

Not to be cited without
permission of the authors¹

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 90/46

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

Comité scientifique consultatif des
pêches canadiennes dans l'Atlantique

CSCPCA Document de recherche 90/46

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

by

par

G. A. Chouinard, G. A. Nielsen, L. G. Currie, J. P. Murphy

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

Direction des Sciences, Région du Golfe
Min. des Pêches et des Océans
C. P. 5030
Moncton, Nouveau-Brunswick
E1C 9B6

¹This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Research 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 by the author.

¹Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals 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 par les auteurs dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

calculated using the provisional data provided by the Statistics Branches of the four Atlantic regions, was 49,953 t - about 4,000 t less than the TAC (Table 1).

In 1989, initial allocations of the TAC to the various gear sectors (Table 2) generally followed the same proportions established in previous years (76% for mobile gears and 24% for fixed gears). However, as in previous years, transfers occurred later in the year. France was allocated 1,360 t in 1989.

The system of individual vessel allocations (Enterprise Allocations - EA's) put in place in 1988 for mobile gear vessels over 65' was extended to include vessels 50-65'. For mobile gear vessels less than 45', trip limits were imposed starting May 7. The trip limits were originally set at 12,000 lbs (5450 kg) for the first 2500 t then 5,000 lbs (2270 kg) for the subsequent 500 t and 2,000 lbs (900 kg) for the next 470 t. This measure was taken by management to allow all boats in this category a chance to participate as the cod migrate towards the Gaspe Peninsula. Trip limits were varied often during the year to slow down the fishery in order to allow equitable access to the resource by the less than 50' vessels. Although EA vessels were not officially on trip limits, plant capacities sometimes limited the amount landed by each vessel.

Transfers from the fixed gear to the mobile gear component were made during the year, however, in an effort by managers not to increase significantly the overall fishing mortality on the stock, the majority of transfers were made using a 2:1 ratio (i.e. 2 tonnes from fixed gears transferred as 1 tonne to the mobile gears). This measure was taken because mobile gear vessels usually catch smaller fish than the fixed gear vessels. Approximately 3400 t were transferred from the fixed gear allocation to the mobile gear sector.

The breakdown of landings by country, month and gear for 4T and 4Vn is presented in Tables 3 and 4. Catches by the fixed gear component in 1989 (6,655 t) were the lowest since 1965 and represented

années, les prises se sont chiffrées aux environs de 51,000 t. La prise nominale pour 1989, calculée à partir des données préliminaires fournies par les Directions de la Statistique des quatre régions de l'Atlantique, était de 49,953 t soit environ 4,000 t de moins que le TPA (Tableau 1).

En 1989, les allocations initiales (Tableau 2) du TPA aux diverses flottes ont généralement suivi les mêmes proportions établies dans les années antérieures (76% pour les engins mobiles et 24% pour les engins fixes). Cependant, comme par les années précédentes, des transferts d'allocation ont été effectués au cours de l'année. La France a reçu une allocation de 1,360 t en 1989.

Le système d'allocation par bateau (Allocation par Entreprise - AE), institué en 1988 pour les bateaux à engins mobiles de plus de 65', a été élargi pour englober aussi les navires de 50 à 65'. Pour les engins mobiles de moins de 45', des limites par voyage ont été imposées à partir du 7 mai. La limite par voyage était de 12,000 livres jusqu'à ce que 2,500 t ont été capturées. Elle est passée ensuite à 5,000 livres pour les 500 t suivantes et à 2,000 livres pour les 470 t suivantes. Cette mesure fut prise par la gestion pour permettre à tous les bateaux de cette catégorie de participer à la pêche à mesure que la morue effectuait sa migration vers la Gaspésie. Les limites par voyage ont été variées fréquemment au cours de l'année afin de ralentir les opérations et ainsi permettre un accès plus équitable à la ressource par les navires de moins de 50'. Les bateaux sous le système AE n'avaient pas de limite par voyage officielle, cependant la capacité des usines de transformation a parfois limité les débarquements.

Des transferts d'allocation des engins fixes aux engins mobiles ont été effectués au cours de l'année. La plupart de ces transferts ont été fait dans des proportions 2:1 (pour 2 tonnes allouées aux engins fixes seulement une tonne est transférée aux engins mobiles). Cette mesure a été prise par les gestionnaires dans le but de ne pas augmenter significativement le taux de mortalité dû à la pêche parce que les engins mobiles capturent généralement des poissons plus petits. Environ 3400 t ont été transférées des engins fixes aux engins mobiles.

Une analyse des débarquements par province (pays), mois et engin dans la division 4T et la sous-division 4Vn (jan.-avr.) est présentée dans les Tableaux 3 et 4. Les captures par les engins fixes

approximately 13% of total landings (Table 5, Figure 1). The proportion taken by Danish and Scottish seiners increased again in 1989; they accounted for nearly 27% of the landings, up from 23% in 1988 and 19% in 1987. Trawlers took approximately 30,000 t or 60% of the total catch. In the summer fishery in 4T, the proportions taken by Maritimes compared to Newfoundland and Quebec remained approximately the same as in 1988 (62% to 38%). Landings by the mobile gears were more evenly distributed in time (Figure 2) compared to 1988, when allocations were reached early. This may be the result of the enterprise allocation system in 1989, compared to a system of competitive pools which was in effect for most of the fleets in 1988.

Final catches for 1986 were published by NAFO and are presented for reference purposes in Appendix I and II. The difference between the total value and the one reported in the 1989 assessment is 254 t. Landings by gear and month differ slightly from those previously reported.

B- DATA

1) Catch and weight at age

In 1989, sampling of the commercial fishery was increased slightly over previous years. Most gear and quarter components were sampled, with a total of over 81,000 fish measured and 6,700 aged (Table 6). Due to the low catches in the fixed gear component, fewer samples were obtained from these gears than in previous years. The results of age determination comparisons (Table 7) indicated that the level of agreement in age determination between readers and a reference collection exceeded 70% in blind tests. There was generally no bias apparent with respect to the differences between readers.

Quarterly age-length keys were constructed as described in Table 8. The length frequencies by gear and quarter adjusted to the corresponding landings were used with the appropriate age-length key to obtain the catch at age by gear and quarter. Unsampled landings were estimated by multiplying the catch at age for sampled gears by the ratio of

en 1989 (6,655 t) ont été les plus basses depuis 1965. Ces captures représentaient environ 13% des débarquements totaux (Tableau 5, Figure 1). La proportion capturée par les senneurs danois et écossais a encore augmenté en 1989; ces captures comptent maintenant pour 27% des débarquements comparé à 23% en 1988 et 19% en 1987. Les chalutiers ont capturé environ 30,000 t soit 60% des débarquements. Dans la pêche d'été dans 4T, les proportions prises par les provinces Maritimes et de Terre-Neuve et Québec sont semblables à celles observées en 1988 (62%-38%). Les débarquements des engins mobiles en 1989 ont été plus uniformes qu'en 1988 alors que les allocations étaient atteintes rapidement (Figure 2). Ceci pourrait être le résultat du système AE en 1989; en 1988, la plupart des flottes devait faire concurrence sur une allocation commune.

Les prises finales pour 1986 ont été publiées par l'OPANO et sont présentées à titre de référence aux Annexes I et II. La différence entre le total dans ce document et celui présenté dans l'évaluation précédente est de 254 t. La distribution des débarquements par engin et mois est légèrement différente de celle présentée auparavant.

B- DONNÉES

1) Prises et poids à l'âge

L'échantillonnage des prises commerciales en 1989 a été légèrement supérieur aux années précédentes. La plupart des composantes engin-trimestre ont été échantillonnées. Plus de 81,000 poissons ont été mesurés et on a déterminé l'âge de 6,700 d'entre eux (Tableau 6). Moins d'échantillons ont été prélevés de la flotte des engins fixes dû aux prises faibles de cette flotte. Les niveaux de concordance entre les lectures d'âge des techniciens et celles d'une collection de référence ont été supérieurs à 70% dans des essais sans avis (Tableau 7). Aucun biais n'était évident dans les différences entre lecteurs.

Les clés âge-longueur ont été montées selon le Tableau 8. Les fréquences de longueur par engin et trimestre, ajustées par les débarquements correspondants, ont été utilisées avec les clés appropriées pour obtenir les prises à l'âge pour chaque combinaison. La capture à l'âge des débarquements non-échantillonnes a été estimée en multipliant la prise à l'âge des engins échantillonnes par le ratio des débarquements non-

unsampled to sampled landings.

