4081	0.4472	0	0	0.3466	0.3933	0.5328	0.4281	0.5426	0.3112	0.3314	0.3731

ALL GEARS - SPRING SPAWNERS/ TOUS LES ENGINS - GÉNITEURS DE PRINTEMPS															
AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
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	0.0756	0	0.0511
2	0.1305	0.1521	0.1538	0.1763	0.1621	0.1640	0.1645	0.1704	0.1292	0.1516	0.1102	0.1716	0.1632	0.1416	0.1190
3	0.1651	0.1546	0.1644	0.1911	0.1792	0.1650	0.1891	0.1936	0.1647	0.1805	0.1642	0.1788	0.1777	0.1589	0.1458
4	0.2136	0.1849	0.2044	0.2359	0.2161	0.2095	0.1996	0.2190	0.2054	0.2073	0.2066	0.2072	0.2076	0.1795	0.1750
5	0.2414	0.2373	0.2409	0.2966	0.2703	0.2515	0.2192	0.2490	0.2497	0.2315	0.2470	0.2350	0.2390	0.2187	0.2075
6	0.2752	0.2501	0.2708	0.3313	0.3172	0.2675	0.2700	0.2818	0.2656	0.2716	0.2794	0.2704	0.2719	0.2416	0.2387
7	0.3068	0.2913	0.2778	0.3357	0.3718	0.3159	0.3029	0.3471	0.3203	0.2883	0.3044	0.3020	0.2827	0.2604	0.2563
8	0.3047	0.3156	0.2984	0.3150	0.3770	0.2375	0.3693	0.3705	0.3187	0.3003	0.3256	0.3092	0.2953	0.2831	0.2675
9	0.3132	0.3501	0.3494	0.3787	0.3741	0	0.4429	0.5225	0.2991	0.2959	0.3624	0.3310	0.3165	0.2939	0.2972
10	0.3509	0.3154	0.3705	0.3571	0.4063	0	0.3713	0	0.3159	0.2964	0.3754	0.3423	0.3352	0.3031	0.3076
11+	0.3614	0.3722	0.3683	0.4082	0.4460	0	0	0.3475	0.4137	0.4179	0.3841	0.3158	0.3393	0.3322	0.3265

**Table 16. The average number of nets fished per gillnetter in 4T from 1978-1992 (Nielsen 1993).**

**Tableau 16. Nombre moyen de filets, par pêcheur au filet maillant dans 4T pour 1978-1992 (Nielsen 1993).**

Year/ Année	Spring/ Printemps	Fall/ Automne
78	29.4	11.4
79	34.4	11.9
80	20.2	10.4
81	18.6	9.6
82	20.4	9.0
83	22.5	7.3
84	26.5	5.3
85	27.2	5.2
86	26.6	5.2
87	23.9	4.7
88	19.9	5.0
89	26.6	5.3
90	25.3	5.2
91	27.6	5.0
92	22.7	5.0

**Table 17. The number of nets per gillnetter used in each statistical district for the spring fishery (upper) and fall fishery (lower).**

**Tableau 17. Nombre de filets par pêcheur au filet maillant dans chaque district statistique, au printemps (haut) et à l'automne (bas).**

Spring / Printemps							
Statistical District/ District statistique	86	87	88	89	90	91	92
11	2	5	2	2	2	4	2
13	5	5	5	6	5	6	4
65	9	18	15	14	16	14	11
66	5	3	5	4	5	5	6
67	7	10	24	15	5	8	7
73	23	20	17	16	18	11	9
75	26	21	23	22	23	24	25
78	27	43	26	30	36	40	24
80	29	39	38	31	35	35	29
82	36	37	26	29	24	29	30
92	19	23	13	13	12	10	10

Fall / Automne							
Statistical Districts/ District statistique	86	87	88	89	90	91	92
11	10	10	9	6	7	10	6
13	12	9	8	7	8	5	5
65	9	5	9	6	6	5	6
66	5	5	6	6	6	5	5
67	8	6	7	7	6	6	5
87	10	8	10	8	10	12	6
92	10	8	10	11	7	7	8



Table 18. Fall purchase slip model results for effects year, statistical district and fixed week interval, for 1978 to 1992. YC=year, SDC=statistical district, WEEKC=fixed week. Reference categories are last in the list of each effect.

Tableau 18. Résultats du modèle des bordereaux d'achat de la pêche automnale pour les facteurs année, district statistique et intervalle de semaine fixe, pour la période de 1978 à 1992. CA=année, CDS=district statistique, CSEM=semaine fixe. Les catégories de référence figurent au bas de la liste de chaque facteur.

General Linear Models Procedure/Méthode des modèles linéaires généraux						
Class Level Information/Classe, niveau, information						
Class	Levels	Values				
Classe	Niveaux	Valeurs				
YC/CA	15	78	79	80	81	82 83 84 85 86 88 89 90 91 92 87
SDC/CDS	7	11	13	65	67	87 92 66
WEEKC/CSEM	6	1	2	3	5	6 4
Number of observations in data set/Nombre d'observations par ensemble de données = 2273						
Dependent variable/Variabile dépendante : CPUE						
Source	DF	Sum of squares	Mean square	F value	Pr >F	
Model/Modèle	25	3458.54000936	138.34160037	161.01	0.0001	
Error/Erreur	2247	1930.64473964	0.85920994			
Corrected total/ Total corrigé	2272	5389.18474900				
	R-square	C.V.	Root MSE	CPUE Mean		
	0.641756	15.94646	0.92693578	PUE moyenne		
				5.81279862		
Source	DF	Type I SS	Mean square	F value	Pr >F	
YC/CA	14	2710.89388575	193.63527755	225.36	0.0001	
SDC/CDS	6	383.94959898	63.99159983	74.48	0.0001	
WEEKC/CSEM	5	363.69652464	72.73930493	84.66	0.0001	
Source	DF	SC de type III	Carré moyen	Valeur de F	Pr >F	
YC/CA	14	1465.62954318	104.68782451	121.84	0.0001	
SDC/CDS	6	353.81469475	58.96911579	68.63	0.0001	
WEEKC/CSEM	5	363.69652464	72.73930493	84.66	0.0001	
Parameter	Estimate	T for HO: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate		
Paramètre	Estimation	T pour le BC: Paramètre=0		Erreur-type de l'estimation		
INTERCEPT/COORDONNÉE						
À L'ORIGINE						
YC/CA	78	7.421547828 B	80.51	0.0001	0.09217675	
	79	-1.469117603 B	-9.84	0.0001	0.14935435	
	80	-2.186963927 B	-18.72	0.0001	0.11682886	
	81	-2.403484860 B	-20.98	0.0001	0.11457733	
	82	-1.659998225 B	-17.31	0.0001	0.09587698	
	83	-1.693282916 B	-17.36	0.0001	0.09753183	
	84	-1.345891943 B	-13.83	0.0001	0.09729488	
	85	-0.777136873 B	-7.63	0.0001	0.10184137	
	86	-0.183021646 B	-1.74	0.0819	0.10514351	
	87	-0.040016967 B	-0.38	0.7072	0.10652514	
	88	-0.018230617 B	-0.17	0.8655	0.10764194	
	89	0.171374493 B	1.53	0.1272	0.11231494	
	90	0.140053596 B	1.37	0.1704	0.10212156	
	91	0.240063099 B	2.19	0.0289	0.10982895	
	92	0.277813286 B	2.64	0.0082	0.10505598	
	87	0.000000000 B				
SDC/CDS	11	-0.800748331 B	-12.01	0.0001	0.06668531	
	13	-0.884620242 B	-8.82	0.0001	0.10026466	
	65	-1.048091720 B	-16.77	0.0001	0.06250713	
	67	-0.180245789 B	-2.55	0.0109	0.07073937	
	87	-0.197473387 B	-2.87	0.0041	0.06876515	
	92	-0.642579323 B	-7.93	0.0001	0.08106471	
	66	0.000000000 B				
WEEKC/ SEMC	1	-1.061875375 B	-16.44	0.0001	0.06460835	
	2	-0.182426459 B	-2.76	0.0058	0.06602338	
	3	-0.039721769 B	-0.63	0.5293	0.06313625	
	5	-0.065279688 B	-0.91	0.3649	0.07203398	
	6	-0.696884354 B	-7.08	0.0001	0.09839727	
	4	0.000000000 B				

**Table 19. Fall purchase slip model using only year as an explanatory effect, 1978 to 1992. YC=Year. Reference year is the last in the list.**

**Tableau 19. Modèle des bordereaux d'achat de la pêche automnale avec l'année comme seule facteur explicatif, pour la période de 1978 à 1992. CA=année. L'année de référence figure au bas de la liste.**

General Linear Models Procedure/Méthode générale des modèles linéaires  
Class Level Information/Classe, niveau, information

Class	Levels	Values
Classe	Niveaux	Valeurs
YC/CA	15	78 79 80 81 82 83 84 85 86 88 89 90 91 92 87

Number of observations in data set/Nombre d'observations dans l'ensemble de données = 2273

Dependent variable/Variable dépendante : CPUE

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F value	Pr > F
	FD	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	
Model/Modèle	14	2710.89388575	193.63527755	163.25	0.0001
Error/Erreur	2258	2678.29086326	1.18613413		
Corrected total/ Total corrigé	2272	5389.18474900			

R-square	C.V.	Root MSE	CPUE mean
R-carrée		Carré moyen	PUE moyenne
0.503025	18.73620	1.08909785	5.81279862

Source	DF	Type I SS	Mean square	F value	Pr > F
	FD	SC de type I	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	14	2710.89388575	193.63527755	163.25	0.0001

Source	DF	Type I SS	Mean square	F value	Pr > F
	FD	SC de type III	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	14	2710.89388575	193.63527755	163.25	0.0001

Parameter	Estimate	T for HO: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate	
Paramètre	Estimation	T pour le BC :		Erreur-type de l'estimation	
<b>INTERCEPT/COORDONNÉE</b>					
<b>À L'ORIGINE</b>					
YC/CA	78	6.633276768 B	78.94	0.0001	0.08402572
	79	-1.835164932 B	-10.70	0.0001	0.17158150
	80	-2.459954945 B	-18.42	0.0001	0.13357904
	81	-2.739038243 B	-20.94	0.0001	0.13081401
	82	-2.013710844 B	-18.22	0.0001	0.11053247
	83	-1.904810060 B	-16.79	0.0001	0.11346676
	84	-1.606648022 B	-14.37	0.0001	0.11180923
	85	-0.991531093 B	-8.41	0.0001	0.11796859
	86	-0.274310421 B	-2.23	0.0256	0.12277924
	87	-0.014641081 B	-0.12	0.9067	0.12487458
	88	0.118435004 B	0.96	0.3384	0.12368252
	89	0.426077526 B	3.27	0.0011	0.13049075
	90	0.277412583 B	2.33	0.0200	0.11918770
	91	0.474763221 B	3.72	0.0002	0.12749573
	92	0.436478007 B	3.59	0.0003	0.12150100
	87	0.000000000 B			

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

NOTE : On a constaté que la matrice X'X était singulière et on a employé un inverse généralisé pour résoudre les équations normales. Les estimations suivies de la lettre «B» sont biaisés et ne constituent pas des estimateurs uniques des paramètres.

Table 20. Back-transformed catch rates from the 4T fall fixed gear herring fishery, 1978 to 1992.

Tableau 20. Taux de capture retransformés de la pêche automnale à engin fixe du hareng dans la division 4T pour la période de 1978 à 1992.

Using year, statistical district and fixed week interval Ln(CPUE) = Year, Week, Stat.Dist. Avec l'année, le district statistique et l'intervalle de semaine fixe. Ln(PUE) = Année, Semaine, Dist. Stat.									
Using Average Nets for 4T Avec le nombre moyen de filets pour 4T					Using Nets per District per Year Avec le nombre de filets/district/année				Total
Year Année	CPUE PUE	SE ET	EFFORT	Prop.	CPUE PUE	SE ET	Effort	Prop.	Catch/ Prise totale
1978	585.0	84.72	8788	0.28					5141
1979	286.7	31.41	21191	0.31					6075
1980	230.9	25.39	28352	0.28					6545
1981	486.6	43.44	23070	0.55					11225
1982	470.7	41.49	27582	0.65					12982
1983	665.9	61.90	20784	0.81					13840
1984	1175.9	110.79	13585	0.71					15974
1985	2128.9	211.26	11136	0.85					23707
1986	2456.6	240.08	16238	0.90	1067.4	54.51	37371	0.86	39891
1987	2558.3	235.37	20376	0.86	1086.8	52.79	47965	0.84	52128
1988	2511.0	242.00	16412	0.82	980.8	48.35	42018	0.76	41211
1989	3033.8	307.12	10616	0.86	1592.5	80.41	20224	0.85	32207
1990	2942.7	273.14	19368	0.80	1322.2	63.93	43106	0.77	56995
1991	3250.8	316.02	8545	0.81	1640.5	80.84	16933	0.71	27779
1992	3377.4	312.78	9794	0.85	1940.8	92.14	17044	0.78	33079

Using year only in the model Ln(CPUE) = Year Avec l'année comme seul facteur dans le modèle. Ln(PUE) = année									
Using average Nets for 4T Avec le nombre moyen de filets pour 4T					Using Nets per District per Year Avec le nombre de filet/district/année				Total
Year Année	CPUE PUE	SE ET	EFFORT	Prop.	CPUE PUE	SE ET	Effort	Prop.	Catch/ Prise totale
1978	217.1	32.30	23680	0.28					5141
1979	116.9	12.11	51967	0.31					6075
1980	88.5	8.85	73955	0.28					6545
1981	183.2	13.14	61272	0.55					11225
1982	204.2	15.55	63575	0.65					12982
1983	275.1	20.27	50309	0.81					13840
1984	508.6	42.05	31408	0.71					15974
1985	1041.4	93.06	22765	0.85					23707
1986	1349.8	124.45	29553	0.90	670.7	30.26	59476	0.86	39891
1987	1370.7	115.00	38030	0.86	650.1	25.92	80187	0.84	52128
1988	1542.1	139.70	26724	0.82	663.0	29.55	62159	0.76	41211
1989	2095.8	208.77	15367	0.86	1128.1	52.90	28551	0.85	32207
1990	1808.8	152.66	31510	0.80	861.6	35.15	66154	0.77	56995
1991	2201.2	210.64	12620	0.81	1182.4	56.73	23494	0.71	27779
1992	2120.1	185.75	15603	0.85	1336.3	57.95	24755	0.78	33079

**Table 21. Fall purchase slip model with effort adjusted for the average number of nets by statistical district and using only year as an explanatory effect, 1986 to 1992. YC=year. Reference year is the last in the list.**

**Tableau 21. Modèle des bordereaux d'achat de la pêche automnale avec ajustement de l'effort en fonction du nombre moyen de filets par district statistique et avec l'année comme seul facteur explicatif, pour la période de 1986 à 1992. CA=année. L'année de référence figure au bas de la liste.**

General Linear Models Procedure  
Class Level Information  
Méthode des modèles linéaires généraux  
Classe, niveau, information.

Class	Levels	Values
Classe	Niveaux	Valeurs
YC/CA	7	86 88 89 90 91 92 87

Number of observations in data set = 898  
Nombre d'observations dans l'ensemble de données = 898

Dependent Variable: CPUE  
Variable dépendante : PUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	
Model/Modèle	6	72.26144577	12.04357429	48.90	0.0001
Error/Erreur	891	219.43973307	0.24628477		
Corrected Total	897	291.70117883			
Total corrigé					

R-Square	C.V.	Root MSE	CPUE Mean
R-carrée		Carré moyen	PUE moyenne
0.247724	7.459075	0.49627087	6.65324960

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	SC de type I	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	72.26144577	12.04357429	48.90	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	SC de type III	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	72.26144577	12.04357429	48.90	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0 T pour le BC :	Pr >  T	Std Error of Estimate
Facteur	Estimation	Facteur=0		Erreur-type de l'estimation
INTERCEPT COORDONNÉE À L'ORIGINE	6.354603477 B	159.42	0.0001	0.03986144
YC/CA 86	0.031464138 B	0.52	0.6014	0.06020254
88	0.019867827 B	0.33	0.7398	0.05979215
89	0.551459426 B	8.96	0.0001	0.06154596
90	0.281685247 B	4.94	0.0001	0.05703526
91	0.598580750 B	9.60	0.0001	0.06237516
92	0.720705598 B	12.24	0.0001	0.05889797
87	0.000000000 B			

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

NOTE : On a constaté que la matrice X'X était singulière et on a employé un inverse généralisé pour résoudre les équations normales. Les estimations suivies de la lettre «B» sont biaisées et ne constituent pas des estimateurs uniques des facteurs.

**Table 22. Fall purchase slip model with effort adjusted for the average number of nets by statistical district and using year, statistical district and fixed week interval as explanatory effects, 1986 to 1992. YC=year, SDC=statistical district, WEEKC=fixed week. Reference categories are last in the list of each effect.**

**Tableau 22. Modèle des bordereaux d'achat de la pêche automnale avec ajustement de l'effort en fonction du nombre moyen de filets par district statistique et avec l'année, le district statistique et l'intervalle de semaine fixe comme facteurs explicatifs, pour la période de 1986 à 1992. CA=année, CDS=district statistique et CSEM=semaine fixe. Les catégories de référence figurent au bas de la liste de chaque facteur.**

General Linear Models Procedure  
Class Level Information  
Méthode des modèles linéaires généraux  
Classe, niveau, information.