In 1989, the 1983 (age 6) and 1982 (age 7) year-classes were the most important in the mobile gears (trawlers and seines) catch at age (Table 9). The 1980 year-class (age 9), which was dominant in previous years, contributed 14% of the catch numbers for these gears. For the line gears, the 1983 year-class was the most important in the catch at age, while the 1979 and 1980 year-classes were dominant for gillnets. As anticipated from their selection patterns, fixed gears caught a larger proportion of fish 10 years and older than the mobile gears. Agreement between the predicted catch at age for 1989 from the previous assessment (Chouinard and Sinclair 1989) and that observed was generally good except for age 6 which was underestimated (Figure 3). The catch of older fish (7 years and older) was generally overestimated.

Length at age by gear and quarter indicated that the mobile gears tend to catch smaller fish at age than the fixed gears (Table 10). Average weights at age (Table 11) (kg) were calculated using a length-weight relationship derived from the 1989 research survey data. The parameters of the power curve were $a = 0.000005956$ and $b = 3.1109$ with a correlation coefficient of 0.99 ($n=3690$).

Catch, length and weight at age for 1986 were recalculated using the final landings and are presented in Appendices III to V.

Catch at age for the years 1971-1989 is presented in Table 12 with the corresponding mean weights at age in Table 13. The 1980 year-class, which had appeared in high numbers in 1985, 1986, 1987 and 1988 still accounts for over 10% of the numbers caught in 1989 and is the largest quantity caught at this age in the period of study. The catch of the 1982 and 1983 year-classes represented nearly 45% of the catch in numbers. The remainder of the catch at age matrix is the same reported in Chouinard and Sinclair (1989) except for 1986 which was recalculated because final landings became available from NAFO.

Weights at age for 1989 are generally higher for younger fish (<8) than those observed in 1988. The

échantillonnes au débarquements échantillonnes.

Les classes de 1983 (âge 6) et de 1982 (âge 7) étaient prédominantes dans la prise à l'âge des engins mobiles (chalutiers et senneurs) en 1989 (Tableau 9). La classe d'âge de 1980, qui était prédominante au cours des années précédentes, comptait pour 14% des poissons capturés par ces engins. La classe d'âge de 1983 était la plus importante dans les captures des lignes alors que les classes d'âge de 1979 et 1980 étaient dominantes dans les débarquements des filets maillants. Comme on aurait pu le prévoir à partir des courbes de sélectivité, les engins fixes prennent une plus grande proportion de poissons de 10 ans et plus que les engins mobiles. La concordance entre la prise à l'âge prédicta pour 1989 lors de l'évaluation précédente (Chouinard et Sinclair 1989) et celle observée était assez bonne à l'exception de l'âge 6 qui a été sous-estimé (Figure 3). Les prises des poissons de plus de 7 ans et plus ont été légèrement sur-estimées.

La longueur à l'âge des prises des engins mobiles avait tendance à être inférieure à celle des engins fixes (Tableau 10). Les poids moyens (kg) à l'âge (Tableau 11) ont été estimés à partir d'une relation taille-poids calculée à partir de données recueillies lors du relevé de 1989. Les paramètres de la relation exponentielle étaient: $a = 0.000005956$ et $b = 3.1109$. Le coefficient de corrélation était de 0.99 ($n=3690$).

Les prises, longueur et poids à l'âge pour 1986 ont été recalculés à l'aide des données finales de débarquements et son présentées à titre de référence aux Annexes III à V.

Les captures et poids moyens à l'âge pour les années 1971 à 1989 sont présentés aux Tableaux 12 et 13 respectivement. La classe de 1980, présente en grand nombre dans les prises de 1985 à 1988, compte encore pour plus de 10% des nombres capturés en 1989. Sur la période d'étude, c'est le plus grand nombre de poissons de cet âge capturé. Les prises des classes de 1982 et 1983 comptaient pour presque 45% des prises en nombre. Les captures à l'âge de 1971 à 1988 sont les mêmes que celles présentées dans l'évaluation précédente (Chouinard et Sinclair 1989) à l'exception de 1986 qui ont été recalculées lorsque les données finales de l'OPANO sont devenues disponibles.

Les poids à l'âge en 1989 étaient sensiblement

weights at age for ages 9 and 10 (1980 and 1979 year-classes) continue to be the lowest observed in the time series. These two year-classes also had low weights at age in 1988. Weights for older fish (age 12+) are also lower than those observed in previous years. As mentioned above, mobile gears tend to catch smaller fish at age than fixed gears. The reduction of the proportion of the catch by fixed gears is the likely cause of the decrease in the average weight for these ages in 1989.

supérieurs à ceux observés en 1988 pour les poissons de moins de 8 ans. Les poids à l'âge des poissons de 9 et 10 ans (classes d'âge de 1980 et 1979) sont les plus bas observés. Ces deux classes d'âge avaient aussi des poids inférieurs en 1988. Les poids des poissons plus âgés sont aussi moins élevés que par les années passées. Puisque les engins mobiles ont tendance à capturer des poissons plus petits, la diminution des prises des engins fixes semble être la cause de la chute des poids moyens des vieilles classes d'âge en 1989.

2) Commercial catch rates

a) Offshore and midshore fleet

As in the previous assessment, a catch rate index was calculated only for otter trawls because of the uncertainties in recording seiner effort. A previous investigation of data files indicated that handling and searching time was likely included in the reported number of hours fished for seiners. It was suggested that catch per set be used but this information is only available for the most recent years.

Data from 1966-1989 were used in the analysis. Provisional data for 1989 were obtained from DFO Statistics Branches. Observations with less than 10 units of catch or effort were removed. A multiplicative model was used to calculate a standardized catch rate index (Gavaris 1980).

Observations were allocated to categories of gear/tonnage class/region, Division, month and year. Gears with less than 10 observations for the time series were arbitrarily eliminated from the analysis. Data for Canada (Maritimes-Quebec), Canada (Maritimes) and Canada (Quebec) were grouped for each Division, month and year because the same vessels are involved. Examination of the distribution of residuals from an initial analysis indicated that weighting was not necessary.

The analysis of variance and regression coefficients from the final run are given in Table 14. The model explained 71% of the variation, and the coefficients of each category were significant. Residuals plots are presented in Figure 4.

The overall trend is for decreasing catch rates from 1968-74 followed by increases to 1983 and a

2) Taux de captures

a) Flotte hauturière et semi-hauturière

Comme pour l'évaluation précédente, un taux de capture est calculé à partir des données des chalutiers uniquement à cause d'incertitudes sur la façon dont l'effort est signalé par les senneurs. Une étude antérieure a révélé que le temps de recherche et de triage était probablement inclus dans le nombre d'heures de pêche rapporté. On a suggéré d'utiliser la prise par trait mais ces données ne sont disponibles que pour les années récentes.

L'information des années 1966 à 1989 a été utilisée pour l'analyse. Les données préliminaires des Directions des Statistiques ont été utilisées pour 1989. Les valeurs de moins de 10 unités de prises ou d'effort ont été éliminées. Un modèle multiplicatif (Gavaris 1980) a été utilisé pour standardiser les données de prises et d'effort.

Les observations ont été classées par catégorie d'engin, de classe de tonnage et de région, par division de l'OPANO, par mois et par année. Les catégories d'engin, classe de tonnage et région qui comptaient moins de 10 observations sur la période d'étude ont été arbitrairement éliminées. Les données du Canada (Maritimes et Québec), du Canada (Maritimes) et Canada (Québec) ont été regroupées par division, mois et année car les mêmes bateaux sont représentés. L'examen des résidus de l'analyse a révélé que la pondération n'était pas nécessaire.

Les résultats de la régression sont présentés au Tableau 14. Le modèle résultant explique 71% de la variation et les coefficients de chaque catégorie étaient significatifs. Les graphiques des résidus sont en Figure 4.

La tendance générale indique une diminution des

decrease in 1984 (Figure 5). Catch rates then increased to 1987 but decreased in 1988 and again in 1989 (Table 15). Present catch rates remain at approximately twice the levels observed in the 1970's. Fishing effort appears to have increased slightly in 1989. Otter trawl catch rate at age were obtained by dividing the otter trawl catch at age by the effort calculated by the model (Table 16).

b- Inshore fixed gears

Vessels less than 45' are not required to complete logbooks to indicate their catch and effort. Effort information for these fleets can be obtained from purchase slip files, assuming that one purchase slip represents one day of fishing. This assumption is generally correct, although there are instances where the landings of several days may be lumped on one slip. In addition, the amount of gear used is not known and is presumably variable. Despite these problems, a multiplicative analysis of catch rates for inshore fixed gear was attempted.

Data were first combined by categories of gear, province, month and year. Cells with less than 1000 kg of catch or less than 10 days of effort were omitted from the analysis. Gear categories with less than 10 observations for the time series were also excluded from the model. Examination of the residuals of an initial analysis indicated heteroscedasticity and thus weighting was desirable. The effort vector was divided into 5 groups with an equal number of observations and weights were attributed proportionally to effort.

The resulting model explained 95% of the variation, and all categories were significant except years (Table 17). Examination of the month coefficients revealed the same pattern that is observed in the mobile fishery, with higher catch rates in the spring and fall and lower catch rates in mid-summer. The periods of high catch rates correspond to periods when fish are thought to be more aggregated (May-June: spawning and October-November: migration to 4Vn).

Effort values from the model indicate that the number of days fished (slips) in 1989 was approximately one half of its 1987 level (Table 18).

taux de captures entre 1968 et 1974, suivie d'une augmentation jusqu'en 1983 (Figure 5). Les taux de captures ont chuté en 1984 pour augmenter jusqu'en 1987 et diminuent depuis (Tableau 15). Les taux de captures demeurent environ 2 fois ce qu'ils étaient dans les années 1970. L'effort de pêche a augmenté légèrement en 1989. Les taux de prises à l'âge pour les chalutiers ont été ensuite obtenues en divisant les prises à l'âge des chalutiers par l'effort calculé par le modèle (Tableau 16).

b) Engins fixes côtiers

Les bateaux de moins de 45' ne sont pas tenus de compléter un journal de bord pour signaler leurs prises et efforts. La seule information disponible sur les taux de captures de ces flottes peut être obtenue des bordereaux d'achat. Dans ce cas, on suppose qu'un bordereau représente un jour de pêche. Ce postulat est correct dans la plupart des cas mais il arrive parfois que les débarquements de plusieurs jours sont rapportés sur un seul bordereau. De plus, le nombre d'engins utilisés par jour n'est pas connu et est vraisemblablement variable. Malgré ces lacunes, une analyse à l'aide du modèle multiplicatif a été effectuée.

Les données ont été premièrement regroupées par type d'engin, province, mois et année. Les données représentant moins de 1000 kg ou moins de 10 jours de pêche ont été, par la suite, éliminées. Les types d'engin avec moins de 10 observations pour la série ont aussi été omises. L'examen des résidus de l'analyse initiale a révélé que la variance n'était pas homogène, et que par conséquent, la pondération était nécessaire. Le vecteur effort a été divisé en 5 classes comportant un nombre égal d'observations et des facteurs de pondération proportionnels à l'effort ont été attribués.

Les résultats de l'analyse expliquaient 95 % de la variation et chaque catégorie était significative à l'exception des années (Tableau 17). L'examen des coefficients mensuels a indiqué un patron identique à celui observé pour les chalutiers. Les taux de captures sont plus élevés au printemps et à l'automne et sont moins élevés au milieu de l'été. Les périodes de taux de captures plus élevés correspondent à des périodes pendant lesquelles on pense que les morues se retrouvent en concentrations plus denses (mai-juin: période de frai et; octobre-novembre: migration vers le 4Vn).

Les valeurs pour l'effort dérivées du modèle ont

Number of sales slips by year, gear and province (Figure 6) indicate that gillnets are the most important gear component in terms of days fished. Because of the deficiency outlined above, we cannot, from these results, ascertain whether effective effort has decreased in the period. Other studies to resolve the situation are in progress.

3) Discarding practices

Observer estimates of discards of cod in 4T were available mostly from the Quebec observer program. The observations were made in the period April to November.

Number of trips	Number of sets	Catch observed (t)	% discard by weight
31	215	207	9.2

This estimate is lower than for 1988 (14.6%; Chouinard and Sinclair 1989).

Data collected by the International Observer Program (IOP) of Scotia-Fundy Region in the period 1985-1989 were analyzed to determine the extent of discarding and the areas of prevalence in 4Vn in winter. Results (Table 19) indicate that discard rates have varied between 0.38 to 5.22 % in the period. Discards both in absolute value and relative to the catch were highest in the area of Scatarie Bank.

4) Research survey data

In 1989, the number of sets in the groundfish survey used for the calculation of the abundance index was increased from the 60-70 sets made in previous years to 164. A day-night comparison conducted in 1988 (Nielsen, unpublished) did not reveal any significant difference between day and night catches of cod in the southern Gulf of St. Lawrence. The stratification scheme for the research surveys is shown in Figure 7.

Mean numbers per tow at age 5+ estimated from

révélé que le nombre de jours de pêche (bordereaux) a diminué de moitié de 1987 à 1989 (Tableau 18). Ceci est illustré en Figure 6 par l'évolution du nombre de bordereaux. Les filets maillants semblent être les engins les plus utilisés des engins fixes. Les lacunes mentionnées ci-haut en ce qui à trait à l'effort ne permettent pas de tirer de conclusions fermes. D'autres travaux sont en cours pour élucider la situation.

3) Rejets à la mer

Des données sur les rejets à la mer étaient disponibles principalement du programme des observateurs de la région du Québec. Les observations ont été faites au cours de la période d'avril à novembre.

Nombre de voyages	Nombre de traits	Prise observée (t)	% rejet en poids
31	215	207	9.2

Cet estimé est inférieur à celui de 1988 (14.6%; Chouinard et Sinclair 1989).

Les données du Programme International des Observateurs (IOP) de la région de Scotia-Fundy pour la période 1985-1989 ont aussi été analysées pour déterminer le niveau et les zones de rejet au cours de l'hiver dans la sous-division 4Vn. Les résultats (Tableau 19) révèlent que les taux de rejet ont varié entre 0.38 % et 5.22 %. Les rejets, relativement à la prise et en valeur absolue, étaient plus élevés dans la région du Banc Scatarie.

4) Relevé d'évaluation

En 1989, le nombre de traits réalisés lors du relevé d'évaluation est passé de 60 à 70 traits à 164 traits. Une comparaison des variations diurnes dans les captures a été effectuée en 1988 (Nielsen, données non-publiées). Celle-ci n'a pas réussi à détecter de différences significatives entre les captures de morue le jour et la nuit dans le sud du Golfe du St. Laurent. Le schéma de stratification pour ce relevé est présenté en Figure 7.

Le nombre moyen de poissons de plus de 5 ans capturé en 1989 a été environ 32% inférieur au nombre observé en 1988 mais était semblable à l'estimé de

the 1989 survey are approximately 32% lower than in 1988 but at a level comparable to 1987 (Table 20). Mean numbers per tow (age 0+) are also lower than in 1988 (Figure 8). Coefficients of variation for 1989 ranged from 11 to 19 % for the most abundant age classes (Table 21).

The 1989 survey indicated that the 1979 and 1980 year-classes are still present in large numbers (Table 20). These age-classes are the largest observed in the series. The estimate for ages 1 and 2 in 1989 appear to be well above average.

Mean numbers per tow were highest in Strata 417 and 428 (see Figure 7 for strata locations). In terms of biomass, strata 422, 423 and 424 account for 32% of the 1989 estimate; these strata combined have historically accounted for 20% to 50% of the estimates. Length frequencies from the RV survey from 1986 to 1989 are presented in Figure 9.

In the previous assessment of this stock (Chouinard and Sinclair 1989), an analysis of catch at age by stratum for the period 1971-1988 found that the highest concentrations of juvenile cod (ages 2-3) were in stratum 422 and that strata 418, 428 and 429 were also important for these ages. An examination of numbers per tow at ages 1 to 3 from the 1989 survey are in general agreement with these results (Figure 10). In particular, the Miramichi Bay-Shediac Valley area appears to be quite important for juvenile cod.

C- ESTIMATION OF STOCK PARAMETERS

1) SPA calibration

Sequential population analysis (SPA) (Pope 1972) was calibrated using two formulations of the adaptive ("ADAPT") framework (Gavaris 1988). The first formulation was the one used in the previous assessment of this stock (Chouinard and Sinclair 1989) with the addition of the 1989 data. The model was weighted using the inverse of the standard error. The indices used for calibration were the mean numbers per tow for ages 3 to 9 and 10+ from the research vessel surveys and the otter trawl catch rate index.

The second formulation (Table 22) used a log model. The indices used were the mean numbers per

1987 (Tableau 20). Le nombre moyen capturé pour l'ensemble de la population est aussi inférieur à 1988 (Figure 8). Les coefficients de variation pour 1989 varient entre 11 et 19 % pour les classes d'âge les plus abondantes (Tableau 21).

Les résultats du relevé de 1989 indiquent que les classes d'âge de 1979 et 1980 étaient encore abondantes. L'abondance de ces âges étaient les plus élevées de la série. Les estimés de l'abondance des poissons de 1 et 2 ans semblent être nettement au-dessus de la moyenne.