Class	Levels	Values
Classe	Niveaux	Valeurs
YC/CA	7	86 88 89 90 91 92 87
SDC/CDS	6	11 13 65 67 87 66
WEEKC/CSEM	6	1 2 3 5 6 4

Number of observations in data set = 898  
Nombre d'observations dans l'ensemble de données = 898

Dependent Variable: CPUE  
Variable dépendante : PUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	
Model/Modèle	16	151.60658464	9.47541154	59.59	0.0001
Error/Erreur	881	140.09459419	0.15901770		
Corrected Total/ Total corrigé	897	291.70117883			
	R-Square	C.V.	Root MSE	CPUE Mean	
	0.519733	5.993616	0.39877024	PUE moyenne	6.65324960

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	SC de type I	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	72.26144577	12.04357429	75.74	0.0001
SDC/CDS	5	68.69666338	13.73933268	86.40	0.0001
WEEKC/CSEM	5	10.64847550	2.12969510	13.39	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >F
	FD	SC de type III	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	46.74916000	7.79152667	49.00	0.0001
SDC/CDS	5	73.41800347	14.68360069	92.34	0.0001
WEEKC/CSEM	5	10.64847550	2.12969510	13.39	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
Facteur	Estimation	T pour le BC :		Erreur-type de l'estimation
INTERCEPT COORDONNÉE À L'ORIGINE	6.912554951 B	142.34	0.0001	0.04856501
YC/CA				
86	-0.017826433 B	-0.37	0.7141	0.04864800
88	-0.102600518 B	-2.01	0.0446	0.05100948
89	0.382183055 B	7.48	0.0001	0.05109838
90	0.196059839 B	4.21	0.0001	0.04653345
91	0.411806333 B	7.96	0.0001	0.05171062
92	0.579814953 B	11.79	0.0001	0.04918295
87	0.000000000 B			
SDC/CDS				
11	-0.616889179 B	-12.60	0.0001	0.04894067
13	-0.719181050 B	-11.09	0.0001	0.06484156
65	-0.334831163 B	-8.34	0.0001	0.04014733
67	-0.023282911 B	-0.58	0.5639	0.04033279
87	-0.680031253 B	-16.16	0.0001	0.04209292
66	0.000000000 B			
WEEKC/ CSEM				
1	-0.337758602 B	-6.51	0.0001	0.05189368
2	-0.226896068 B	-5.27	0.0001	0.04309256
3	-0.164576328 B	-4.13	0.0001	0.03982782
5	-0.110638005 B	-2.75	0.0061	0.04026136
6	-0.327923281 B	-5.31	0.0001	0.06172940
4	0.000000000 B			

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

NOTE : On a constaté que la matrice X'X était singulière et on a employé un inverse généralisé pour résoudre les équations normales. Les estimations suivies de la lettre «B» sont biaisées et ne constituent pas des estimateurs uniques des facteurs.

**Table 23. Abundance indices used in ADAPT formulation for 4T herring fall and spring spawners.**

**Tableau 23. Indices d'abondance utilisés dans le modèle ADAPT pour les harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la division 4T.**

Age disaggregated abundance index (numbers per net-trip) of fall herring in the spring gillnet fishery, 1978 to 1992.

Indice d'abondance répartie selon l'âge (nombre de filets par voyage) du hareng d'automne dans la pêche printanière au filet maillant, pour la période de 1978 à 1992.

Age/ Âge	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
1	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9	0	2	14	0	0	0	0	17	1	0	0	1	0	5
3	373	21	293	255	80	35	71	115	108	405	75	27	194	19	33
4	576	437	192	1070	553	976	1846	910	2180	1930	1309	1282	1181	4700	1315
5	361	224	225	280	623	462	998	2523	1094	1528	2687	2003	1038	1215	5544
6	85	128	37	110	182	636	616	1534	2284	1047	1298	2693	1476	888	1246
7	77	38	64	46	93	105	444	981	1277	1836	848	1276	2839	1285	750
8	406	47	14	26	39	79	99	464	545	784	914	649	891	1579	913
9	12	38	9	11	14	23	34	125	310	474	445	820	479	592	954
10	16	12	11	11	4	6	15	75	23	231	175	302	520	292	465
11	197	24	4	5	2	8	7	16	46	95	104	235	284	541	685

Age disaggregated abundance index (numbers per net-trip) of spring herring in the spring gillnet fishery, 1978 to 1992.

Indice d'abondance répartie selon l'âge (nombre de filets par voyage) du hareng de printemps dans la pêche printanière au filet maillant, pour la période de 1978 à 1992.

Age/ Âge	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	1	1	2	2	2	1	3	0	3	5	0	1	0	5
3	34	31	52	68	243	114	60	47	30	18	42	34	25	46	23
4	155	14	33	43	46	183	184	124	150	87	90	137	143	95	262
5	8	78	13	14	11	15	106	113	105	240	119	52	76	121	101
6	11	3	42	9	5	3	5	41	95	122	163	51	27	64	66
7	8	6	9	17	3	1	1	10	24	94	96	60	25	26	30
8	2	1	5	3	3	0	1	5	4	40	73	37	44	26	15
9	3	1	4	2	1	0	0	0	0	6	17	22	21	36	16
10	8	1	2	1	1	0	0	0	1	4	1	8	8	17	16
11	9	7	3	5	6	0	0	0	2	2	6	2	3	10	15

Table 24. Spring purchase slip catch rates, 1978 to 1992, using the average number of nets for 4T, and the explanatory effects year, geographic area and 10% catch interval. YC=year, AREAC=geographic area, INTERV=catch interval. Reference categories are the last in the list of each effect.

Tableau 24. Taux de capture des bordereaux d'achat de la pêche printanière avec le nombre moyen de filets pour la division 4T et avec les facteurs explicatifs année, région géographique et intervalle de 10 % des prises. CA=année, CRÉGION=région géographique, CINVER=intervalle des prises. Les catégories de référence figurent au bas de la liste de chaque facteur.

General Linear Models Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
YC	15	78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 89 90 91 92 88
AREAC	4	1 3 4 2
INTERVC	10	1 2 3 4 5 7 8 9 10 6

Number of observations in data set = 2301

Dependent Variable: CPUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Model	26	933.07344643	35.88744025	38.56	0.0001
Error	2274	2116.36558771	0.93067968		
Corrected Total	2300	3049.43903414			

	R-Square	C.V.	Root MSE	Mean CPUE
	0.305982	26.28417	0.96471741	3.67033662

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr>F
YC	14	482.23800780	34.44557199	37.01	0.0001
AREAC	3	133.14585379	44.38195126	47.69	0.0001
INTERVC	9	317.68958484	35.29884276	37.93	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr>F
YC	14	447.27598493	31.94828464	34.33	0.0001
AREAC	3	110.77275358	36.92425119	39.67	0.0001
INTERVC	9	317.68958484	35.29884276	37.93	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	4.584035129 B	43.85	0.0001	0.10454532
YC				
78	-1.146851122 B	-9.82	0.0001	0.11681285
79	-1.591133003 B	-13.73	0.0001	0.11590392
80	-1.426086981 B	-13.07	0.0001	0.10912984
81	-1.366223136 B	-12.77	0.0001	0.10695669
82	-0.895287212 B	-8.26	0.0001	0.10834268
83	-0.930623951 B	-9.88	0.0001	0.09421042
84	-0.776505127 B	-6.00	0.0001	0.12944584
85	-0.648413848 B	-6.06	0.0001	0.10702080
86	-0.498565837 B	-4.58	0.0001	0.10891164
87	-0.072192316 B	-0.70	0.4830	0.10289648
89	-0.474968548 B	-4.90	0.0001	0.09693909
90	-0.569725676 B	-5.66	0.0001	0.10063702
91	-0.461241942 B	-4.44	0.0001	0.10389370
92	-0.346360873 B	-3.38	0.0007	0.10234658
88	0.000000000 B			
AREAC				
1	0.144612484 B	2.45	0.0143	0.05899418
3	0.225378300 B	4.84	0.0001	0.04657368
4	-1.057947818 B	-8.58	0.0001	0.12331972
2	0.000000000 B			
INTERVC				
1	-0.268709150 B	-2.75	0.0060	0.09761399
2	-0.146071487 B	-1.39	0.1647	0.10508562
3	0.045095788 B	0.40	0.6928	0.11412347
4	0.089454674 B	0.76	0.4488	0.11809693
5	0.140372526 B	1.28	0.2007	0.10967303
7	-0.005885592 B	-0.06	0.9532	0.10033507
8	-0.082139476 B	-0.88	0.3793	0.09340312
9	-0.284803023 B	-3.13	0.0017	0.09087796
10	-0.956112683 B	-11.17	0.0001	0.08559619
6	0.000000000 B			

Table 25. Back-transformed catch rates from the 4T spring fixed gear herring fishery, 1978 to 1992.

Tableau 25. Taux de capture retransformés de la pêche printanière à engin fixe du hareng dans la division 4T, pour la période de 1978 à 1992.

Using year, statistical district and fixed week interval Ln(CPUE) = Year, Interval, Area										
Avec l'année, le district statistique et l'intervalle de semaine fixe. Ln(PUE) = année, intervalle, région										
Using Average Nets for 4T Avec le nombre moyen de filets pour 4T					Using Nets per District per Year Avec le nombre de filets/district/année					
Year Année	CPUE PUE	SE ÉT	EFFORT EFFORT	Prop. Prop.	CPUE PUE	SE ÉT	Effort Effort	Prop. Prop.	Total catch Prise totale	
1978	49.2	5.92	173790	0.40					8547	
1979	31.5	3.74	241725	0.41					7624	
1980	37.2	4.22	195326	0.24					7272	
1981	39.6	4.27	189659	0.22					7501	
1982	63.3	7.09	93556	0.50					5923	
1983	61.2	6.15	139310	0.67					8523	
1984	71.1	9.52	74290	0.42					5282	
1985	81.0	9.10	89066	0.62					7217	
1986	94.1	10.58	90832	0.66	127.1	19.70	313880	0.14	8550	
1987	144.3	15.38	81507	0.00	145.6	21.69	357924	0.14	11759	
1988	155.1	16.17	83083	0.72	145.6	22.05	282984	0.15	12887	
1989	96.5	9.94	114989	0.62	107.7	15.99	299155	0.14	11093	
1990	87.7	9.15	103624	0.54	87.4	12.81	651893	0.07	9092	
1991	97.8	10.19	117761	0.68	139.2	20.20	199590	0.27	11517	
1992	109.7	11.56	113730	0.61	136.1	20.16	243085	0.20	12475	



**Table 26. Spring catch rates using purchase slips for 1986 to 1992 with effort based on the average nets per statistical district for each year. YC=year, AREAC=geographic area, INTERVC=catch interval.**

**Tableau 26. Taux de capture des bordereaux d'achat avec ajustement de l'effort en fonction du nombre moyen de filets par district statistique pour chaque année de la période de 1986 à 1992. CA=année, CRÉGION=région géographique, CINTER=intervalle des prises.**

General Linear Models Procedure  
 Class Level Information  
 Méthode des modèles linéaires généraux  
 Classe, niveau, information.

Class	Levels	Values
Classe	Niveaux	Valeurs
YC/CA	7	86 87 89 90 91 92 88
AREAC/ CRÉGION	4	1 3 4 2
INTERVC/ C/INTER	10	1 2 3 4 5 7 8 9 10 6

Number of observations in data set = 991  
 Nombre d'observations dans l'ensemble de données = 991

Dependent Variable: CPUE  
 Variable dépendante : PUE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Model/Modèle	FD	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	
Model/Modèle	18	388.28738074	21.57152115	19.09	0.0001
Error/Erreur	972	1098.36300329	1.13000309		
Corrected Total/ Total corrigé	990	1486.65038403			

R-Square	C.V.	Root MSE	CPUE Mean
R-carré		Carré moyen	PUE moyenne
0.261183	25.10658	1.06301603	4.23401406

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr>F
YC/CA	FD	SC de type I	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	44.33797887	7.38966314	6.54	0.0001
AREAC/CRÉGION	3	94.80995156	31.60331719	27.97	0.0001
INTERVC/CINTER	9	249.13945031	27.68216115	24.50	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr>F
YC/CA	FD	SC de type III	Carré moyen	Valeur de F	
YC/CA	6	31.59250563	5.26541761	4.66	0.0001
AREAC/CRÉGION	3	37.65152317	12.55050772	11.11	0.0001
INTERVC/CINTER	9	249.13945031	27.68216115	24.50	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
Facteur	Estimation	T pour le BC :		Erreur-type de l'estimation
INTERCEPT COORDONNÉE À L'ORIGINE	4.427068831 B	29.08	0.0001	0.15221866
YC/CA				
86	-0.135628503 B	-1.03	0.3049	0.13211123
87	-0.000334466 B	-0.00	0.9979	0.12768826
89	-0.302478072 B	-2.45	0.0143	0.12328105
90	-0.510981564 B	-4.10	0.0001	0.12469837
91	-0.046266745 B	-0.35	0.7231	0.13054470
92	-0.068331687 B	-0.53	0.5940	0.12814336
88	0.000000000 B			
AREAC/ CRÉGION				
1	0.431925544 B	4.51	0.0001	0.09575939
3	0.389138176 B	4.71	0.0001	0.08258802
4	0.448462331 B	2.59	0.0098	0.17327238
2	0.000000000 B			
INTERVC/ CINTER				
1	0.113038054 B	0.68	0.4975	0.16654675
2	0.182267564 B	1.04	0.3006	0.17597541
3	0.212961368 B	1.18	0.2399	0.18109283
4	0.041693028 B	0.22	0.8257	0.18924617
5	0.093006233 B	0.53	0.5988	0.17670749
7	0.140956648 B	0.86	0.3880	0.16321795
8	0.059579645 B	0.39	0.6964	0.15263886
9	-0.189082517 B	-1.29	0.1965	0.14629736
10	-1.127649639 B	-8.35	0.0001	0.13506654
6	0.000000000 B			

Table 27. Summary of egg volume and progenitor biomass estimates for Fisherman's Bank, The Ridge and combined, 1985 to 1992 (Cairns et al. 1993).

Tableau 27. Sommaire des estimations des volumes d'oeufs et de la biomasse des géniteurs pour les bancs Fisherman et Ridge, pour la période de 1985 à 1992 (Cairns et coll. 1993).

Année	Fisherman's Bank			The Ridge			Total		
	Egg volume Volume d'oeufs (m3)	Weighted Mean of CVs* Moyenne pondérée des CV*	Progenitor biomass Biomasse des géniteurs (t)	Egg volume Volume d'oeufs (m3)	Weighted Mean of CVs* Moyenne pondérée des CV*	Progenitor biomass Biomasse des géniteurs (t)	Egg volume Volume d'oeufs (m3)	Weighted Mean of CVs* Moyenne pondérée des CV*	Progenitor biomass Biomasse des géniteurs (t)
1985	11,417		84,786	**					
1986	10,837		80,479	**					
1987	11,814		87,734	**					
1988	**			**					
1989	17,189	0.21	127,650	**					
1990	13,504	0.19	100,285	**					
1991	1,661	0.41	12,331	4,431	0.32	32,907	6,092	0.34	45,238
1992	12,868	0.20	95,562	959	0.31	7,122	13,827	0.21	102,684

\* Sum(CV of block estimate x block estimate) / total estimate.  
Somme (CV de l'estimation de bloc x estimation de bloc) / estimation totale

\*\* No data  
Données inexistantes.

Table 28. Number of transects and proportion of transects with herring backscatter, by area, during 1988 to 1992 acoustic cruises (LeBlanc et al. 1993).

Tableau 28. Nombre de transects et proportion des transects avec rétrodiffusion signalant la présence de harengs, par région, observés au cours des relevés acoustiques de 1988 à 1992 (LeBlanc et coll., 1993).

Area	1992 October Octobre		1991 October Octobre		1990 November Novembre		1989 November Novembre		1988 November Novembre	
	No. of transects	Prop. with herring	No. of transects	Prop. with herring	No. of transects	Prop. with herring	No. of transects	Prop. with herring	No. of transects	Prop. with herring
Région	Nombre de transects	Prop. avec hareng	Nombre de transects	Prop. avec hareng	Nombre de transects	Prop. avec hareng	Nombre de transects	Prop. avec hareng	Nombre de transects	Prop. avec hareng
Chaleurs (côte)	216	0.73	158	0.53	115	0.13	151	0.06	119	0.28
Chaleurs (large)	78	0.40	56	0.23	67	0.21	35	0.09	35	0.09
Total Chaleurs	294	0.64	214	0.45	182	0.16	186	0.06	154	0.23
Cap Breton (côte)	68	0.82	46	0.54	72	0.38	--	--	86	0.28
Cap Breton (large)	4	0.25	3	0.33	5	0.00	--	--	--	--
Total Cap Breton	72	0.79	49	0.53	77	0.35	--	--	86	0.28
Total 4T + 4Vn	366	0.67	263	0.46	259	0.22	--	--	240	0.25
Additional Transects										
Transects supplémentaires										
Chaleurs (large)	24	0.33	--	--	6	0.00	--	--	--	--
Milne (est de l'î.-P.-E.)	8	0.25	--	--	--	--	--	--	--	--
Cap Breton (côte)	9	0.78	--	--	5	0.20	--	--	--	--
Cap Breton (large)	18	0.06	4	0.00	4	0.00	--	--	--	--
Total	59	--	4	--	15	--	--	--	--	--

**Table 29. Total transect length (nm) per strata, length (nm) having herring, and percentage thereof in Chaleur Bay and Cape Breton, 1988 to 1992 (LeBlanc et al. 1993).**

**Tableau 29. Longueur de transect totale (nm) par strate, longueur (nm) avec hareng et pourcentage de la longueur totale avec hareng dans la baie des Chaleurs et au large du Cap Breton, pour la période de 1988 à 1992 ( LeBlanc et coll., 1993).**

Area Région	1988			1989			1990		
	nm	Herr. n Har. nm	%	nm	Herr. n Har. nm	%	nm	Herr. n Har. nm	%
Chaleurs (côte)	433.3	42.3	9.8	559.8	34.0	6.1	485.9	19.4	4.0
Chaleurs (large)	282.4	0.7	0.2	232.4	6.5	2.8	228.7	16.2	7.1
Chaleurs (large, partiel)	-	-	-	30.4	0.0	0.0	214.6	21.0	9.8
<b>Total Chaleurs</b>	<b>715.7</b>	<b>43.0</b>	<b>6.0</b>	<b>822.7</b>	<b>40.5</b>	<b>4.9</b>	<b>929.2</b>	<b>56.6</b>	<b>6.1</b>
Cap Breton (côte)	100.1	14.6	14.6	-	-	-	134.6	31.5	23.4
Cap Breton (côte, partiel)	-	-	-	-	-	-	19.6	0.0	0.0
Cap Breton (large)	-	-	-	-	-	-	22.8	10.7	46.9
<b>Total Cap Breton</b>	<b>100.1</b>	<b>14.6</b>	<b>14.6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>379.3</b>	<b>58.1</b>	<b>15.3</b>
<b>Total 4T + 4Vn</b>	<b>815.8</b>	<b>57.6</b>	<b>7.1</b>	<b>822.7</b>	<b>40.5</b>	<b>4.9</b>	<b>1308.5</b>	<b>114.7</b>	<b>8.8</b>

	1991			1992		
	nm	Herr. n Har. nm	%	nm	Herr. n Har. nm	%
Chaleurs (côte)	436.3	94.4	21.6	723.3	122.4	16.9
Chaleurs (large)	159.2	13.2	8.3	240.1	34.3	14.3
Chaleurs (large, partiel)	130.0	16.2	12.5	342.6	14.7	4.3
<b>Total Chaleurs</b>	<b>725.5</b>	<b>123.8</b>	<b>17.1</b>	<b>1306.0</b>	<b>171.4</b>	<b>13.1</b>
Cap Breton (côte)	17.1	8.0	46.8	63.4	27.4	43.2
Cap Breton (côte, partiel)	-	-	-	15.3	2.1	13.7
Cap Breton (large)	18.6	0.0	0.0	109.6	3.2	2.9
<b>Total Cap Breton</b>	<b>922.5</b>	<b>153.7</b>	<b>16.7</b>	<b>1715.3</b>	<b>240.3</b>	<b>16.8</b>
<b>Total 4T + 4Vn</b>	<b>1648.0</b>	<b>277.5</b>	<b>16.8</b>	<b>3021.3</b>	<b>411.7</b>	<b>13.6</b>

Table 30. ADAPT input summary for fall herring Division 4T and 4T+4Vn, 1992.

## Parameters:

- year-class estimates:  $N_i$  i=4-10
- calibration constants:  $K_i$  i=4-10

## Structure:

- F for oldest age group (11+) assumed equal to F at age 10 (CALC-F-OLD)
- model did not include an intercept term (tested and found to be non-significant)

## Input:

- Catch $_{i,t}$  and weight  $_{i,t}$  i=2-11+, t=1978-1992
- log CPUE $_{i,t}$  (catch/net-trip) i=2-11+, t=1978-1992
- natural mortality=0.2

## Objective function:

- minimize  $\sum_{i,t} (\text{observed log CPUE}_{i,t}) - (\text{predicted log CPUE}_{i,t})$

## Summary:

- number of parameters: 14
- number of observations: 105

Tableau 30. Résumé des données d'entrée de ADAPT pour le hareng d'automne de la division 4T ainsi que pour 4T+4Vn, 1992.

## Facteurs:

- estimés de cohortes:  $N_i$  i=4-10
- constantes d'étalonnage :  $K_i$  i=4-10

## Structure:

- F pour le groupe le plus vieux (11+) supposé égal à F à l'âge 10 (CALC-F-OLD)
- le modèle n'inclut pas de terme constant

## Entrée:

- Prises $_{i,t}$  et poids $_{i,t}$  i=2-11+, t=1978-1992
- PUE $_{i,t}$  (prises/filet-excursion) i=2-11+, t=1978-1992
- mortalité naturelle=0.2

## Fonction objective:

- minimiser  $\sum_{i,t} (\log \text{PUE}_{i,t} \text{ observé}) - (\log \text{PUE}_{i,t} \text{ prédit})$

## Résumé:

- nombre de facteurs = 14
- nombre d'observations = 105

Table 31. Results of the ADAPT calibration for fall herring based on catches in 4T from fixed and mobile gears, 1978 to 1992.

Tableau 31. Résultats du calage du modèle ADAPT pour le hareng d'automne aux prises de la pêche à engin fixe et mobile dans la division 4T, pour la période de 1978 à 1992.

estimated index calibration parameters  
estimations des facteurs de calage de l'indice

Age Âge	slope pente	numbers nombres
4	0.00525	235319
5	0.00722	675835
6	0.00804	126530
7	0.01023	76072
8	0.01232	80703
9	0.01206	90871
10	0.01510	34530

mean square residuals / résidus des carrés moyens	0.16262
mean residual / résidu moyen	-17E-10
sum of all residuals / somme de tous les résidus	-182E-9

residuals for calibration index  
résidus pour l'indice de calage

Age	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
4	0.66	0.37	-0.21	0.39	-0.32	-0.24	-0.11	-0.33	0.32	-0.35	-0.22	0.17	-0.07	-0.06	0.00
5	0.10	0.24	0.10	0.31	-0.09	-0.51	-0.25	0.17	-0.16	-0.02	-0.04	0.18	-0.02	-0.08	0.06
6	-0.53	-0.09	-0.82	-0.29	0.22	0.23	-0.02	0.40	0.33	0.08	0.05	0.17	0.13	0.01	0.13
7	-0.57	-0.97	0.48	-0.34	-0.32	-0.18	-0.02	0.58	0.42	0.34	0.07	0.14	0.41	0.07	-0.11
8	0.95	-0.52	-0.66	0.22	-0.25	-0.29	-0.06	0.21	0.27	0.32	-0.09	0.07	0.01	-0.02	-0.16
9	-0.80	-0.11	-0.74	0.12	0.24	-0.37	-0.81	0.65	0.27	0.84	0.35	0.25	0.35	-0.05	-0.21
10	0.11	1.01	0.32	0.14	-0.56	-0.34	-0.71	0.16	-0.85	0.29	0.24	0.27	0.07	0.03	-0.19

sum of residuals / somme des résidus	-182E-9
mean residual / résidu moyen	-17E-10

approximate statistics assuming linearity near solution  
statistiques approximatives supposant une linéarité près de la solution

orthogonality offset / compensation d'orthogonalité	0.00016
mean square residuals / résidus des carrés moyens	0.16262

Age Âge	par est est. par.	std err erreur-type	cv	t-stat score t
4	235318.674	100509.033	0.427119	2.341269
5	675835.261	213508.040	0.315917	3.165386
6	126529.548	34352.3868	0.271497	3.683283
7	76072.3028	18882.5975	0.248219	4.028699
8	80703.0661	19166.1352	0.237490	4.210712
9	90871.0407	21191.7656	0.233207	4.288035
10	34529.6451	8054.75319	0.233271	4.286866
4	0.005247	0.000599	0.114173	8.758663
5	0.007218	0.000801	0.111009	9.008244
6	0.008037	0.000880	0.109469	9.135027
7	0.010226	0.001110	0.108498	9.216769
8	0.012318	0.001326	0.107680	9.286736
9	0.012058	0.001287	0.106718	9.370448
10	0.015101	0.001597	0.105727	9.458361

matrice de corrélation des facteurs

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1.00	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	-0.27	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.00
2	0.06	1.00	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	-0.20	-0.21	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.00
3	0.05	0.07	1.00	0.07	0.06	0.05	0.04	-0.17	-0.18	-0.19	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01
4	0.04	0.06	0.07	1.00	0.07	0.06	0.05	-0.14	-0.16	-0.16	-0.17	-0.02	-0.02	-0.01
5	0.03	0.05	0.06	0.07	1.00	0.07	0.06	-0.12	-0.13	-0.14	-0.15	-0.16	-0.02	-0.01
6	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	1.00	0.07	-0.10	-0.11	-0.12	-0.14	-0.15	-0.15	-0.01
7	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	1.00	-0.09	-0.09	-0.10	-0.11	-0.13	-0.14	-0.14
8	-0.27	-0.20	-0.17	-0.14	-0.12	-0.10	-0.09	1.00	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01
9	-0.03	-0.21	-0.18	-0.16	-0.13	-0.11	-0.09	0.11	1.00	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01
10	-0.02	-0.03	-0.19	-0.16	-0.14	-0.12	-0.10	0.08	0.08	1.00	0.06	0.05	0.03	0.01
11	-0.02	-0.02	-0.03	-0.17	-0.15	-0.14	-0.11	0.06	0.06	0.06	1.00	0.05	0.03	0.02
12	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.16	-0.15	-0.13	0.04	0.04	0.05	0.05	1.00	0.04	0.02
13	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.15	-0.14	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	1.00	0.02
14	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.14	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	1.00

**Table 32. Results of the ADAPT calibration for fall herring based on catches in 4T and 4Vn fishing areas from fixed and mobile gears, 1978 to 1992.**

**Tableau 32. Résultats du calage du modèle ADAPT pour le hareng d'automne aux prises de la pêche à engin fixe et mobile dans les divisions 4T et 4Vn, pour la période de 1978 à 1992.**

**estimated index calibration parameters  
estimations des facteurs de calage de l'indice**

Age Âge	slope pente	numbers nombres
4	0.00459	269021
5	0.00630	776316
6	0.00693	145836
7	0.00862	88894
8	0.01007	97227
9	0.00951	112198
10	0.01111	44478
mean square residuals / résidus des carrés moyens		0.14939
mean residual / résidu moyen		4.49E-8
sum of all residuals / somme de tous les résidus		4.71E-6

**residuals for calibration index  
résidus pour l'indice de calage**

Age	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
4	0.74	0.42	-0.22	0.38	-0.35	-0.29	-0.11	-0.33	0.30	-0.36	-0.22	0.16	-0.07	-0.06	0.00
5	0.19	0.30	0.13	0.29	-0.10	-0.54	-0.29	0.17	-0.17	-0.05	-0.05	0.18	-0.04	-0.08	0.06
6	-0.49	-0.03	-0.77	-0.25	0.19	0.21	-0.05	0.35	0.32	0.07	0.02	0.16	0.12	0.00	0.14
7	-0.54	-0.93	0.49	-0.28	-0.26	-0.20	-0.03	0.55	0.36	0.32	0.05	0.11	0.39	0.06	-0.09
8	1.07	-0.54	-0.68	0.27	-0.19	-0.21	-0.08	0.20	0.24	0.21	-0.12	0.03	-0.02	-0.02	-0.14
9	-0.64	-0.10	-0.79	0.17	0.31	-0.27	-0.70	0.63	0.25	0.73	0.18	0.20	0.27	-0.05	-0.18
10	0.13	1.00	0.37	0.04	-0.46	-0.24	-0.55	0.31	-0.84	0.26	0.07	0.04	0.03	-0.02	-0.14

sum of residuals / somme des résidus 4.71E-6  
 mean residual / résidu moyen 4.49E-8  
 approximate statistics assuming linearity near solution  
 statistiques approximatives supposant une linéarité près de la solution

orthogonality offset / compensation d'orthogonalité 0.00009  
 mean square residuals / résidus des carrés moyens 0.14939

Age Âge	par est est. par.	std err erreur-type	cv	t-stat score t
4	269021.145	110042.499	0.409048	2.444702
5	776316.007	234115.078	0.301572	3.315959
6	145835.712	37857.9063	0.259593	3.852186
7	88893.9732	21037.4066	0.236657	4.225520
8	97227.0520	21682.1811	0.223006	4.484191
9	112197.512	24465.5653	0.218058	4.585936
10	44477.6888	9633.64226	0.216595	4.616913
4	0.004594	0.000504	0.109629	9.121658
5	0.006303	0.000671	0.106540	9.386168
6	0.006931	0.000728	0.105006	9.523238
7	0.008617	0.000896	0.103996	9.615750
8	0.010072	0.001039	0.103124	9.697023
9	0.009506	0.000972	0.102200	9.784713
10	0.011111	0.001125	0.101275	9.874145

**parameter correlation matrix  
matrice de corrélation des facteurs**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1.00	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	-0.27	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.00
2	0.06	1.00	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	-0.21	-0.21	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01
3	0.05	0.07	1.00	0.07	0.06	0.05	0.05	-0.17	-0.18	-0.19	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01
4	0.04	0.06	0.07	1.00	0.07	0.06	0.05	-0.15	-0.16	-0.17	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01
5	0.03	0.05	0.06	0.07	1.00	0.07	0.06	-0.13	-0.14	-0.15	-0.15	-0.16	-0.02	-0.01
6	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	1.00	0.07	-0.11	-0.11	-0.12	-0.14	-0.14	-0.15	-0.01
7	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	1.00	-0.09	-0.10	-0.11	-0.11	-0.13	-0.13	-0.14
8	-0.27	-0.21	-0.17	-0.15	-0.13	-0.11	-0.09	1.00	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01
9	-0.03	-0.21	-0.18	-0.16	-0.14	-0.11	-0.10	0.11	1.00	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01
10	-0.02	-0.03	-0.19	-0.16	-0.15	-0.12	-0.11	0.08	0.08	1.00	0.07	0.05	0.03	0.01
11	-0.02	-0.02	-0.03	-0.17	-0.15	-0.14	-0.11	0.06	0.06	0.07	1.00	0.05	0.03	0.02
12	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.16	-0.14	-0.13	0.04	0.04	0.05	0.05	1.00	0.04	0.02
13	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.15	-0.13	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	1.00	0.02
14	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	1.00

Table 33. Estimated population numbers ('000s) and biomass (t) of fall spawner 4T herring, 1978 to 1992, excluding 4Vn catches.

Tableau 33. Estimations des populations (milliers d'individus) et des biomasses (t) de harengs reproducteurs d'automne de la division 4T, pour la période de 1978 à 1992, excluant les prises de la division 4Vn.

Population Numbers for 4T fall spawners (exclusive of 4Vn fishery)  
Populations de reproducteurs d'automne dans la division 4T (excluant les prises de la division 4Vn)

Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	124830	339986	289215	450871	718271	435313	571258	958940	582030	385316	455785	1737392	461344	83009	33684
3	141673	100842	275881	234566	368780	587890	356290	467676	784884	476155	315413	369689	1421799	377660	67962
4	95061	93343	70114	185024	182752	295438	477647	290533	380047	640256	381769	254785	301650	1157578	305323
5	75873	47978	48687	38948	125621	133809	219323	366327	225998	279388	488165	291431	192949	223622	896269
6	24986	38069	19476	23358	25612	85344	99012	164764	273190	164373	199004	359232	213372	134607	170527
7	19900	16045	13426	8461	16786	16224	57001	72090	117020	186451	108326	141643	262693	146455	102272
8	27967	11710	8365	2558	5712	11360	11157	40749	48665	72659	112940	68721	99608	163929	108929
9	3954	9834	5275	1401	1472	3639	7783	7839	27703	29824	39781	72778	43742	64548	121313
10	1892	1820	2482	1044	671	777	2517	5930	4777	17458	13973	22519	47525	24250	47827
11	28953	12408	1276	491	797	903	1082	2680	5546	6975	14016	15897	23016	42302	47355
3+	420259	332049	444982	495851	728203	1135384	1231812	1418588	1867830	1873539	1673387	1596695	2606354	2334951	1867777
5+	183525	137864	98987	76261	176671	252056	397875	660379	702899	757128	976205	972221	882905	799713	1494492
7+	82666	51817	30824	13955	25438	32903	79540	129288	203711	313367	289036	321558	476584	441484	427696

Biomass (t) of 4T fall spawner herring (exclusive of 4Vn fishery)  
Biomasse (t) de harengs reproducteurs d'automne dans la division 4T (excluant les prises de la division 4Vn)

Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	12296	40492	30686	56810	68954	46970	63353	98100	88119	53944	43710	182252	72293	0	2227
3	20840	15439	42182	45365	68667	103763	77351	99568	142613	110230	58414	65065	274976	58877	9426
4	21075	19415	13427	45053	47168	71969	117071	70018	93606	158015	99069	64231	73693	256172	63965
5	19628	11395	12425	11864	37134	36958	60862	104550	63053	77698	140787	83291	52907	57203	221647
6	7004	9963	4916	8514	8544	26841	30862	53103	86601	50709	64159	114739	68364	39871	46349
7	5904	4406	3757	3235	6276	5628	19620	25491	40852	63114	37416	48187	90682	48535	30487
8	9719	3738	2162	1019	2172	4149	4384	14820	17943	26019	40692	23475	36227	57867	36807
9	1336	3485	1504	501	551	1354	3190	3125	10821	11172	15797	26702	16163	23683	42181
10	617	639	770	421	257	321	947	2405	1787	6753	5698	8731	18668	9217	17007
11	11500	4763	466	207	360	391	529	1218	2374	2973	5913	6337	9915	17179	18521
2+	109919	113736	112295	172988	240083	298343	378168	472399	547769	560627	511656	623010	713887	568603	488617
3+	97623	73243	81609	116178	171129	251372	314815	374300	459650	506683	467946	440758	641595	568603	486391
4+	76783	57804	39427	70813	102462	147610	237464	274731	317036	396453	409531	375692	366619	509726	476964
5+	55708	38389	26000	25760	55294	75641	120393	204713	223431	238438	310462	311461	292926	253554	412999



Table 34. Estimated total fishing mortality and by gear type, from the ADAPT calibration on 4T fall spawner herring for 1978 to 1992, excluding 4Vn.

Tableau 34. Estimations de la mortalité totale due à la pêche et de la mortalité due à la pêche par type d'engin, tirées du calage du modèle ADAPT aux prises de harengs reproducteurs d'automne dans la division 4T, excluant les prises de la division 4Vn, pour la période de 1978 à 1992.