Les prises moyennes par trait était les plus élevées dans les strates 417 et 428 (voir la location des strates en Figure 7). En terme de biomasse, les strates 422, 423 et 424 comptaient pour 32% de l'estimé de 1989. Historiquement, ces strates comptent généralement pour 20 à 50% de l'estimé de la biomasse. Les fréquences de longueur des relevés de 1986 à 1989 sont en Figure 9.

Dans l'évaluation précédente de ce stock (Chouinard et Sinclair 1989), une analyse des prises à l'âge par strate entre 1971 et 1988 a indiqué que les concentrations de morues juvéniles (2-3 ans) se trouvaient principalement dans la strate 422 mais aussi dans les strates 418, 428 et 429. L'examen des nombres par trait des âges 1 à 3 du relevé de 1989 est en accord avec ces conclusions (Figure 10). En particulier, la zone de la Baie de Miramichi-Vallée de Shediac semble être très importante pour les morues juvéniles.

C- ÉVALUATION

1) Étalonnage de l'ASP

L'analyse séquentielle des populations (ASP) (Pope 1972) a été étalonné en utilisant deux expressions de la méthode "ADAPT" (Gavaris 1988). La première expression était la même utilisée dans l'évaluation précédente de ce stock (Chouinard et Sinclair 1989) avec l'addition des données de 1989. Celle-ci faisait l'utilisation d'un modèle avec pondération par l'inverse de l'erreur-type. Les indices utilisés sont les nombres moyens des classes d'âge 3 à 9 et 10+ des relevés d'évaluation ainsi que le taux de captures des chalutiers.

La deuxième expression (Tableau 22) utilise un modèle logarithmique. Les indices utilisés sont les nombres moyens des classes d'âge 3 à 10 des relevés

tow for ages 3 to 10 from research vessel surveys and the otter trawl catch rate for ages 5 to 12. In this case the parameters estimated were: 1) the abundance of age-classes 3 to 12 in 1989, 2) the coefficients of catchability for the survey, and 3) the coefficients of catchability for the otter trawlers.

For each of the analyses, constraints were placed on the parameters for the initial analysis and then removed in the final iteration. The results of both analyses were similar. For each calibration, all parameters were significantly different from 0 and the coefficients of variation ranged between 20 and 40%. However, the second formulation was favored because it allowed use of otter trawl catch rate at age and the patterns in the residuals can be better understood. The estimates of the parameters, their standard errors and the residuals are presented in Table 23. The coefficients of catchability for the surveys indicated full recruitment at age 5-6. This result is consistent with a "SURVIVOR" (Doubleday 1981) analysis conducted in 1986 (Chouinard and Nielsen 1986). Coefficients of catchability of otter trawlers indicate full recruitment for this gear at 7 to 8 years. The correlation matrix of the parameters (Table 24) did not contain high values. Observed and predicted values for the surveys and otter trawl catch rate at age are presented in Figures 11 and 12 respectively. Residuals are illustrated in Figure 13.

D- RESULTS

1) Recruitment

The estimate of the 1986 year-class was 140 million fish (age 3 in 1989). Due to the relatively high coefficient of variation on the estimate, this year-class size was set to the geometric mean recruitment (age 3 numbers) from the 1968-1984 year-classes of 104 million fish. The 1984 year-class, which had been estimated as the second largest in the previous assessments is now estimated to be slightly larger than the mean (Table 25). The 1979-1982 year-classes are all estimated to be above the mean. The long-term view indicates that the 1979 and 1980 year-classes were the largest since 1947 (Figure 14).

et les taux de captures des classes d'âge 5 à 12 des chalutiers. Dans ce cas, les paramètres estimés sont: 1) l'abondance des classes d'âge 3 à 12 en 1989 2) les coefficients de capturabilité du relevé et 3) les coefficients de capturabilité des chalutiers.

Pour chacune des analyses, des contraintes ont été placées sur les paramètres lors de l'analyse initiale puis enlevées pour l'itération finale. Les résultats des deux analyses se sont révélés similaires. Pour chacun des étalonnages, tous les paramètres étaient significativement différents de 0 et les coefficients de variation s'échelonnaient entre 20 et 40 %. Cependant, la deuxième expression a été favorisée parce qu'elle permet l'utilisation des taux de captures des chalutiers au niveau de l'âge et parce que les patrons des résidus peuvent être mieux compris. Les estimés des paramètres, leurs erreurs-types et les résidus sont présentés au Tableau 23. Les coefficients de capturabilité des relevés indiquent un plafonnement à l'âge 5-6. Ce résultat est en accord avec une analyse de type "SURVIVOR" (Doubleday 1981) réalisée en 1986 (Chouinard et Nielsen 1986). Les coefficients de capturabilité des chalutiers révèlent que les poissons sont pleinement recrutés à ces engins aux environs de 7 à 8 ans. La matrice de corrélation (Tableau 24) ne contient pas de coefficient de corrélation entre les paramètres élevé. Les graphiques des valeurs observées et prédictes pour les relevés et les taux de captures à l'âge sont présentés aux Figures 11 et 12 respectivement. Les résidus sont illustrés dans la Figure 13.

D- RÉSULTATS

1) Recrutement

L'estimé de la classe d'âge de 1986 était de 140 millions (3 ans en 1989). A cause du coefficient de variation élevé sur cet estimé, cette classe d'âge a été ajustée à la moyenne géométrique des classes d'âge de 1968 à 1984 de 104 millions. La classe d'âge de 1984, qui avait été évaluée comme la deuxième plus importante dans l'évaluation antérieure, est maintenant perçue comme étant légèrement supérieure à la moyenne (Tableau 25). Les classes d'âges de 1979 à 1982 sont toutes supérieures à la moyenne. A long terme, les estimés des classes d'âge de 1979 et 1980 sont les plus élevés depuis 1947 (Figure 14).

2) Stock size and fishing mortality

The mean biomass of the stock decreased from approximately 500,000 t (ages 3+) to approximately 100,000 t in the mid-seventies (Figure 15). With the decrease in fishing mortality in 1977-1978 (Figure 16) and the recruitment of the 1974 and 1975 year-classes (Figure 14), the biomass increased and appears to have been stable at a level of 400,000 t since 1982 (Table 26). Although the population is more abundant in recent years (Figure 17) than it was in the 1950's, the biomass is lower due to a decrease in size at age. Fishing mortality has decreased in recent years (Table 27) and is slightly higher than the $F_{0.1}$ target level ($F=0.2$).

2) Abondance du stock et mortalité par pêche

La biomasse moyenne du stock a connu une décroissance d'un niveau de 500,000 t (âges 3+) à environ 100,000 t au milieu des années soixante-dix (Figure 15). Avec la diminution de la mortalité due à la pêche en 1977 et 1978 (Figure 16) et le recrutement des classes d'âge de 1974 et 1975 (Figure 14), la biomasse s'est accrue et semble être stable depuis 1982 à un niveau de 400,000 t (Tableau 26). Même si l'abondance (en nombre de poissons) est plus élevée présentement (Figure 17) que dans les années cinquantes, la biomasse est moins élevée dû à la diminution du taux de croissance. Les taux de mortalité dus à la pêche ont diminué au cours des dernières années (Tableau 27) et sont maintenant légèrement supérieurs au niveau cible de $F_{0.1}$ ($F=0.2$).

E- PROJECTIONS

Presently, this stock appears to be abundant and could be subject to multi-year management. Consequently, projections were made to 1992. Input data are presented in Table 28. The 1990 population size (beginning of the year) was calculated from the results of the calibration. Weights at age were calculated as the mean from 1987 to 1989. Partial recruitment was derived from the fishing mortalities for 1985 to 1988. Fish are fully recruited at age 9. Recruitment for 1990 to 1992 was set at the geometric mean of the 1968-1984 year-classes. Three options were considered (Table 29). Catches at the $F_{0.1}$ level in 1990 would result in landings of 43,000 t. If the TAC of 53,000 t is reached, fishing mortality of fully recruited fish would be 0.253. The three options considered result in a slight decrease in biomass and catches between 43,000 and 53,000 t (Table 29). It is noted that the estimate of the recruitment used in the projections (104 millions) is lower than the size of the year-classes observed since 1977 (Table 25). Given that the stock biomass is presently at a high level, all three options are considered acceptable for a rational exploitation of this stock. A catch of 53,000 t in 1991 and 1992 would not constitute an unreasonable level of exploitation.