Total Fishing Mortality															
Mortalité totale due à la pêche															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
3	0.22	0.16	0.2	0.05	0.02	0.01	0	0.01	0	0.02	0.01	0	0.01	0.01	0.01
4	0.48	0.45	0.39	0.19	0.11	0.1	0.07	0.05	0.11	0.07	0.07	0.08	0.1	0.06	0.06
5	0.49	0.7	0.53	0.22	0.19	0.1	0.09	0.09	0.12	0.14	0.11	0.11	0.16	0.07	0.09
6	0.24	0.84	0.63	0.13	0.26	0.2	0.12	0.14	0.18	0.22	0.14	0.11	0.18	0.07	0.1
7	0.33	0.45	1.46	0.19	0.19	0.17	0.14	0.19	0.28	0.3	0.26	0.15	0.27	0.1	0.1
8	0.85	0.6	1.59	0.35	0.25	0.18	0.15	0.19	0.29	0.4	0.24	0.25	0.23	0.1	0.1
9	0.58	1.18	1.42	0.54	0.44	0.17	0.07	0.3	0.26	0.56	0.37	0.23	0.39	0.1	0.09
10	0.72	2.25	1.87	0.47	0.29	0.25	0.1	0.25	0.2	0.36	0.37	0.32	0.32	0.14	0.13
11	0.72	2.25	1.87	0.47	0.29	0.25	0.1	0.25	0.2	0.36	0.37	0.32	0.32	0.14	0.13
Weighted F for 7+															
Valeur pondérée de F pour les individus de 7 ans et plus															
	0.706	0.899	1.529	0.325	0.236	0.176	0.137	0.203	0.278	0.367	0.281	0.217	0.284	0.103	0.102
Fishing mortality for fixed gear															
Mortalité due à la pêche à engin fixe															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.032	0.006	0.035	0.028	0.006	0.002	0.000	0.004	0.000	0.018	0.003	0.000	0.005	0.000	0.005
4	0.081	0.147	0.100	0.160	0.094	0.081	0.064	0.034	0.103	0.067	0.061	0.062	0.087	0.043	0.046
5	0.064	0.164	0.177	0.200	0.166	0.082	0.074	0.074	0.087	0.129	0.103	0.083	0.123	0.053	0.073
6	0.040	0.125	0.076	0.125	0.244	0.185	0.100	0.105	0.151	0.157	0.121	0.089	0.163	0.061	0.081
7	0.049	0.074	0.271	0.145	0.182	0.157	0.128	0.158	0.211	0.248	0.156	0.111	0.259	0.091	0.084
8	0.230	0.134	0.099	0.304	0.229	0.175	0.140	0.137	0.215	0.285	0.157	0.123	0.208	0.095	0.092
9	0.043	0.168	0.091	0.265	0.345	0.162	0.065	0.201	0.210	0.455	0.232	0.148	0.279	0.092	0.087
10	0.126	0.410	0.290	0.316	0.219	0.201	0.093	0.155	0.088	0.339	0.255	0.181	0.269	0.119	0.112
11	0.100	0.118	0.178	0.287	0.098	0.223	0.099	0.075	0.153	0.349	0.151	0.199	0.303	0.126	0.112
Fishing mortality for mobile gear															
Mortalité due à la pêche à engin mobile															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.009	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.188	0.154	0.165	0.022	0.014	0.008	0.000	0.006	0.000	0.002	0.007	0.000	0.005	0.010	0.005
4	0.399	0.303	0.290	0.030	0.016	0.019	0.006	0.016	0.007	0.003	0.009	0.018	0.013	0.017	0.014
5	0.426	0.536	0.353	0.020	0.024	0.018	0.016	0.016	0.033	0.011	0.007	0.027	0.037	0.017	0.017
6	0.200	0.715	0.554	0.005	0.016	0.015	0.020	0.035	0.029	0.063	0.019	0.021	0.017	0.009	0.019
7	0.281	0.376	1.189	0.045	0.008	0.013	0.012	0.032	0.069	0.052	0.104	0.039	0.011	0.009	0.016
8	0.620	0.466	1.491	0.046	0.021	0.005	0.010	0.053	0.075	0.115	0.083	0.127	0.022	0.005	0.008
9	0.537	1.012	1.329	0.275	0.095	0.008	0.005	0.099	0.050	0.105	0.138	0.082	0.111	0.008	0.003
10	0.594	1.840	1.580	0.154	0.071	0.049	0.007	0.095	0.112	0.021	0.115	0.139	0.051	0.021	0.018
11	0.620	2.132	1.692	0.183	0.192	0.027	0.001	0.175	0.047	0.011	0.219	0.121	0.017	0.014	0.018

Table 35. Estimated population numbers ('000s) and biomass (t) of fall spawner 4T herring, 1978 to 1992, including 4Vn catches.

Tableau 35. Estimations des populations (milliers d'individus) et des biomasses (t) de harengs reproducteurs d'automne de la division 4T, pour la période de 1978 à 1992, excluant les prises de la division 4Vn.

Population Numbers for 4T fall spawners (including 4Vn fishery)															
Populations de reproducteurs d'automne dans la division 4T (excluant les prises de la division 4Vn)															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	143949	395031	340533	540535	830348	508919	664917	1103264	660499	440166	521848	1977296	527374	85717	33684
3	149925	116457	315676	276013	441850	677942	415330	543455	902299	539853	359582	423377	1618222	431721	70179
4	99767	99589	80526	215013	216196	352414	547167	335658	440291	734095	432461	290194	345146	1317764	347609
5	79252	50382	53207	45118	144021	158383	262668	419380	259396	324041	561250	331937	221391	257186	1022345
6	28148	39848	21293	26256	30037	99117	117219	197727	313928	189551	234285	416058	246688	156515	195616
7	22745	17872	14791	9357	18623	19522	67748	86295	143169	218560	128275	168362	308493	173358	119504
8	29558	13472	9567	3076	6445	12721	13660	49207	59761	92467	138288	84533	121836	198969	130152
9	4575	10805	6717	1810	1710	4203	8853	9828	34568	38034	55437	92867	56634	82166	148813
10	2515	1922	3276	1406	793	929	2904	6753	6289	22857	20546	35024	64136	34029	61023
11	29648	13103	1893	662	1233	1309	1506	3328	6709	9095	20091	26030	41598	66967	73538
3+	446133	363450	506946	578711	860908	1326540	1437055	1651631	2166410	2168553	1950215	1868382	3024144	2718675	2168779
5+	196441	147404	110744	87685	202862	296184	474558	772518	823820	894605	1158172	1154811	1060776	969190	1750991
7+	89041	57174	36244	16311	28804	38684	94671	155411	250496	381013	362637	406816	592697	555489	533030
Biomass (t) of 4T fall spawner herring (including 4Vn fishery)															
Biomasse (t) de harengs reproducteurs d'automne dans la division 4T (excluant les prises de la division 4Vn)															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	14553	43730	37799	56108	95822	70282	83314	123124	75429	35081	50045	208407	82640	0	2227
3	22174	18249	48488	53326	83465	124538	84727	113202	148970	117796	64905	72779	310051	65622	9720
4	22238	20754	15799	50937	55087	85601	133782	81363	104921	176990	111229	72084	83146	288063	72198
5	20645	11981	13695	13644	42198	43397	72444	119062	70919	89208	159956	94171	60086	64425	250986
6	8107	10436	5506	9329	9945	31103	36385	63510	98856	58230	74198	131558	78866	45734	52601
7	6899	4981	4223	3577	6911	6733	23224	30359	49150	73589	44139	57041	105751	56636	34752
8	10292	4300	2595	1246	2447	4644	5344	17892	21669	32955	49645	28733	44117	69301	43223
9	1597	3829	2070	679	643	1583	3581	3906	13412	14225	21909	33980	20807	29185	50596
10	864	675	1099	567	303	384	1092	2738	2323	8818	8327	13537	24782	12615	21029
11	11788	5030	735	279	548	563	715	1504	2873	3874	8456	10279	16710	26318	27150
2+	119157	123966	132010	189690	297370	368829	444609	556659	588522	610767	592810	722568	826956	657898	564482
3+	104603	80236	94211	133583	201548	298547	361294	433535	513093	575686	542765	514161	744316	657898	562255
4+	82429	61987	45723	80257	118083	174009	276567	320333	364123	457890	477860	441382	434265	592277	552536
5+	60191	41233	29924	29320	62996	88408	142785	238970	259202	280899	366631	369298	351119	304214	480337

**Table 36. Estimated total fishing mortality and by gear type, from the ADAPT calibration, on 4T fall spawner herring for 1978 to 1992, including 4Vn.**

**Tableau 36. Estimations de la mortalité totale due à la pêche et de la mortalité due à la pêche par type d'engin, tirées du calage du modèle ADAPT aux prises de harengs reproducteurs d'automne des division 4T et 4Vn, pour la période de 1978 à 1992.**

<b>Total Fishing Mortality</b>															
<b>Mortalité totale due à la pêche</b>															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.01	0.02	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
3	0.21	0.17	0.18	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0	0.01	0.02	0.01
4	0.48	0.43	0.38	0.2	0.11	0.09	0.07	0.06	0.11	0.07	0.06	0.07	0.09	0.05	0.06
5	0.49	0.66	0.51	0.21	0.17	0.1	0.08	0.09	0.11	0.12	0.1	0.1	0.15	0.07	0.08
6	0.25	0.79	0.62	0.14	0.23	0.18	0.11	0.12	0.16	0.19	0.13	0.1	0.15	0.07	0.1
7	0.32	0.42	1.37	0.17	0.18	0.16	0.12	0.17	0.24	0.26	0.22	0.12	0.24	0.09	0.1
8	0.81	0.5	1.46	0.39	0.23	0.16	0.13	0.15	0.25	0.31	0.2	0.2	0.19	0.09	0.09
9	0.67	0.99	1.36	0.63	0.41	0.17	0.07	0.25	0.21	0.42	0.26	0.17	0.31	0.1	0.09
10	0.71	1.9	1.89	0.32	0.24	0.2	0.08	0.21	0.16	0.27	0.25	0.19	0.26	0.12	0.12
11	0.71	1.9	1.89	0.32	0.24	0.2	0.08	0.21	0.16	0.27	0.25	0.19	0.26	0.12	0.12
<b>Weighted F for 7+</b>															
<b>Valeur pondérée de F pour les individus de 7 ans et plus</b>															
	0.628	0.953	1.520	0.378	0.265	0.173	0.100	0.195	0.215	0.315	0.233	0.170	0.250	0.100	0.100
<b>Fishing mortality for fixed gear</b>															
<b>Mortalité due à la pêche à engin fixe</b>															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.029	0.005	0.030	0.021	0.006	0.001	0.002	0.002	0.003	0.015	0.003	0.000	0.005	0.000	0.005
4	0.077	0.137	0.086	0.136	0.080	0.064	0.055	0.031	0.090	0.061	0.050	0.052	0.072	0.032	0.043
5	0.062	0.154	0.163	0.174	0.138	0.070	0.056	0.068	0.072	0.106	0.087	0.075	0.109	0.044	0.062
6	0.036	0.117	0.069	0.109	0.202	0.160	0.085	0.086	0.130	0.132	0.102	0.079	0.134	0.056	0.074
7	0.042	0.065	0.238	0.130	0.163	0.135	0.104	0.134	0.169	0.210	0.129	0.090	0.220	0.076	0.072
8	0.214	0.112	0.082	0.260	0.204	0.151	0.116	0.107	0.171	0.215	0.127	0.096	0.166	0.079	0.075
9	0.039	0.141	0.070	0.213	0.293	0.139	0.058	0.156	0.163	0.337	0.158	0.110	0.208	0.074	0.076
10	0.095	0.346	0.221	0.215	0.181	0.161	0.075	0.130	0.064	0.250	0.165	0.108	0.191	0.086	0.087
11	0.098	0.099	0.121	0.195	0.062	0.147	0.065	0.058	0.122	0.259	0.100	0.114	0.161	0.081	0.066
<b>Fishing mortality for mobile gear</b>															
<b>Mortalité due à la pêche à engin mobile</b>															
Age	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
2	0.009	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.181	0.165	0.150	0.019	0.024	0.009	0.008	0.008	0.007	0.005	0.007	0.000	0.005	0.020	0.005
4	0.403	0.293	0.294	0.064	0.030	0.026	0.015	0.029	0.020	0.009	0.010	0.018	0.018	0.018	0.017
5	0.428	0.506	0.347	0.036	0.032	0.030	0.024	0.022	0.038	0.014	0.013	0.025	0.041	0.026	0.018
6	0.214	0.673	0.551	0.031	0.028	0.020	0.025	0.034	0.030	0.058	0.028	0.021	0.016	0.014	0.026
7	0.278	0.355	1.132	0.040	0.017	0.025	0.016	0.036	0.071	0.050	0.091	0.030	0.020	0.014	0.028
8	0.596	0.388	1.378	0.130	0.026	0.009	0.014	0.043	0.079	0.095	0.073	0.104	0.024	0.011	0.015
9	0.631	0.849	1.290	0.417	0.117	0.031	0.012	0.094	0.047	0.083	0.102	0.060	0.102	0.026	0.014
10	0.615	1.554	1.669	0.105	0.059	0.039	0.005	0.080	0.096	0.020	0.085	0.082	0.069	0.034	0.033
11	0.612	1.801	1.769	0.125	0.178	0.053	0.015	0.152	0.038	0.011	0.150	0.076	0.099	0.039	0.054

**Table 37. Catch-at-age matrices for Southern Gulf herring acoustic cruise samples, 1990 to 1992. Numbers are in proportion of total backscatter by weight, 4T and 4Vn combined (LeBlanc et al. 1993).**

**Tableau 37. Matrices des prises selon l'âge pour les échantillons obtenus lors des relevés acoustiques dans le sud du golfe de 1990 à 1992. Les nombres sont exprimés en fonction de la rétrodiffusion totale au poids pour les divisions 4T et 4Vn combinées (LeBlanc et coll., 1993).**

Age	1990	1991	1992
<b>Fall Spawners</b>			
<b>Reproducteurs d'automne</b>			
0	0.00	0.00	0.00
1	1.49	0.05	0.00
2	11.41	0.98	0.98
3	8.66	13.09	1.44
4	6.25	26.65	12.33
5	3.06	7.50	23.58
6	4.22	4.65	7.22
7	3.85	3.47	3.52
8	1.96	7.33	6.89
9	1.20	3.49	5.01
10	2.14	1.53	5.16
11+	4.86	6.05	15.54
<b>Prop. of Total Backscatter</b>			
<b>Prop. de la rétrodiffusion totale</b>			
	49.10	74.78	81.67
<b>Spring Spawners</b>			
<b>Reproducteurs de printemps</b>			
0	0.06	0.00	0.00
1	16.47	2.57	2.40
2	29.25	10.05	2.34
3	2.30	6.02	2.50
4	1.04	2.74	6.70
5	0.41	0.85	1.66
6	0.41	0.57	1.05
7	0.58	0.80	0.32
8	0.00	0.73	0.59
9	0.35	0.93	0.56
10	0.15	0.28	0.35
11+	0.00	0.79	0.00
<b>Prop. of Total Backscatter</b>			
<b>Prop. de la rétrodiffusion totale</b>			
	51.02	26.34	18.48

Table 38. Partial recruitments determined using fall acoustic and commercial gillnetters. Values have been rounded to nearest 0.1 after division.

Tableau 38. Recrutements partiels déterminés à l'aide de combinaisons des prises lors des excursions acoustiques et de la pêche commerciale au filet maillant, en automne. Les chiffres ont été arrondis à une décimale après la division.

YEAR	AGE	PERCENT OF CATCH		% GILLNET :	PARTIAL
ANNÉE	ÂGE	GILLNET	CRUISE	% CRUISE	RECRUITMENT
		% DE LA PRISE		% FILET	RECRUTEMENT
		FILET	CROISIÈRE	MAILLANT :	PARTIEL
		MAILLANT		% CROISIÈRE	
1990	1	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	15.8	0.0	0.0
	3	3.0	54.7	0.1	0.0
	4	16.2	23.4	0.7	0.3
	5	13.6	6.1	2.2	1.0
	6	21.4	0.0	0.0	1.0
	7	21.5	0.0	0.0	1.0
	8	8.6	0.0	0.0	1.0
	9	5.6	0.0	0.0	1.0
	10	6.2	0.0	0.0	1.0
	11+	3.9	0.0	0.0	0.0
1991	1	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	3.6	0.0	0.0
	3	0.2	30.8	0.0	0.0
	4	45.8	42.6	1.1	0.3
	5	11.5	9.6	1.2	0.3
	6	8.6	3.2	2.7	0.7
	7	12.6	2.1	6.1	1.0
	8	12.2	3.1	3.9	1.0
	9	3.8	1.8	2.1	1.0
	10	1.7	0.7	2.4	1.0
	11+	3.5	2.4	1.5	1.0
1992	1	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	5.5	0.0	0.0
	3	0.1	3.6	0.0	0.0
	4	7.4	25.7	0.3	0.1
	5	45.5	44.9	1.0	0.3
	6	13.5	9.0	1.5	0.5
	7	7.5	3.0	2.5	0.8
	8	8.8	2.9	3.1	1.0
	9	7.2	1.1	6.6	1.0
	10	3.8	2.0	1.9	1.0
	11+	6.2	2.2	2.8	1.0

**Table 39. Input parameters for the projection to estimate the fishing mortality on the 4T fall herring stock for 1993 to 1995 for annual quotas of 85,000 t. Age 2 population numbers are based on the mean values for 1978 to 1990 whereas age 3 numbers are age 2 numbers adjusted for natural mortality. Population numbers and catch are in thousands.**

**Tableau 39. Facteurs d'entrée pour la projection du taux de mortalité du stock de hareng d'automne de la division 4T pour la période de 1993 à 1995 avec des prises égales aux contingents annuels de 85 000 t. Les populations d'individus de 2 ans sont basées sur les moyennes annuelles pour la période de 1978 à 1990. Les populations des individus de 3 ans sont celles des individus de 2 ans ajustées en fonction du taux de mortalité naturelle. Les populations et les prises sont exprimées en milliers.**

Age / Âge	Population in / en 1992	Catch in / en 1992	Mean Weight / Poids Moyen		Partial Recruitment / Recrutement partiel
			1989-92	1992	
2	558,411 <sup>1</sup> 502,567 <sup>2</sup>	61	0.109	0.066	0.003
3 <sup>3</sup>	457,188 411,467	633	0.164	0.139	0.07
4	72,198	18,049	0.229	0.208	0.52
5	250,986	69,845	0.263	0.246	0.72
6	52,601	16,409	0.299	0.269	0.72
7	34,752	10,248	0.325	0.291	1.0
8	43,223	10,697	0.346	0.332	1.0
9	50,596	11,071	0.357	0.340	1.0
10	21,029	6,263	0.372	0.345	1.0
11+	27,150	12,122	0.390	0.369	1.0

<sup>1</sup> mean age 2 recruitment for 1978 to 1990, based on ADAPT calibration

Recrutement moyen des individus de 2 ans pour la période de 1978 à 1990, basé sur le calage du modèle ADAPT.