E - PRÉDICTIONS

Ce stock semble être présentement en bon état et pourrait faire l'objet d'une gestion pluri-annuelle. Ainsi des prédictions ont été faites jusqu'à 1992. Les données utilisées pour ces predictions se trouvent au Tableau 28. La population de 1990 est celle du début de l'année calculée à partir des résultats de l'évaluation. Les poids à l'âge sont la moyenne des années 1987 à 1989. Le recrutement partiel a été calculé à partir des mortalités dues à la pêche de 1985 à 1988. Les poissons sont pleinement recrutés à 9 ans. Le recrutement de 1990 à 1992 a été ajusté à la moyenne géométrique des classes d'âge de 1968 à 1984. Trois scénarios ont été considérés (Tableau 29). Des prises au niveau de référence ($F_{0.1}$) en 1990 donneraient lieu à des débarquements de 43,000 t. Si le TPA de 53,000 t est atteint, la mortalité due à la pêche (poissons pleinement recrutés) se situerait aux environs de 0.253. Les trois scénarios envisagés résultent en une légère diminution de la biomasse et des prises entre 43,000 et 53,000 t (Tableau 29). Cependant, la valeur du recrutement (104 millions) utilisée pour les prédictions est inférieure à la taille de la plupart des classes d'âge observées depuis 1977 (Tableau 25). Etant donné le niveau de biomasse élevé du stock, les trois scénarios sont tous considérés acceptables pour une exploitation rationnelle de ce stock. Des prises de 53,000 t en 1991 et 1992 ne constituerait pas un niveau d'exploitation déraisonnable.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Ross Claytor and Mark Hanson who reviewed the document and the members of the Groundfish Subcommittee of CAFSAC at the May 1990 meeting for their comments.

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier Ross Claytor et Mark Hanson qui ont révisé ce document; ainsi que les membres du sous-comité des poissons de fond du CSCPCA à la réunion de mai 1990 pour leurs commentaires.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIE

- Chouinard, G. A. and G. A. Nielsen. 1986. Assessment of the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock for 1986. CAFSAC Res. Doc. 86/88, 54 p.
- Chouinard, G. A. and A. F. Sinclair. 1989. Assessment of the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock for 1989. CAFSAC Res. Doc. 89/51, 50 p.
- Doubleday, W. G. 1981. A method of estimating the abundance of survivors of an exploited fish population using commercial fishing catch at age and research vessel abundance indices in bottom trawl surveys. IN W. G. Doubleday and D. Rivard (eds.) Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. # 58, p.164-178.
- Gavaris, S. 1980. Use of the 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, 12 p.
- Halliday, R. G. and A. T. Pinhorn. 1982. The groundfish resource in the Gulf of St. Lawrence. Can. Tech. Rep. Fish Aquat. Sci., No 1086, 16 p.
- Lett, P. F. 1978. A multispecies simulation for the management of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock. CAFSAC Res. Doc. 78/21, 51 p.
- Pope, J. C. 1972. An investigation of the accuracy of virtual population analyses. Intern. Comm. Northw. Atl. Fish. (ICNAF) Res. Bull. No. 9:65-74.

Table 1: Nominal 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod catch and total allowable catch (TAC) for 1950 to 1989. Sources: a. 1950-1964 from Lett, 1978
 b. 1965-1986 from NAFO statistics, c. 1987 to 1989 provisional from Department of Fisheries and Oceans, Statistics Branches.

Tableau 1: Prises nominales et total des prises admissibles (TPA) de morue dans 4T-Vn (jan.-avr.) de 1950 à 1989. Sources: a. 1950-1964 de Lett, 1978 b. 1965-1986 des statistiques de l'OPANO, c. 1987 à 1989 des données préliminaires des Directions des Statistiques, MPO.

YEAR	NOMINAL		TAC	YEAR	NOMINAL	
	CATCH	(t)			CATCH	(t)
Année	Prises nominales	(t)	TPA	Année	Prises nominales	TPA
1950	44023	-	a	1970	64465	-
51	34827	-		71	56375	-
52	41956	-		72	65291	-
53	58911	-		73	50635	-
54	63901	-		74	48747	63000
1955	65227	-		1975	42471	50000
56	104469	-		76	33415	30000
57	89131	-		77	22219	15000
58	86582	-		78	37892	38000
59	70720	-		79	55996	46000
1960	66013	-		1980	54634	54000
61	65583	-		81	65177	53000
62	66664	-		82	58193	60000
63	70202	-		83	61295	62000
64	60547	-		84	55364	67000
1965	63027	-	b	1985	62138	67000
66	54851	-		86	63695	60000
67	41316	-		87	50596	45200
68	46551	-		88	51795	54000
69	47819	-		89	49953	54000

Table 2: Resource allocation scheme for cod in Division 4T and Subdivision 4Vn (Jan.-Apr.) for 1989.

Tableau 2: Tableau des allocations pour la morue dans la division 4T et la sous-division 4Vn (jan.-avr.) en 1989.

Area Zone	Gear - Period / Engin - Période	Initial Allocation	Final Allocation	1 Catch - Capture
		Initiale (t)	Finale (t)	(t)
4T				
M.G. / E.M. 65-100'				
Groundfish fleet / Poissons de fond		1475	1072	930
Crab vessels / Crabiers		300	310	497
Groundfish-shrimp / Poissons de fond-crevettes		1775	555	678
(Apr 21-28 / 21 au 28 avr.)			625	664
E.A. W. Nfld / A.E. Ouest de Terre-Neuve		970	1000	985
M.G. / E.M. 45-64'				
Overlap vessels (4Vn) / Bateaux de chevauchement (4Vn)		1240	1280	145
Crab vessels / Crabiers		1550	1600	1657
Shrimp vessels / Crevettiers		700	720	859
G.V. 50'- 65' based in 4T / B.P.F. 50'-65' basés en 4T		17900	18500	17303
G.V. 45'- 49' based in 4T / B.P.F. 45'-49' basés en 4T		1240		
(Apr. 21 - June 26 / 21 avr. au 6 juin)			914	1003
(June 27 - Oct. 27 / 27 juin au 27 oct.)			401	433
(Oct. 29 - Dec. 31 / 29 oct. au 31 déc.)			240	316
M.G. / E.M. < 45' (Jan. 1 - Apr. 21 / 1 jan. au 21 avr.)		210	210	0
(Apr. 22 - July 31 / 22 avr. au 31 juil.)		3470	5845	6030
(1 Aug. - 1 Sept. / 1 août au 1 sep.)		350	350	429
(Sept. 2 - Nov. 9 / 2 sep. au 9 nov.)		485		
(Sept. 2 - Oct. 27 / 2 sep. au 27 oct.)			485	768
(Oct. 28 - Nov. 9 / 28 oct. au 9 nov.)			800	1045
(Nov. 10 - Dec. 31 / 10 nov. au 31 déc.)		285	535	2258
F.G. / E.F. < 65' (Apr. 1 - June 10 / 1 avr. au 10 juin)		3760	1360	949
(June 11 - Nov. 4 / 11 juin au 4 nov.)		8700	7725	4803
(Nov. 5 - Dec. 31 / 5 nov. au 31 déc.)		390	390	416
4Vn				
All / Tous > 100'		6095	7028	6528
F.G. / E.F. 65-100'		90	90	32
M.G. / E.M. 65-100'		90	90	162
F.G. / E.F. 45-64'		175	115	60
M.G. / E.M. 45-64'		550	785	1059
F.G. / E.F. < 45'		610	175	71
M.G. / E.M. < 45' (Jan. 1 - Apr. 15 / 1 jan. au 15 avr.)		230	490	872
France		1360	1360	503

1

Notes: preliminary Canadian Atlantic Quota report / préliminaires Rapport canadiens des contingents de l'Atlantique

M.G. - Mobile Gear E.M. - Engins mobiles

F.G. - Fixed Gear E.F. - Engins fixes

G.V. - Groundfish vessels B.P.F. - Bateaux de poissons de fond

E.A. - Enterprise Allocation A.E. - Allocation par Entreprise

Table 3: Provisional 4T cod catches (t round weight) during 1989 by gear type and month in Maritime Provinces, Newfoundland and Quebec.

Tableau 3: Prises préliminaires de morue en 4T (t - poids vif) en 1989 par engin et par mois pour les Maritimes, Terre-Neuve et Québec.

GEAR - ENGIN	J	F	M	A	M	MONTH - MOIS						TOTAL 4T-Vn(J-A)	PROPORTION OF / DE		
						J	J	A	S	O	N	D			
MARIITIMES															
OTB-1				431	446	305	142	97	335	1068	413	35	3272	6.55	
OTB-2	12			689	744	783	90	65	180	503	1907	1177	6150	12.31	
OTM-2															
ST					1						1		2	0.00	
SDN				1666	2393	1760	388	191	223	1097	1865		9583	19.18	
SSC				312	498	290	42	18	14	185	297		1656	3.32	
SPR				83	492	265	59	43	14	80	99		1135	2.27	
GNS				11	125	161	317	261	269	130	54	2	1330	2.66	
LLS					11	11	120	65	88	220	192		707	1.42	
LHP					10	51	60	45	32	22	2		222	0.44	
LHB					3	33	70	62	60	39	7		274	0.55	
MIS					8		2			1			11	0.02	
TOTAL	12	0	0	3192	4731	3659	1290	847	1215	3345	4837	1214	24342	48.73	
NEWFOUNDLAND - TERRE-NEUVE															
OTB-1												21	21	0.04	
OTB-2				568	291	28	18					132	29	1066	2.06
SSC								1					1	0.00	
TOTAL	0	0	0	568	291	28	18	1	0	0	153	29	1088	2.10	
QUEBEC															
OTB-1					346	710	434	288	420	284	67		2549	5.10	
OTB-2				40	801	2126	1253	1023	1096	667	209	65	7280	14.57	
OTM-2													0	0.00	
PTB													0	0.00	
ST					1	1		1	1	1	75		81	0.16	
SDN						120	44	47	51	84			346	0.69	
SSC				173	561	86	58	116	112	96	174		1376	2.75	
GNS				6	245	361	227	292	255	126	28		1540	3.08	
LLS				6	361	315	285	304	288	346	19		1924	3.85	
LHP						28	60	95	89	126	110	2		3	0.01
LHB							28	60	95	89	126	110		515	1.03
MIS						3	11	6	10	11				41	0.08
Total	0	0	0	226	2346	3789	2403	2170	2360	1715	581	65	15655	31.34	
Total 4T	12	0	0	3986	7368	7476	3711	3018	3575	5060	5571	1308	41085	82.25	

(Codes: OTB-1 = otter trawl (side), OTB-2 = otter trawl (stern), OTM-2 = midwater trawl (stern), PTB = bottom pair trawl, ST = shrimp trawl, SDN = Danish seine, SSC = Scottish seine, SPR = pair seine, GNS = gillnets (set), LLS = set lines, LHP = handlines, LHB = baited handlines, MIS = miscellaneous)

(Codes: OTB-1 = chalut (côté), OTB-2 = chalut (arrière), OTM-2 = chalut semi-pélagique (arrière), PTB = chalut-boeuf, ST = chalut à crevette, SDN = senne danoise, SSC = senne écossaise, SPR = senne à 2 bateaux, GNS = filets maillants (ancrés), LLS = palangres, LHP = lignes à main, LHB = lignes à main (appâtées), MIS = autres)

Table 4: Provisional 4Vn (Jan.-Apr.) cod catches (t round weight) during 1989 by gear type and month in Maritime Provinces, Newfoundland and France. (Gear codes are as in Table 3)

Tableau 4: Prises préliminaires (t - poids vif) de morue en 4Vn (jan.-avr.) en 1989 par engin et par mois pour les Maritimes, Terre-Neuve et la France. (Les codes d'engin sont les mêmes qu'au Tableau 3)

GEAR - ENGIN	J	MONTH - MOIS			PROPORTION OF / DE TOTAL 4T-Vn(J-A)	
		F	M	A		
MARITIMES						
OTB-1	1425	1141		398	2964	5.93
OTB-2	1506	316	397	2427	4646	9.30
OTM-2	13			1	14	0.03
PTB				13	13	0.03
SDN	39			221	260	0.52
SSC		1	11	55	67	0.13
GNS				7	7	0.01
LLS				49	49	0.10
TOTAL	2983	1458	408	3171	8020	16.06
NEWFOUNDLAND - TERRE-NEUVE						
OTB-1					0	0.00
OTB-2	189	15		109	313	0.63
LLS			32		32	0.06
TOTAL	189	15	32	109	345	0.69
FRANCE						
OTB-1					0	0.00
OTB-2				503	503	1.01
TOTAL	0	0	0	503	503	1.01
TOTAL 4Vn	3172	1473	440	3783	8868	17.75

Table 5 : Cod catch (t) by gear in 4T-Vn (Jan.-Apr.) 1965-1989.

Tableau 5 : Prises de morue (t) par type d'engin dans 4T-Vn (jan.-avr.) de 1965 à 1989.

GEAR - ENGIN

YEAR ANNEE	Otter trawls Chaluts	Seines Sennes	Gillnets Filets maillants	Longlines Palangres	Handlines Lignes à main	Misc. Autres	TOTAL
1965	48371	2673	3571	3189	-	5223	63027
1966	36684	2391	9414	1302	-	5060	54851
1967	23971	2225	9942	1579	2371	1228	41316
1968	28205	994	12933	395	2883	1141	46551
1969	27048	1228	9578	3710	5020	1235	47819
1970	43059	1793	9786	5490	3191	1146	64465
1971	35463	2255	9676	3008	3985	1988	56375
1972	46462	2115	7854	995	2100	5765	65291
1973	35798	2106	8129	420	2127	2055	50635
1974	34565	1741	6070	906	1266	4199	48747
1975	28408	1972	6327	139	3527	2098	42471
1976	25170	1354	4449	55	1169	1218	33415
1977	10964	3058	5931	207	1114	945	22219
1978	22539	4474	8929	155	1342	453	37892
1979	31576	8767	12022	615	1781	1235	55996
1980	32473	9977	4260	1443	723	5758	54634
1981	33963	12327	4053	5839	1055	7940	65177
1982	30627	11273	4175	3781	872	7465	58193
1983	31979	13763	3010	3070	1270	8203	61295
1984	31593	10616	6891	3738	1862	664	55364
1985	39524	11822	5287	3208	2062	235	62138
1986	38090	15372	4248	4018	1937	30	63695
1987	29618	9383	4760	4790	1999	46	50596
1988	31536	11823	3902	3175	1293	66	51795
1989	30009	13289	2877	2712	1014	52	49953

Table 6 : Number of fish sampled from the 4TVn (Jan.-Apr.) cod fishery in 1989 (Number measured/number aged).

Tableau 6 : Nombre de poissons échantillonnés sur le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avr.) en 1989 (poissons mesurés/poissons dont l'âge a été déterminé).

MONTH - MOIS													
Gear - Engin	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Otter trawls	3676	842	274	3227	7354	5561	3437	3645	501	3853	6290		38660
Chaluts	363	89	33	337	541	471	221	325	40	327	320		3067
Seines				1191	7912	4770	1546	4174	1527	3114	3579		27813
Sennes				97	671	477	129	292	91	203	280		2240
Gillnets				50	598	1205	1166	1699	431	122			5271
Filets maillants				19	82	143	0	91	0	24			359
Longlines		263			1030	505	1249	1419	1475	2203	375		8519
Palangres		39			154	78	136	126	162	291	0		986
Handlines						250			254	256			760
Lignes à main						34			27	26			87
Total	3676	842	537	4468	16894	12291	7398	10937	4188	9548	10244		81023
	363	89	72	453	1448	1203	486	834	320	871	600		6739

Table 7: Summary of age determination comparisons conducted during the age reading of the 1989 otoliths (+ or - indicate bias).

Tableau 7: Résumé des comparaisons de lectures d'âge menées lors de la lecture des otolites de 1989 (+ et - indiquent un biais).

Date	Reader 1 vs Reference	Lecteur 1 vs Référence	Reader 2 vs Reference	Lecteur 2 vs Référence
17/01/90		96		92
02/02/90		81 (+)		85
13/02/90		83		73
21/02/90		84 (-)		75 (+)
28/02/90		92		72
12/03/90		87		76

Table 8: Age-length keys used in the calculation of the 1989 catch at age for 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod.

Tableau 8: Clés âge-longueurs utilisées pour le calcul des prises à l'âge de morue en 4T-Vn (jan.-avr.) en 1989.