<sup>2</sup> mean age 2 recruitment for 1978 to 1990, excluding the 1987 cohort

Recrutement moyen des individus de 2 ans pour la période de 1978 à 1990, excluant la cohorte de 1987.

<sup>3</sup> age 3 population numbers based on age 2 numbers adjusted for natural mortality (M=0.2).

Les populations des individus de 3 ans sont celles des individus de 2 ans ajustées en fonction du taux de mortalité naturelle (M=0,2).

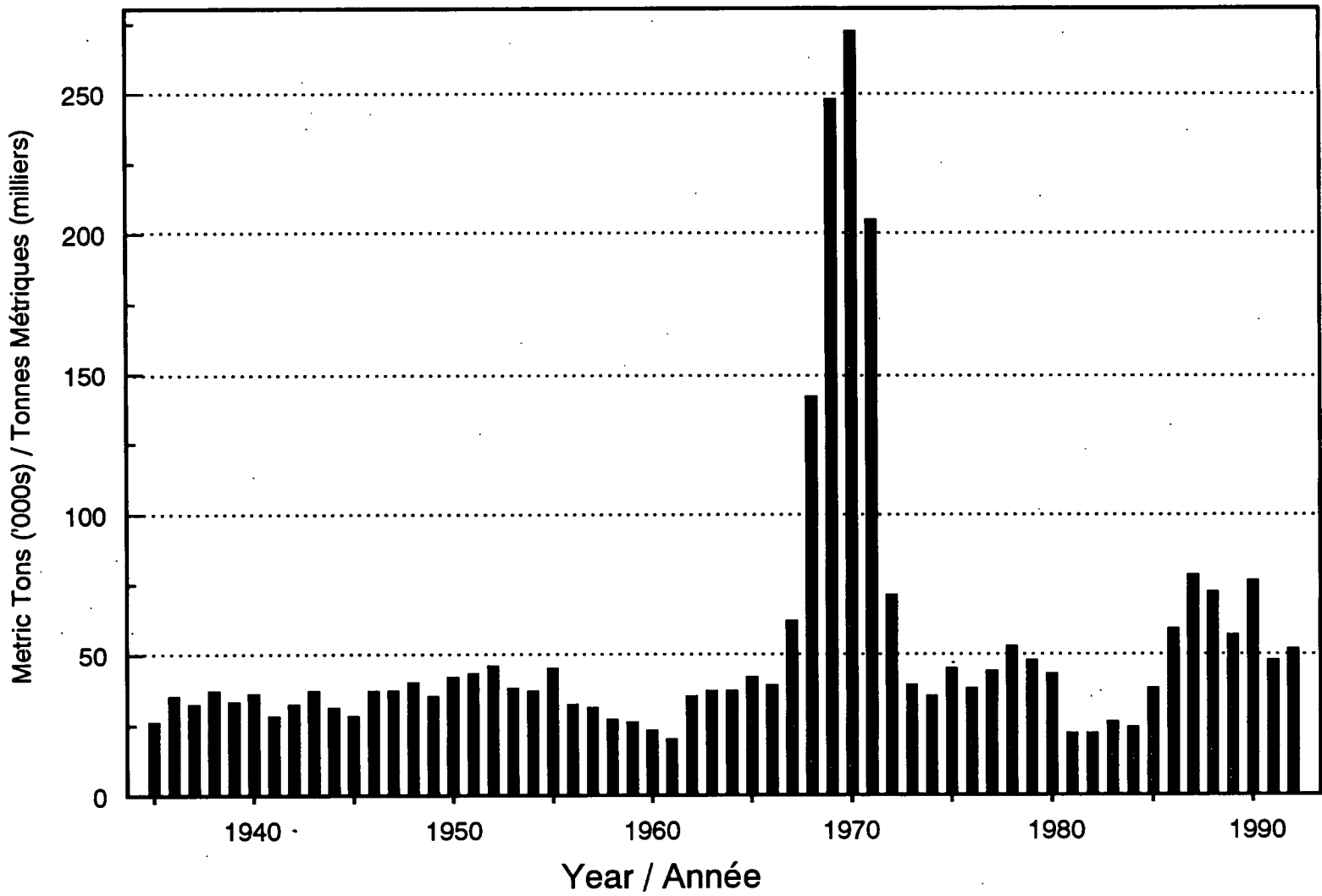


Figure 1. Historical Atlantic herring landings in the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) Division 4T, 1935 to 1992.  
 Débarquements historiques de hareng dans la division 4T de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), 1935 à 1992.

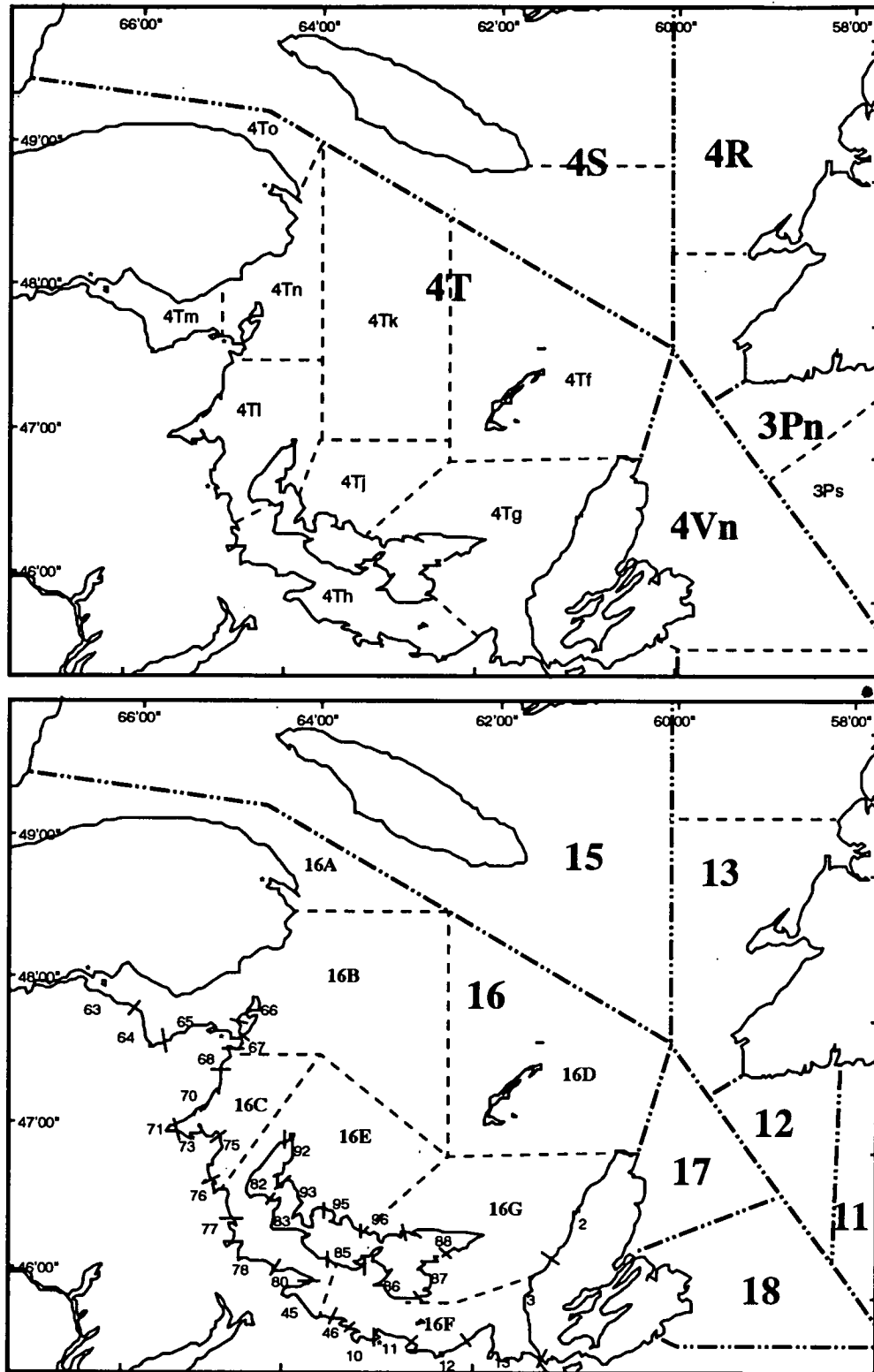


Figure 2. Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) divisions (top panel) and Herring Management Zones and Statistical Districts (lower panel) in the Southern gulf of St. Lawrence. Districts de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (en haut) et zones de gestion du hareng et districts statistiques (en bas) dans le sud du golfe du Saint-Laurent.



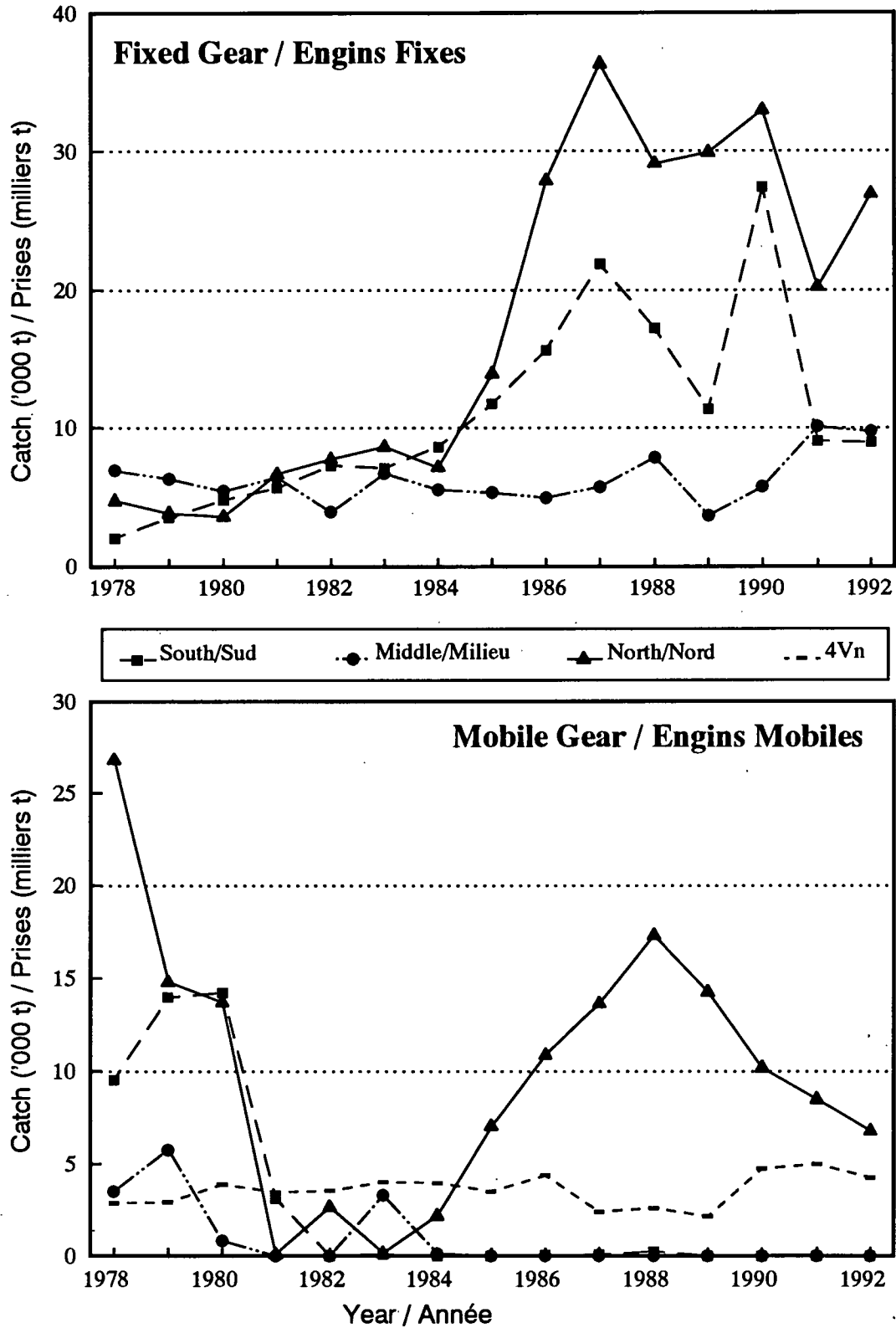


Figure 3. Landings (t) by gear type and stock area in 4T and in 4Vn, 1978 to 1992.

Débarquements (t) selon l'engin de pêche et la région dans les divisions 4T et 4Vn, 1978 à 1992.

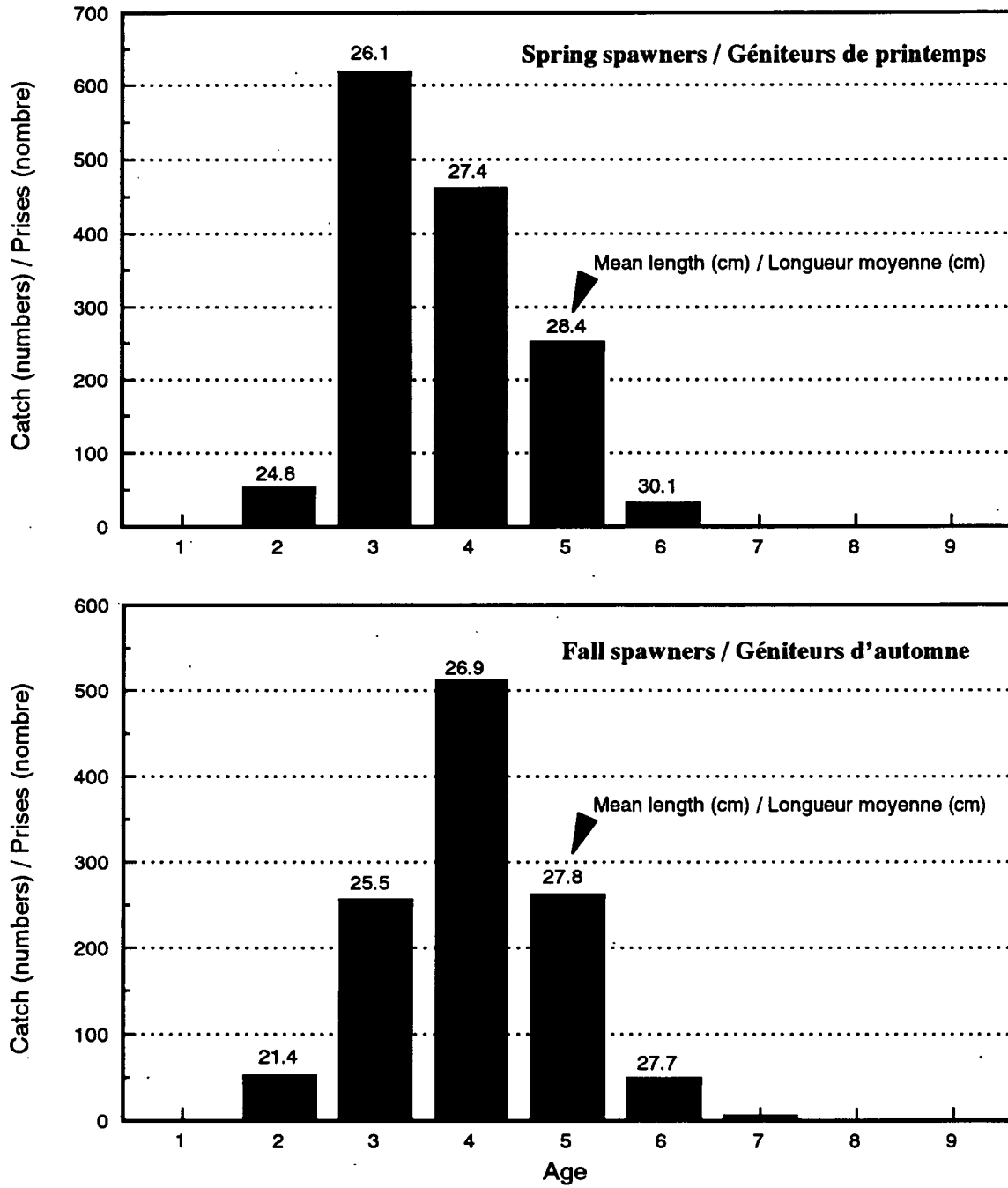


Figure 4. Age distribution of herring sampled from the Maatjes herring experimental fishery in NAFO Division 4T in 1992.

Distribution, selon l'âge, du hareng échantillonné des prises de la pêche expérimentale du hareng Maatjes dans la division 4T en 1992.