AGE-KEY NO. NO. DE CLE	FISHERY PECHERIE	SAMPLES ECHANTILLONS	SAMPLE SIZE TAILLE DES ECH.	CATCH (t) PRISE (t)
1	OTB JAN.-MAR.	L.F./F.L.: JAN.-MAR. OTB A.L.K./CLE: JAN.-MAR. OTB	L.= 4792 A.= 485	5014
2	OTB APR.-JUNE AVR.-JUIN	L.F./F.L.: APR.-JUNE/AVR.-JUIN OTB A.L.K./CLE: APR.-JUNE/AVR.-JUIN OTB	L.= 15888 A.= 1322	12602
3	OTB JULY-SEPT. JUI.-SEPT.	L.F./F.L.: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. OTB A.L.K./CLE: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. OTB	L.= 7583 A.= 586	5560
4	OTB OCT.-DEC.	L.F./F.L.: OCT.-DEC. OTB A.L.K./CLE: OCT.-DEC. OTB	L.= 10143 A.= 647	6833
5	SNU APR.-JUNE AVR.-JUIN	L.F./F.L.: APR.-JUNE/AVR.-JUIN SNU A.L.K./CLE: APR.-JUNE/AVR.-JUIN SNU	L.= 11356 A.= 1057	8135
6	SNU JULY-SEPT. JUI.-SEPT.	L.F./F.L.: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. SNU A.L.K./CLE: JULY-SEPT./JUI.-SEPT SNU	L.= 6626 A.= 512	1305
7	SNU OCT.-DEC.	L.F./F.L.: OCT.-DEC. SNU A.L.K./CLE: OCT.-DEC. SNU	L.= 6489 A.= 468	3798
8	GNS APR.-JUNE AVR.-JUIN	L.F./F.L.: APR.-JUNE/AVR.-JUIN GNS A.L.K./CLE: APR.-JUNE/AVR.-JUIN GNS, LLS, LHP	L.= 1853 A.= 510	916
9	GNS JULY- DEC. JUI.-DEC.	L.F./F.L.: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. GNS A.L.K./CLE: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. GNS, LLS, LHP	L.= 3296 A.= 542	1621
10	GNS OCT.-DEC.	L.F./F.L.: OCT.-DEC. GNS A.L.K./CLE: OCT.-DEC. GNS, LLS, LHP	L.= 122 A.= 341	340
11	LLS APR.-JUNE AVR.-JUIN	L.F./F.L.: APR.-JUNE/AVR.-JUIN LLS A.L.K./CLE: APR.-JUNE/AVR.-JUIN GNS, LLS, LHP	L.= 1535 A.= 510	753
12	LLS JULY-SEPT. JUI.-SEPT.	L.F./F.L.: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. LLS A.L.K./CLE: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. LLS	L.= 4143 A.= 424	1150
13	LLS OCT.-DEC.	L.F./F.L.: OCT.-DEC. LLS A.K.L./CLE: OCT.-DEC. LLS	L.= 2578 A.= 291	777
14	LHP APR.-JUNE AVR.-JUIN	L.F./F.L.: APR.-JUNE/AVR.-JUIN LHP A.L.K./CLE: APR.-JUNE/AVR.-JUIN GNS, LLS, LHP	L.= 250 A.= 510	185
15	LHP JULY-SEPT. JUI.-SEPT.	L.F./F.L.: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. LHP A.L.K./CLE: JULY-SEPT./JUI.-SEPT. GNS, LLS, LHP	L.= 254 A.= 542	639
16	LHP OCT.-DEC.	L.F./F.L.: OCT.-DEC. LHP A.L.K./CLE: OCT.-DEC. GNS, LLS, LHP	L.= 256 A.= 341	190
17	UNSAMPLLED CATCH			135

ABBREV.: OTB = otter trawl/chaluts, SNU = seines/sennes, GNS = gillnets/filets maillants, LLS = longlines/palangres, LHP = handlines/lignes à main

L.F. = Length frequencies : F. L. = fréquences-longueurs

L. = lengths/longueurs

A.L.K. = age-length key : CLE = clé âge-longueur

A. = ages/âges

Table 9 : Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) catch at age ('000) by gear and quarter in 1989. Age-key numbers correspond to Table 8.

Tableau 9: Prises à l'âge ('000) par engin et trimestre pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.) en 1989. Les combinaisons correspondent à celles du Tableau 8.

Age-Key / Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	LHP	Unsampled	Total
Gear / Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	LHP			
Quarter / Trimestre	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	Non-échantillonné		
Age																			
3		3		43		4	4					1			1			56	
4	76	87	364	499	29	25	188	1	12		1	39	6	2	30	5	4	1368	
5	376	800	979	1621	389	239	389	5	50		10	96	29	7	71	14	14	5089	
6	740	2197	1602	2144	1873	443	900	37	138	1	36	201	42	16	130	18	29	10547	
7	1028	2557	999	1185	1956	236	571	86	167	9	67	187	99	25	109	34	25	9340	
8	688	2116	514	706	1107	122	336	74	152	12	62	142	52	21	80	14	17	6215	
9	919	1748	580	571	1342	128	441	108	126	21	86	116	78	27	59	24	17	6391	
10	754	1347	271	384	791	61	386	120	190	30	85	122	107	23	68	27	13	4779	
11	75	210	19	39	197	15	101	39	55	16	29	25	33	7	13	6	2	881	
12	50	100	18	10	45	9	35	21	29	7	18	13	7	3	5		1	371	
13	32	23	4	1	18	2	18	10	12	8	9	1	7	1	1	1		148	
14	6	9			6	1	8	2	8	3	3		1		1			48	
15	16	7	1					2	4	2	2	1	2					37	
16+		4			5		4	1			1							15	
Total	4764	11204	5351	7203	7758	1285	3381	506	943	109	409	944	463	132	568	143	122	45285	

Table 10: Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) length at age (cm) by gear and quarter in 1989. Age-key numbers correspond to Table 8.

Tableau 10: Longueur à l'âge (cm) des prises de morue par engin et trimestre en 4T-Vn (jan.-avr.). Les combinaisons correspondent à celles du Tableau 8.

Age-Key - Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Average length		
Gear - Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	LHP	Average length moyenne		
Quarter - Trimestre	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	Longueur moyenne		
Age																			
3		37.00		39.33		40.00	31.40					35.55		37.00		38.58			
4	37.44	38.24	41.41	41.09	42.41	41.76	41.96	41.32	42.04		41.59	39.28	43.95	39.60	40.41	42.86		40.91	
5	40.18	42.80	44.47	43.78	43.79	44.10	44.51	45.66	45.94		44.69	44.61	49.06	43.08	43.77	47.37		43.64	
6	43.73	45.22	46.94	46.32	44.52	45.92	47.33	50.71	49.12	52.91	48.95	47.66	50.02	47.93	47.12	48.94		45.87	
7	46.86	48.94	49.38	48.13	47.11	48.44	50.44	52.86	52.34	61.12	52.13	50.30	53.38	50.72	49.68	51.78		48.58	
8	49.28	50.14	50.53	49.46	49.78	50.06	50.85	54.74	54.51	65.69	54.14	51.43	54.70	51.65	50.97	52.33		50.29	
9	49.37	50.76	50.21	49.84	49.38	51.16	50.40	55.79	55.86	65.51	55.80	52.19	56.10	53.33	51.76	54.24		50.55	
10	51.06	52.07	53.93	51.37	51.83	50.59	51.94	57.60	58.26	66.57	58.58	55.44	56.87	55.72	54.14	54.02		52.74	
11	59.42	57.38	59.88	55.05	54.85	57.64	54.94	61.81	64.05	70.70	62.72	57.46	61.87	58.26	56.04	56.54		57.85	
12	58.14	59.59	64.81	58.92	58.95	54.91	56.83	64.91	67.93	79.97	67.33	59.64	70.01	62.20	58.46			61.10	
13	56.19	64.95	71.02	61.06	60.14	64.35	61.37	66.65	71.69	67.16	69.08	71.64	64.55	61.81	64.00	64.37		63.19	
14	61.27	65.82			66.86	68.46	59.86	81.70	77.38	78.28	81.55		73.63		55.00			68.73	
15	56.40	66.49	103.00					84.30	74.45	70.00	80.81	72.63	80.92					66.85	
16+	61.00			60.96		61.00	83.22			85.49								64.10	
Average - Moyenne	47.63	48.88	47.76	46.56	47.87	47.35	48.94	56.41	55.12	67.59	56.28	50.12	55.30	52.24	49.02	51.84		48.47	

Table 11: Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) weight at age by gear and quarter in 1989. Age-key numbers correspond to Table 8.

Tableau 11: Poids à l'âge des prises de morue par engin et trimestre en 4T-Vn (jan.-avr.). Les combinaisons correspondent à celles du Tableau 8.