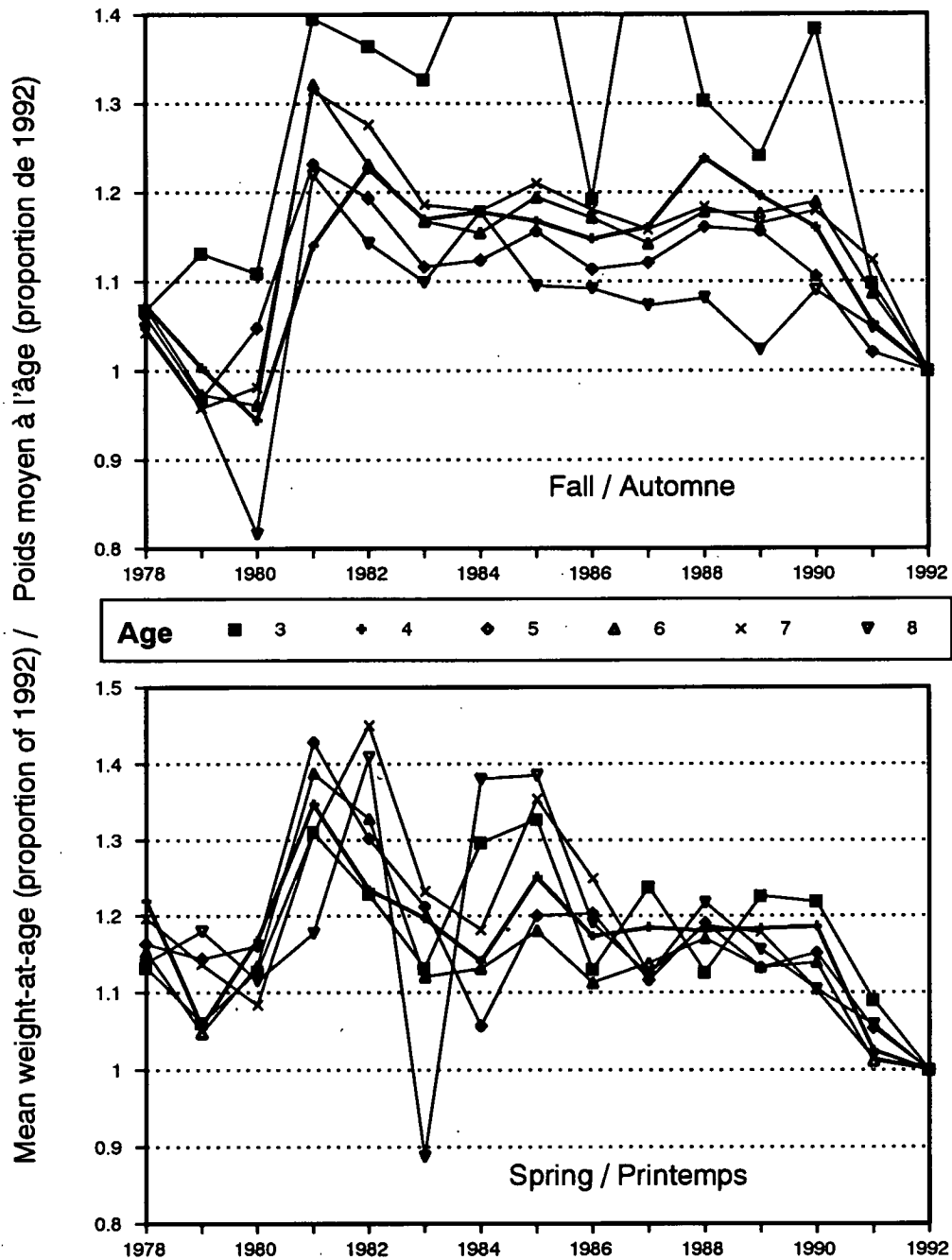


Figure 5. Trends in the mean weight-at-age of spring and fall 4T herring, all gears combined, based on sampled from the fisheries in 4T and 4Vn, 1978 to 1992. Weights-at-age are expressed as the proportion of the 1992 weight-at-age. Data points for age 3, years 1984, 1985 and 1987 are greater than 1.4. Tendances des poids moyens à l'âge du hareng printanier et automnal, tous engins, dans la pêche des divisions 4T et 4Vn, 1978 à 1992. Les poids à l'âge sont exprimés en proportion des poids moyens en 1992. Les données pour l'âge 3, les années 1984, 1985 et 1987 sont supérieures à 1,4.

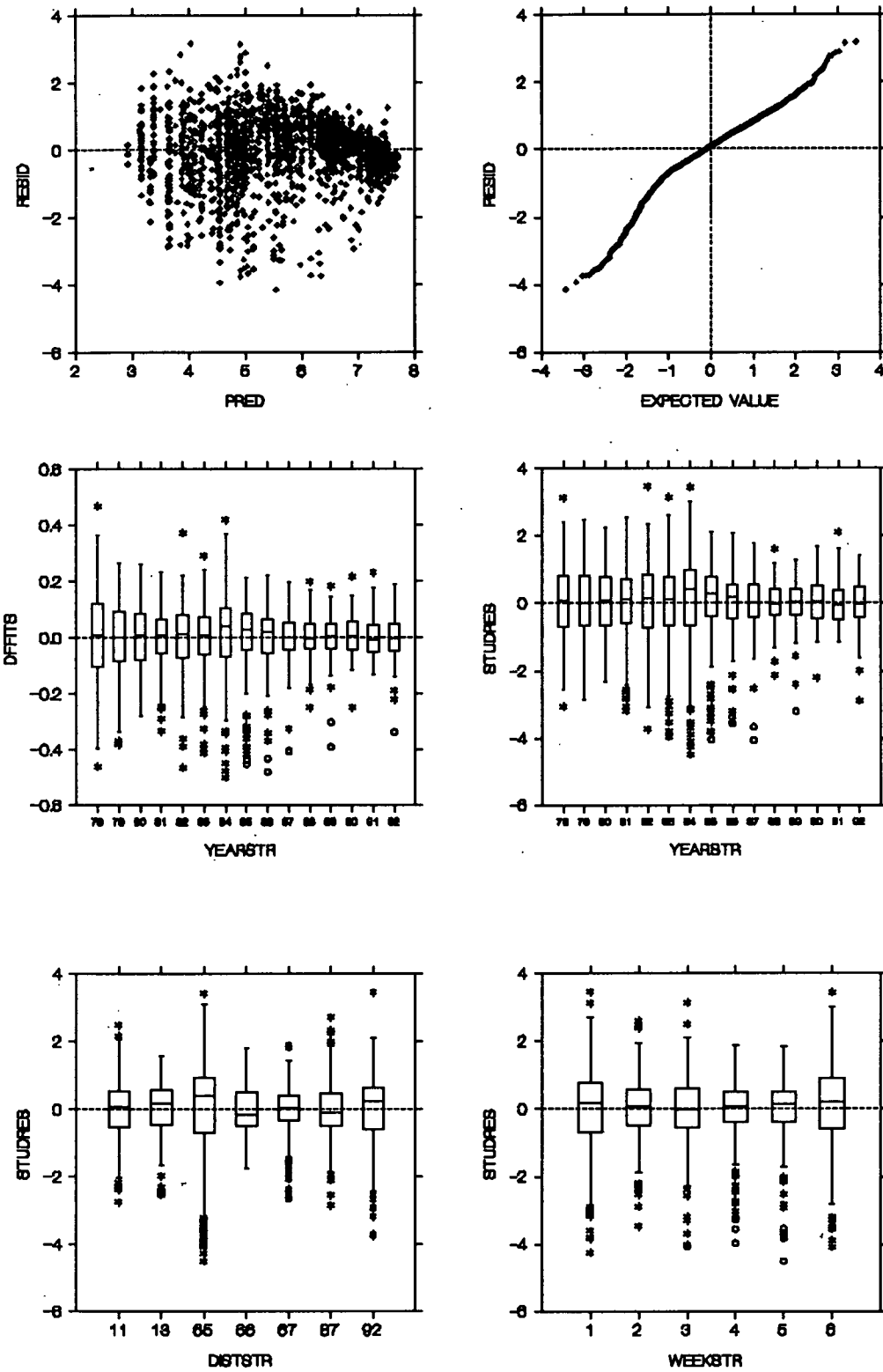


Figure 6. Residual plots of the purchase slip catch rate model for the fall herring fixed gear fishery, 1978 to 1992, with effort adjusted for the average number of nets fished annually in 4T.  
 Résidus du modèle des taux de capture, provenant des bordereaux d'achat, pour la pêche d'automne, 1978 à 1992. L'effort de pêche est ajusté par le nombre moyen annuel de filets pêchés dans la division 4T.

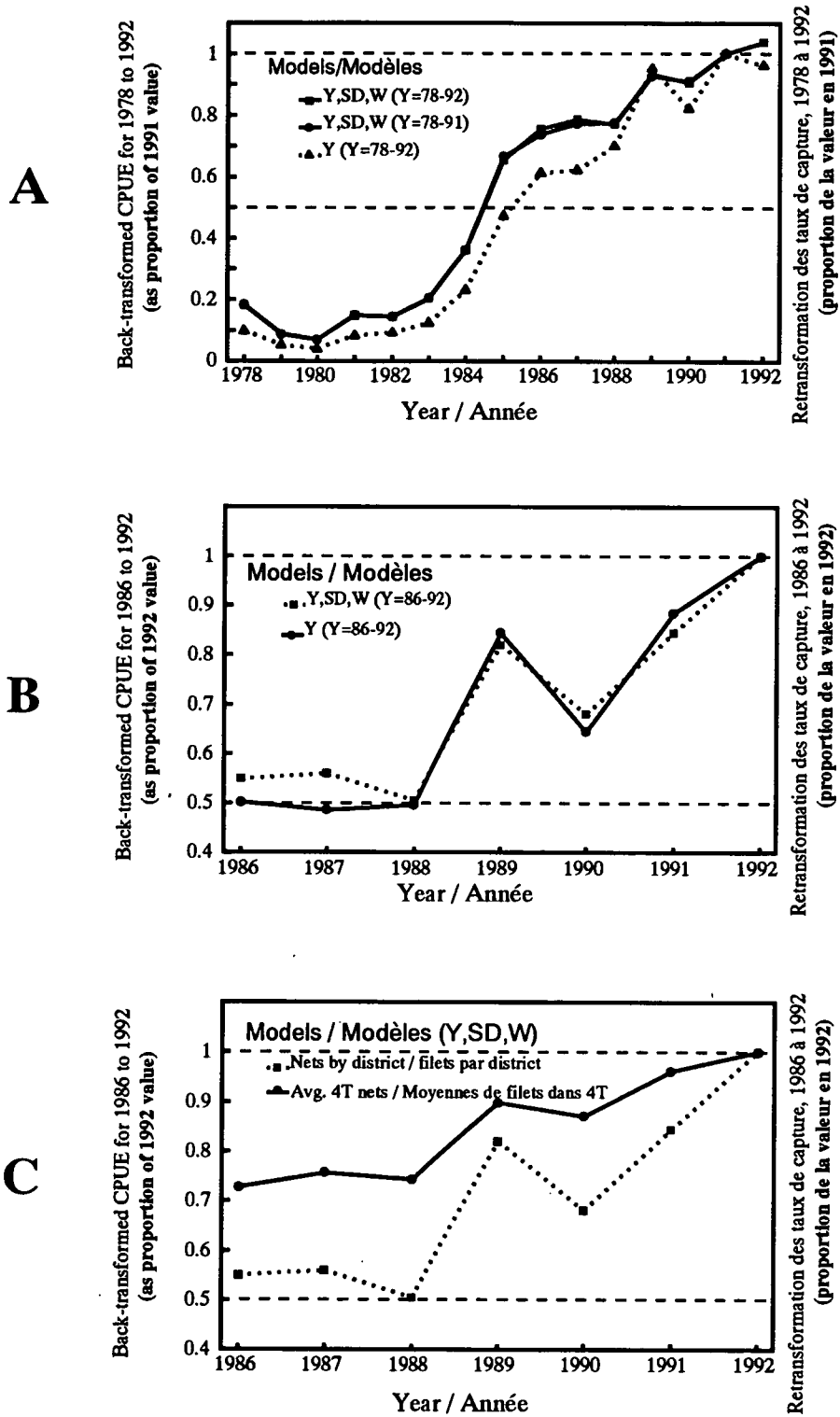


Figure 7. Temporal trends in the catch rates for the fall fixed gear herring fisheries from 4T. Effects in the models are: Y=year, SD=statistical district, W=fixed week.  
Tendances temporelles des taux de capture des engins fixes de la pêche au hareng en automne dans la division 4T. Les effets des modèles sont: Y=année, SD=district statistique, W=semaine.

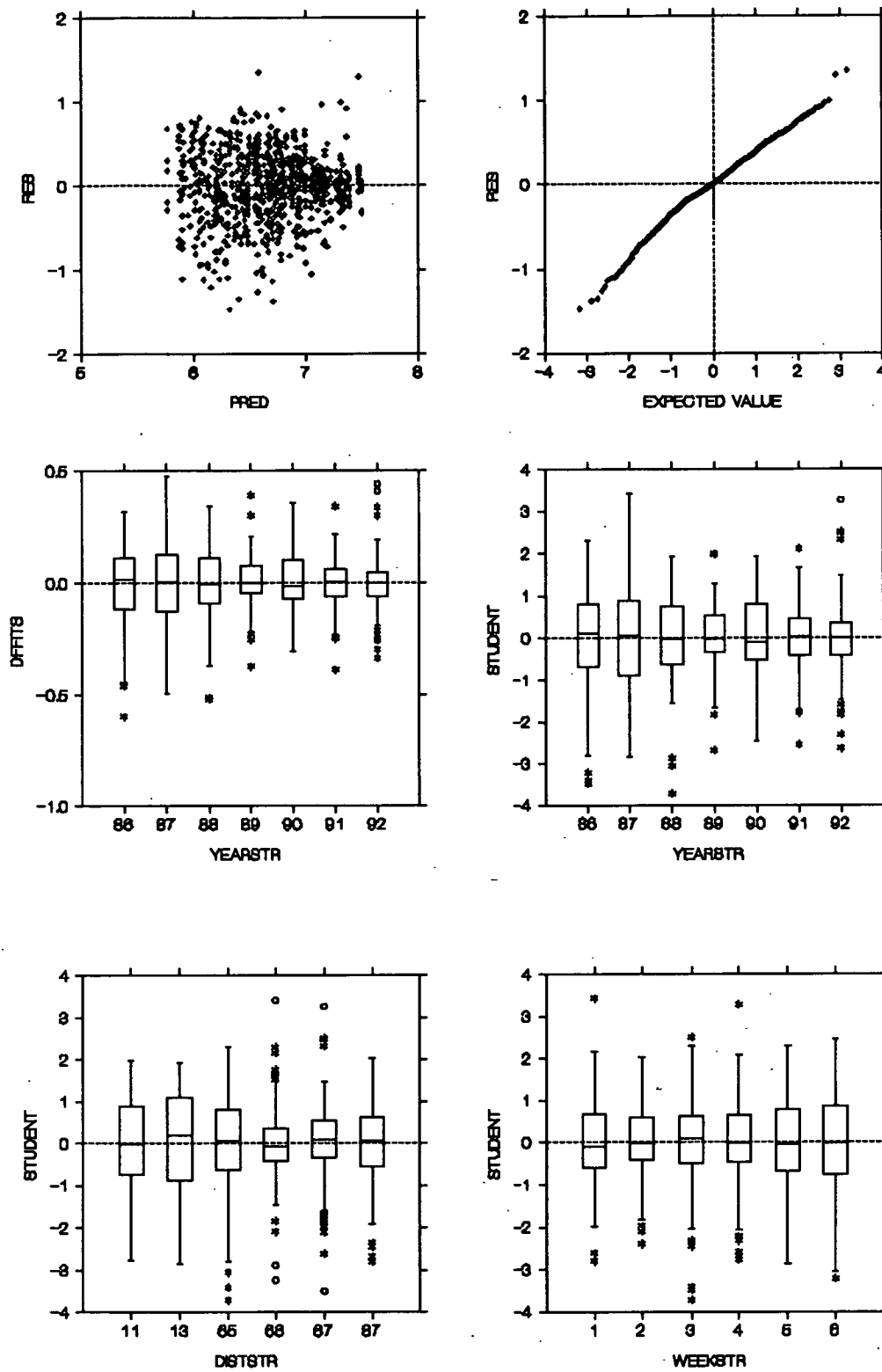


Figure 8. Residual plots of the purchase slip catch rate model for the fall herring fixed gear fishery using the average number of nets per statistical district, 1986 to 1992.  
 Résidus du modèle des taux de capture, provenant des bordereaux d'achat, pour la pêche d'automne, 1986 à 1992. L'effort de pêche est ajusté par le nombre moyen annuel de filets pêchés dans chaque district statistique.

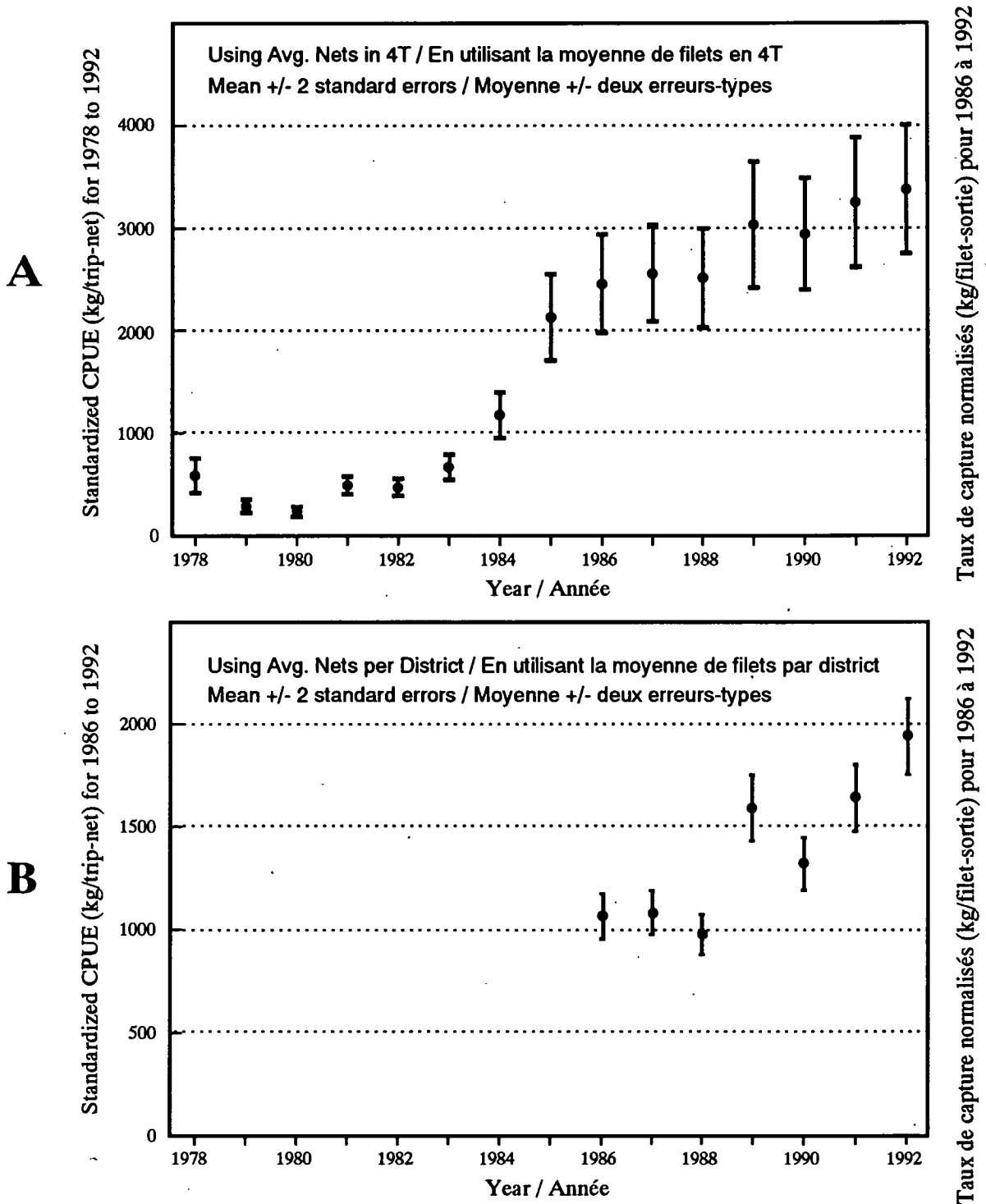


Figure 9. Standardized catch rates for the fall fixed gear herring fishery.  
Taux de capture normalisés de la pêche du hareng d'automne à l'aide d'engins fixes.

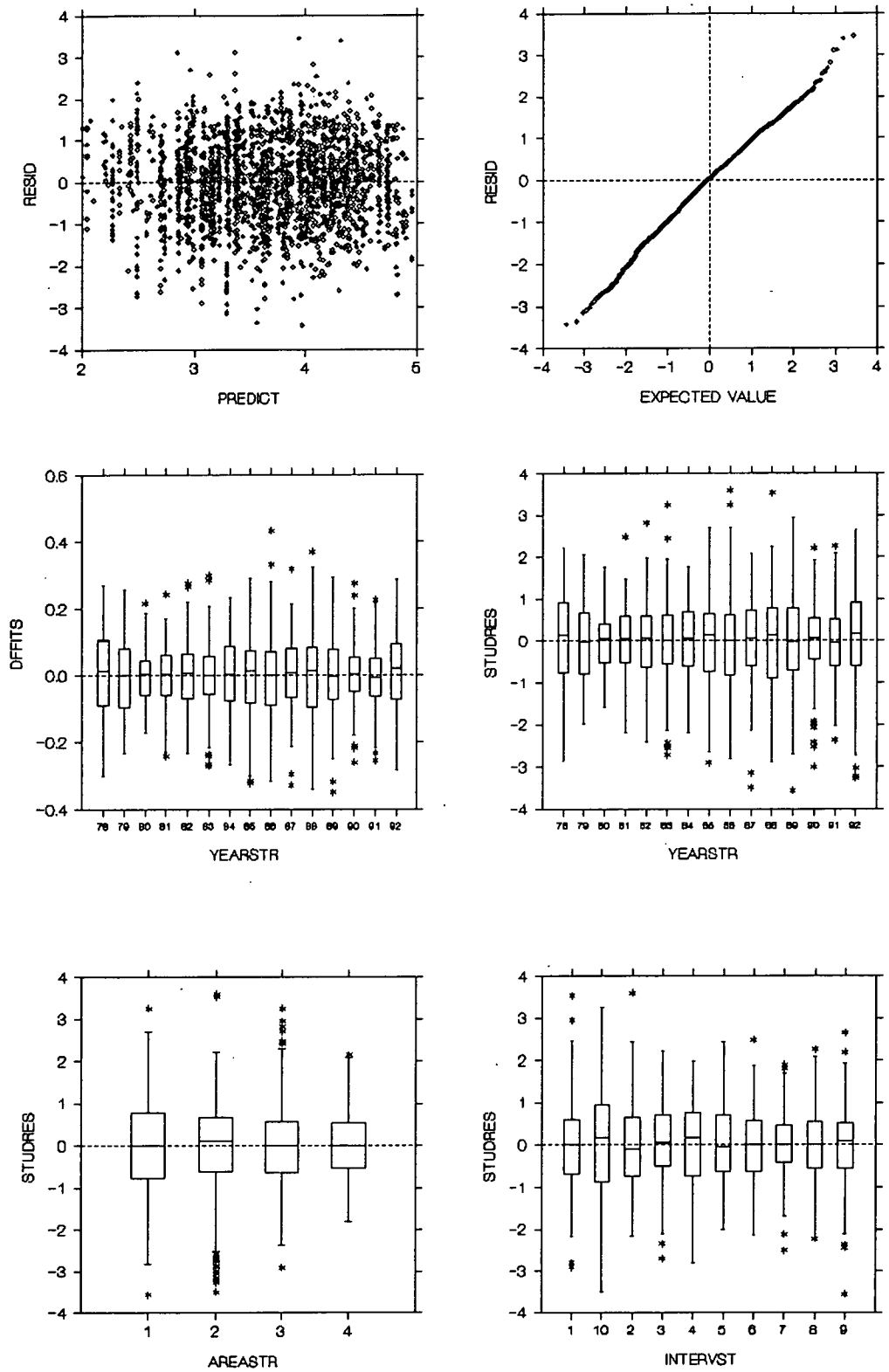


Figure 10: Residual plots of the purchase slip catch rate model for the spring herring fixed gear fishery, 1978 to 1992. Effort is adjusted for the average number of nets fished annually in 4T. Résidus du modèle des taux de capture, provenant des bordereaux d'achat, pour la pêche du printemps, 1978 à 1992. L'effort de pêche est ajusté par le nombre moyen annuel de filets pêchés dans la division 4T.



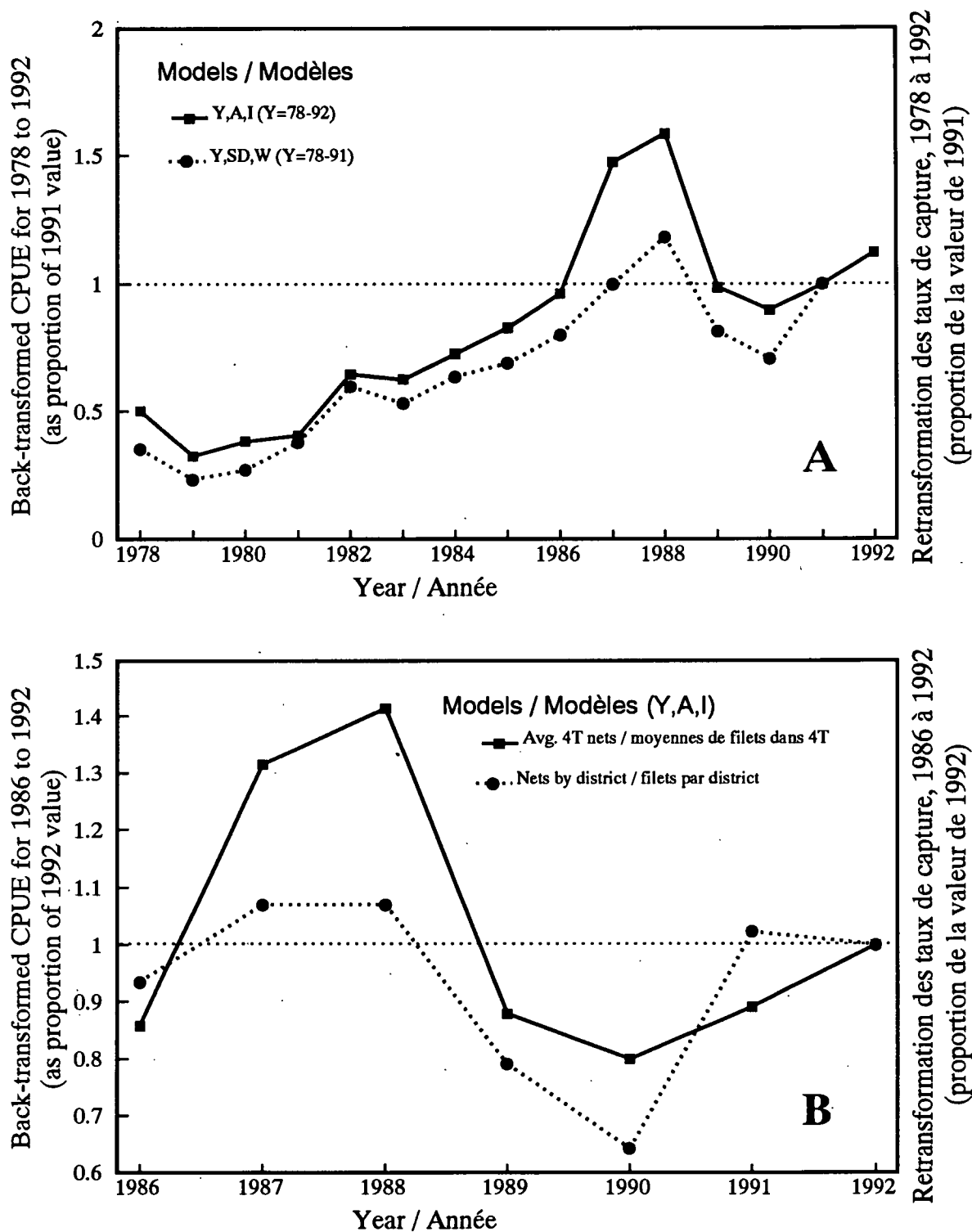


Figure 11. Temporal trends in the catch rates for the spring fixed gear herring fisheries from 4T. Effects in the models are: Y=year, SD=statistical district, W=fixed week, A=geographic area, I=10% catch interval.

Tendances temporelles des taux de capture des engins fixes de la pêche au hareng du printemps dans la division 4T. Les effets des modèles sont: Y=année, SD=district statistique, W=semaine, A=région géographique, I=intervalle de capture de 10%.

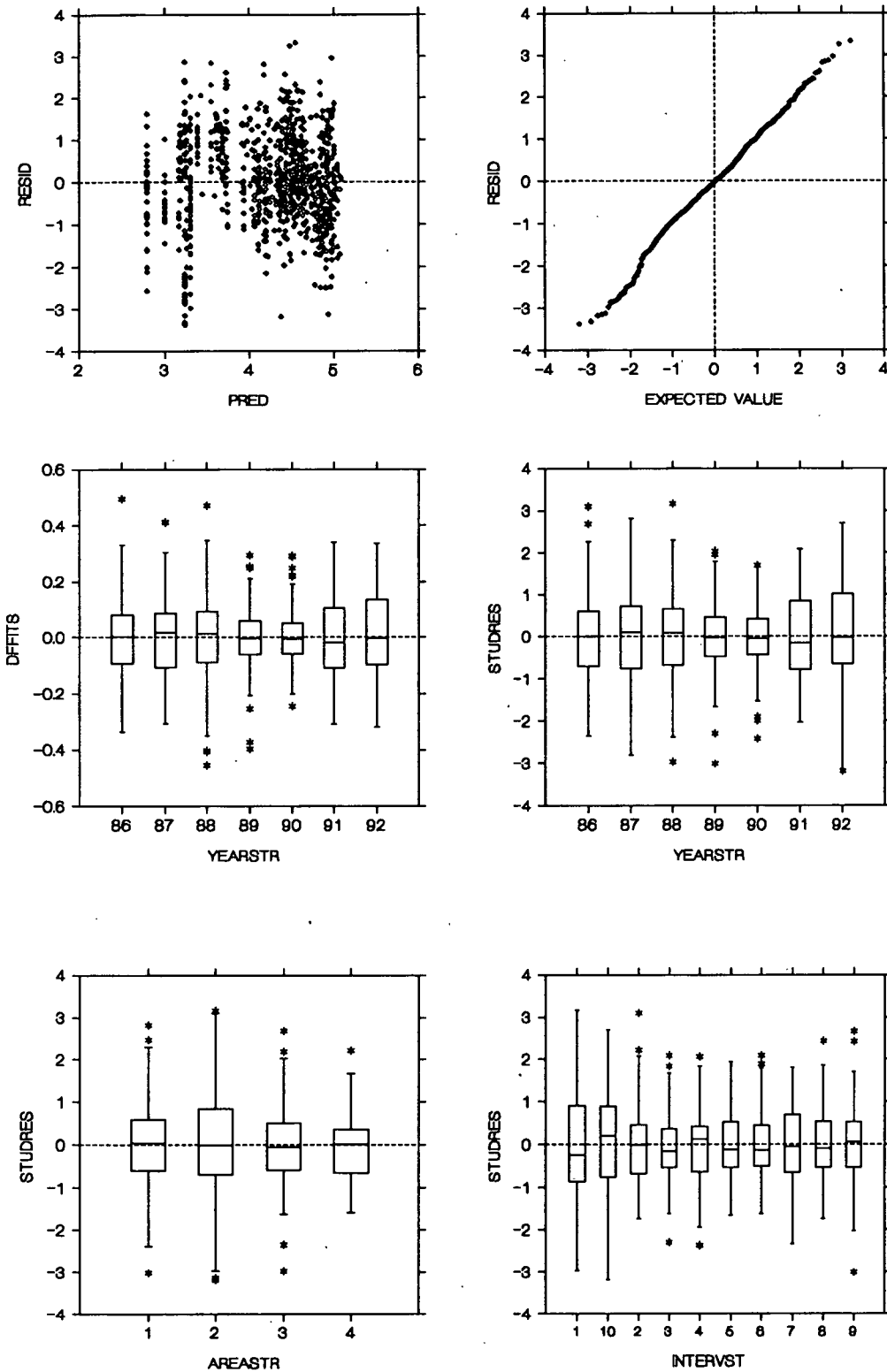


Figure 12. Residual plots of the purchase slip catch rate model for the spring herring fixed gear fishery using the average number of nets per statistical district, 1986 to 1992.  
 Résidus du modèle des taux de capture, provenant des bordereaux d'achat, pour la pêche de printemps, 1986 à 1992. L'effort de pêche est ajusté par le nombre moyen annuel de filets pêchés dans chaque district statistique.

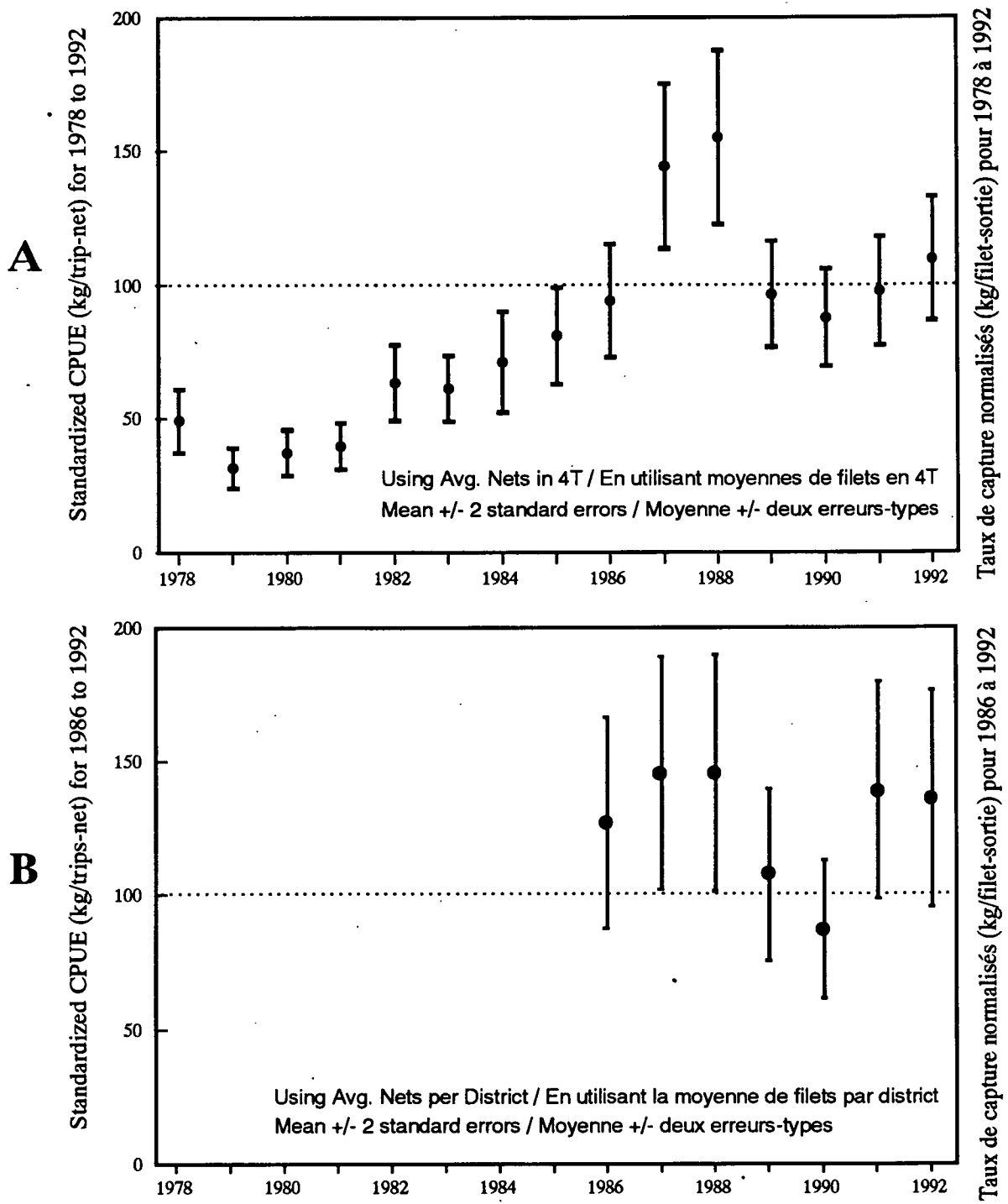


Figure 13. Standardized catch rates for the spring fixed gear herring fishery.  
Taux de capture normalisés de la pêche du hareng de printemps à l'aide d'engins fixes.

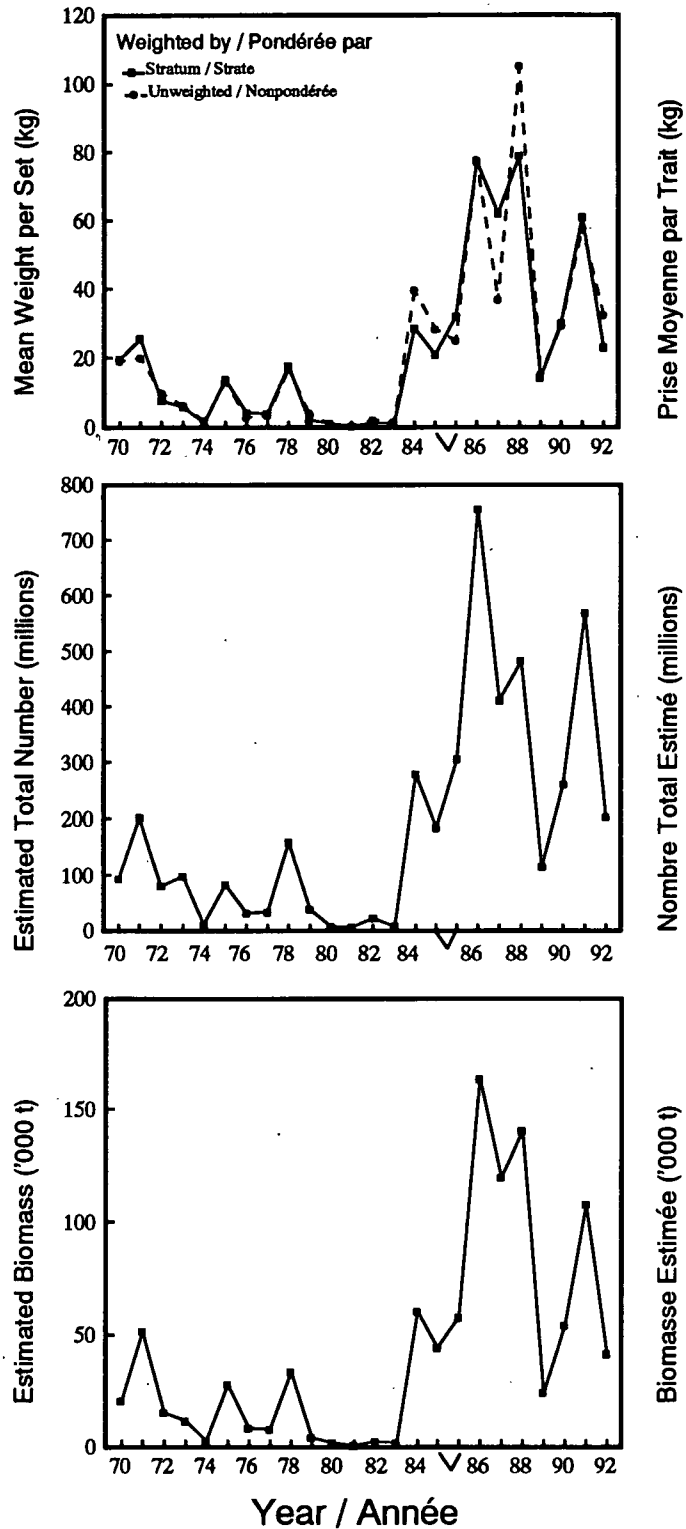


Figure 14. Average weight caught per set, estimated number and estimated biomass of herring in 4T based on catches in the annual fall groundfish research survey, 1970 to 1992.  
Prises moyennes par trait de chalut, nombres estimés et biomasses estimées de hareng de la division 4T selon les prises des relevés de recherche annuels sur les poissons de fond, 1970 à 1992.

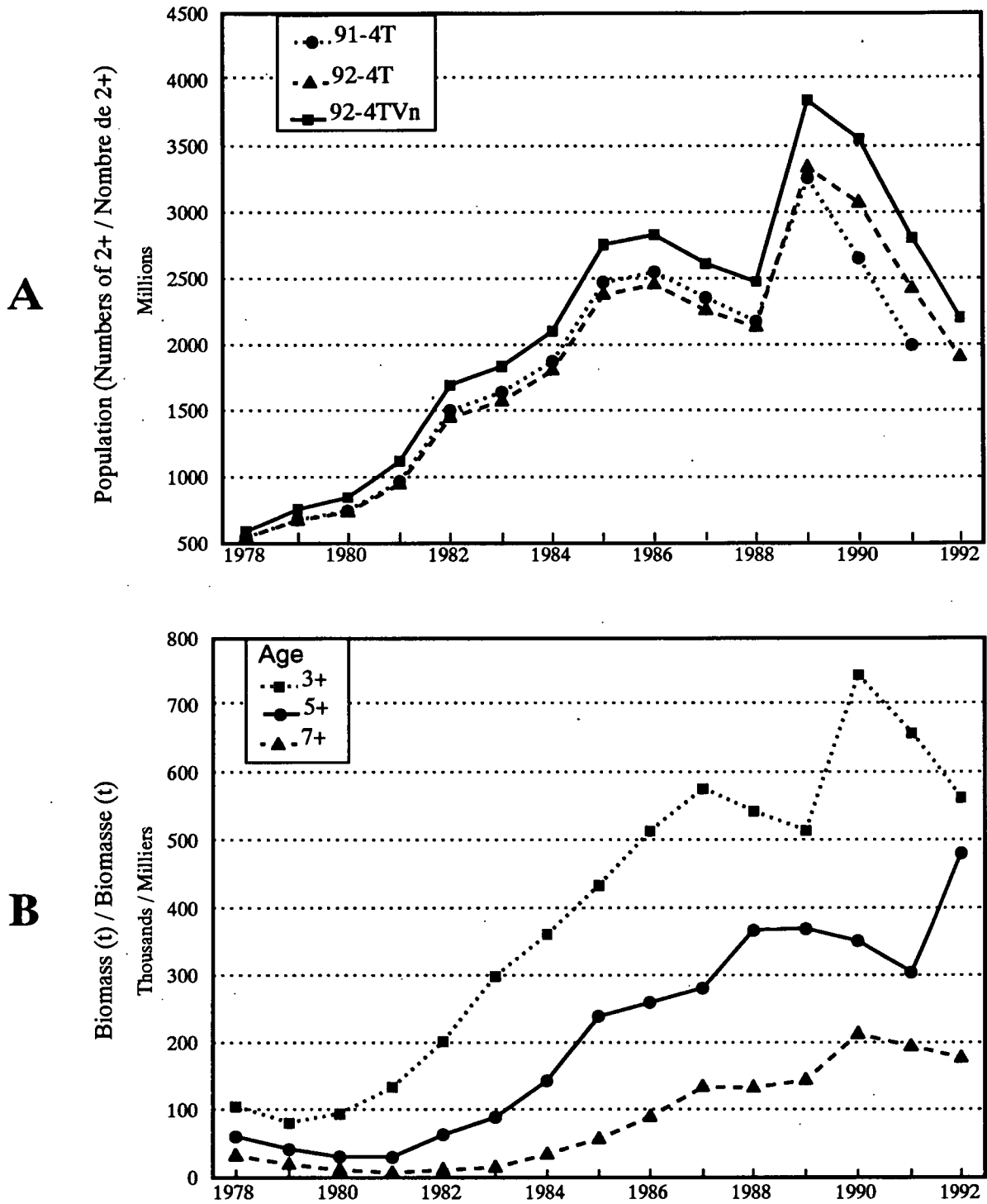


Figure 15. Population numbers (A) and biomass (B) for fall 4T herring for 4T and 4Vn fisheries combined, 1978 to 1992.

Taille de la population, en nombre (A) et en biomasse (B), de hareng d'automne dans la division 4T, pour les pêches des divisions 4T et 4Vn, 1978 à 1992.

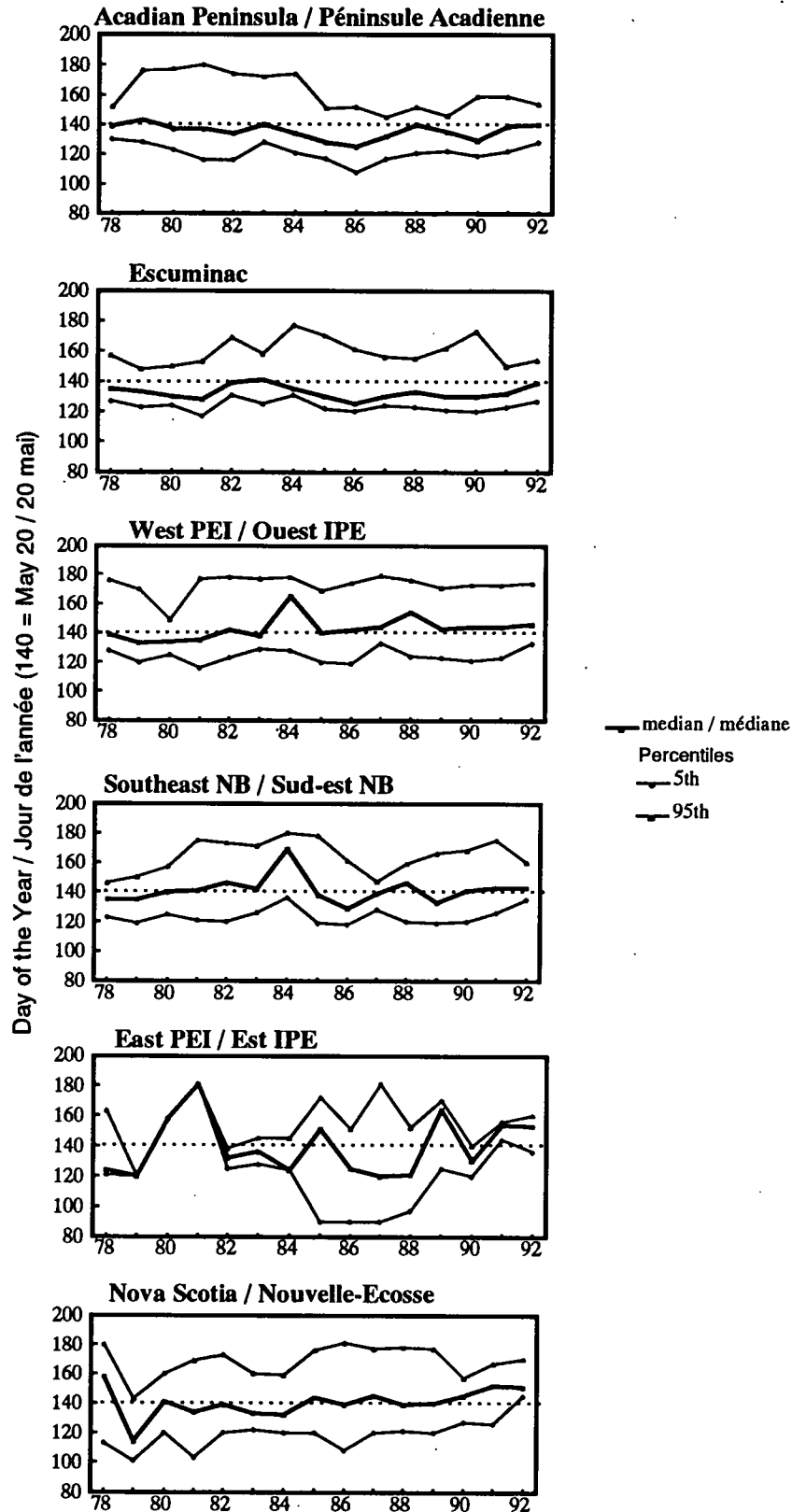


Figure 16. Timing (median day, 5th and 95th percentiles) of the spring fixed gear fishery in 4T based on weighted effort as reported from purchase slips, 1978 to 1992. Synchronisme (date médiane, 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles) de la pêche à engin fixe pour le hareng de printemps selon l'effort indiqué sur les bordereaux d'achat, 1978 à 1992.

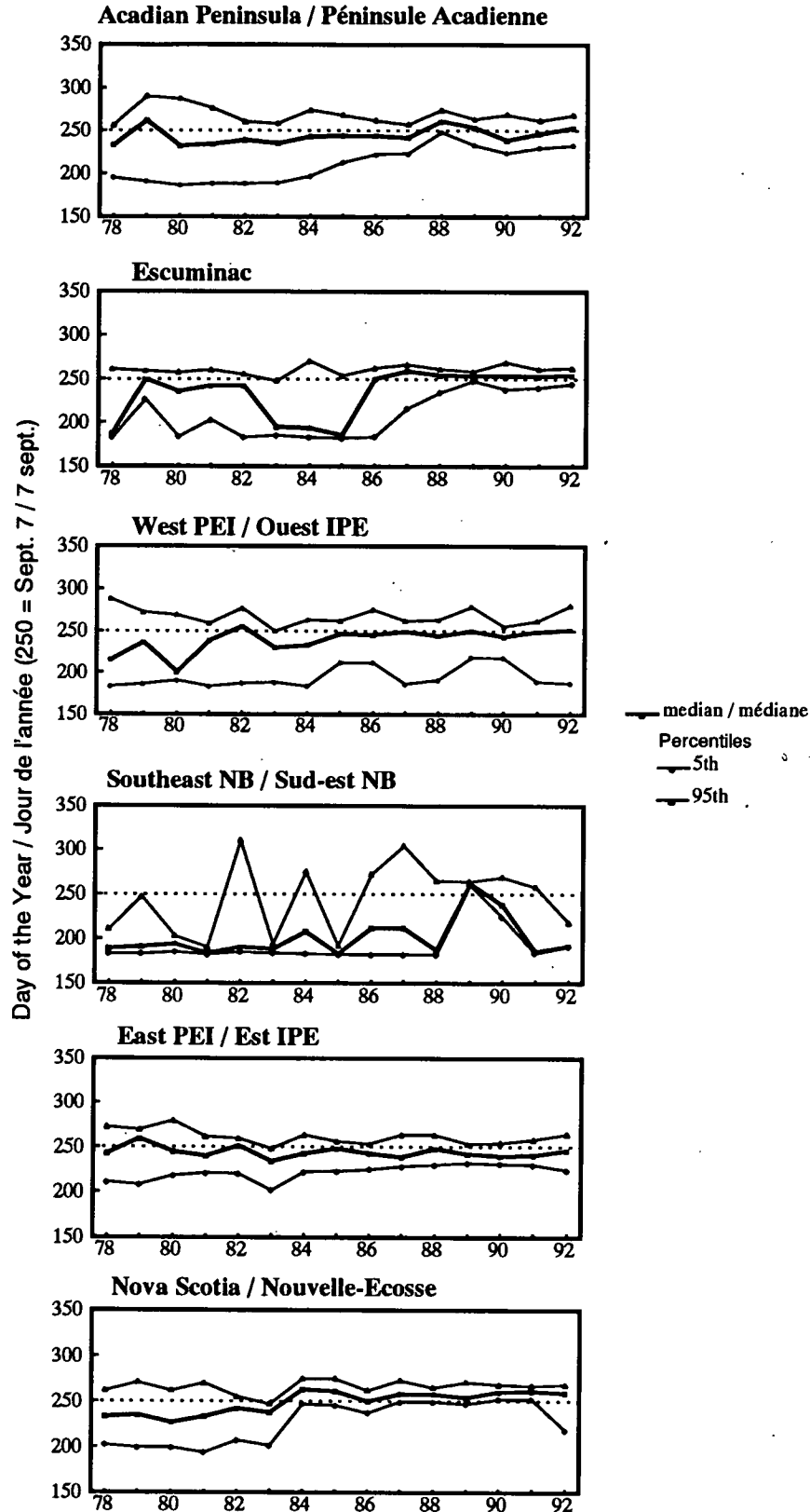


Figure 17. Timing (median day, 5th and 95th percentiles) of the fall fixed gear fishery in 4T based on weighted effort as reported from purchase slips, 1978 to 1992.  
Synchronisme (date médiane, 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles) de la pêche à engin fixe pour le hareng de printemps selon l'effort indiqué sur les bordereaux d'achat, 1978 à 1992.