Age-Key - Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Average weight
Gear - Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	Poids moyen	
Quarter - Trimestre	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	(kg)	
Age																	
3	0.450		0.561		0.574	0.276				0.421			0.450			0.531	
4	0.482	0.511	0.654	0.630	0.718	0.662	0.675	0.638	0.681		0.650	0.587	0.793	0.563	0.604	0.723	
5	0.602	0.728	0.815	0.773	0.777	0.794	0.820	0.878	0.909		0.820	0.830	1.096	0.737	0.779	0.991	
6	0.781	0.863	0.965	0.923	0.816	0.905	0.996	1.221	1.115	1.378	1.098	1.014	1.169	1.029	0.976	1.094	
7	0.974	1.103	1.138	1.040	0.980	1.071	1.210	1.396	1.369	2.196	1.356	1.201	1.443	1.239	1.153	1.302	
8	1.150	1.203	1.226	1.128	1.169	1.198	1.285	1.582	1.574	2.745	1.563	1.284	1.572	1.337	1.244	1.354	
9	1.153	1.250	1.196	1.158	1.143	1.273	1.210	1.696	1.700	2.804	1.726	1.352	1.720	1.477	1.314	1.515	
10	1.286	1.346	1.480	1.266	1.330	1.266	1.322	1.884	1.977	2.981	2.012	1.643	1.785	1.671	1.500	1.486	
11	2.093	1.874	2.112	1.576	1.602	1.889	1.590	2.472	2.794	3.649	2.585	1.878	2.420	1.924	1.679	1.694	
12	1.865	2.101	2.657	1.955	2.018	1.647	1.722	2.859	3.412	5.390	3.184	2.063	3.585	2.337	1.891	2.322	
13	1.694	2.691	4.227	2.140	2.269	2.542	2.319	3.181	3.625	2.915	3.486	3.612	2.577	2.336	2.476	2.580	
14	2.198	3.002			3.487	3.417	2.106	5.752	5.420	4.942	5.677		4.099		1.545	3.620	
15	1.690	3.093	10.882					6.207	4.050	3.272	5.376	3.816	5.803			3.268	
16+	2.133				2.828		2.133	6.100			7.026					2.955	
Average - Moyenne	1.053	1.125	1.039	0.948	1.048	1.015	1.123	1.809	1.718	3.150	1.863	1.220	1.675	1.400	1.127	1.325	
																1.103	

Table 12: Catch at age ('000) for cod in 4T-Vn (Jan.-Apr) for the period 1971-1989.

Tableau 12: Prises à l'âge (en milliers) de morue en 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
3	6	3177	1337	2731	1556	466	546	538	142	314	96	395	33
4	2040	22152	6888	4980	8781	3460	3357	9854	4959	2019	3762	1400	1073
5	7082	11824	14327	4774	6761	8930	4115	10627	15531	15000	7277	9782	6031
6	9018	6541	5242	9404	2487	6563	2865	4463	10956	14152	18841	8291	11662
7	5746	7422	3648	2986	3237	1592	1686	2589	3391	9541	12863	11859	11328
8	2276	3467	2736	1795	1293	1138	406	1065	1670	1274	6026	7238	7223
9	1225	919	1803	1702	1104	446	291	237	835	699	867	2467	5067
10	510	529	540	1035	791	265	180	241	291	320	432	442	2478
11	129	354	328	266	671	135	124	104	247	124	190	142	105
12	346	114	97	194	150	140	55	72	64	24	64	77	40
13	73	49	67	85	53	45	59	44	33	16	81	5	15
14	117	14	46	26	74	14	11	5	15	8	2	2	7
15	151	46	11	6	7	10	4	13	15	11	14	3	4
16	61	36	23	15	66	9	5	6	8	26	. 3	1	2
3+1	28780	56644	37093	29999	27031	23213	13704	29858	38157	43528	50518	42104	45068
	1984	1985	1986	1987	1988	1989							
3	25	165	134	67	99	56							
4	1198	1476	3378	880	1474	1368							
5	3899	9915	7635	6815	4414	5089							
6	7040	16666	21732	10065	10156	10547							
7	8828	8148	9403	17891	7908	9340							
8	6736	5975	3759	6540	10968	6215							
9	5062	3928	2754	1997	6066	6391							
10	2871	2226	2220	1520	1636	4779							
11	931	942	1072	664	965	881							
12	154	347	765	379	487	371							
13	52	22	157	136	216	148							
14	7	7	19	108	54	48							
15	5	8	3	14	64	37							
16	8	4	2	12	19	15							
3+1	36816	49829	53033	47088	44525	45285							

Table 13: Average weight at age (kg) of cod in the commercial fishery in 4T-Vn (Jan.-Apr.) for the period 1971-1989.

Tableau 13: Poids moyen selon l'âge (kg) des morues dans la pêche commerciale en 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
3	.760	.352	.456	.601	.481	.649	.533	.400	.505	.564	.503	.746
4	.815	.560	.667	.778	.737	.745	.758	.681	.706	.688	.674	.747
5	1.115	.916	.920	1.078	1.142	1.071	1.249	1.030	1.004	.919	.848	.960
6	1.402	1.331	1.274	1.485	1.763	1.505	1.809	1.661	1.414	1.206	1.132	1.155
7	2.146	1.516	1.683	1.959	2.363	2.170	2.437	2.261	2.213	1.472	1.382	1.451
8	3.681	2.542	2.301	2.677	2.752	2.835	3.513	2.815	3.299	2.643	1.832	1.736
9	3.836	4.922	3.574	2.893	3.221	3.220	4.242	4.354	4.064	2.895	3.150	2.283
10	5.253	5.929	5.507	4.176	3.699	3.867	4.290	4.657	7.134	3.566	4.122	3.270
11	6.010	7.117	6.004	6.065	4.457	4.750	5.074	6.495	7.021	7.958	4.456	4.005
12	4.775	8.051	7.904	7.260	6.961	5.058	5.492	6.551	6.701	5.805	5.603	4.142
13	6.821	8.830	6.150	8.290	9.202	6.238	6.743	6.250	4.698	10.316	6.032	6.455
14	7.457	10.124	6.707	6.600	6.319	10.343	8.977	5.090	8.713	5.813	7.080	6.924
15	7.914	5.599	8.918	9.122	8.390	11.472	10.795	11.566	15.415	9.770	3.490	4.177
16	17.897	11.185	6.047	11.748	6.175	14.301	9.258	10.195	17.396	9.355	6.760	11.099
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989					
3	.324	.448	.442	.433	.254	.382	.531					
4	.612	.655	.575	.604	.481	.583	.629					
5	.884	.786	.762	.819	.703	.760	.771					
6	1.138	1.082	.991	1.015	.856	.923	.901					
7	1.296	1.369	1.422	1.286	.991	1.045	1.082					
8	1.557	1.613	1.666	1.743	1.256	1.139	1.215					
9	1.717	2.058	1.822	1.957	1.766	1.322	1.236					
10	1.946	2.266	2.122	1.862	2.159	2.032	1.415					
11	4.947	3.043	2.378	2.569	2.226	2.457	1.948					
12	7.462	4.880	2.810	2.221	3.112	3.156	2.322					
13	8.465	5.653	8.435	3.057	3.613	3.931	2.580					
14	11.358	8.619	5.844	4.826	4.023	5.480	3.620					
15	12.820	11.736	11.406	15.362	12.131	8.591	3.268					
16	14.760	12.808	13.547	13.547	12.628	12.106	2.955					

Table 14: Analysis of variance and coefficient estimates from the standardization of otter trawl catch rates using a multiplicative model.

Tableau 14: Analyse de variance et estimés des coefficients obtenus de la standardisation des taux de captures des chalutiers à l'aide d'un modèle multiplicatif.

Multiple R / R Multiple 0.843
 Multiple R squared / R carré multiple 0.711

<u>Analysis of Variance / Analyse de variance</u>				
SOURCE	DF DL	SUMS OF SQUARES SOMMES DES CARRÉS	MEAN SQUARES CARRÉS MOYENS	F
Intercept	1	660.7	660.7	
Regression	43	827.5	19.24	73.431
Region-Gear-Tonnage class / Région-Engin-Classe de tonnage	8	132.9	16.61	63.393
Area/Zone	1	3.5	3.493	13.329
Month/Mois	11	125.6	11.42	43.565
Year/Année	23	186.4	8.103	30.921
Residuals/Résidus	1284	336.5	0.262	
TOTAL	1328	1825		

Table 14. (Continued)

Tableau 14. (Suite)

CATEGORY CATÉGORIE	CODE	COEFFICIENTS	STD. ERROR ERREUR-TYPE	NO. OBS.
Region-Gear-Tonnage Class / Région-Engin-Classe de tonnage	2114	-1.094	0.126	1328 (Intercept)
Area/Zone	4T			
Month/Mois	9			
Year/Année	66			
Region-Gear-Tonnage Class / Région-Engin-Classe de tonnage	2112	-1.171	0.062	174
	2113	-0.749	0.056	275
	2122	-0.574	0.079	70
	2123	-0.500	0.058	210
	2124	-0.187	0.059	133
	2125	0.115	0.064	106
	3114	-0.170	0.066	98
	3125	0.135	0.069	85
Area/Zone	4Vn	-0.175	0.048	378
Month/Mois	1	1.253	0.081	175
	2	1.332	0.089	127
	3	1.046	0.095	84
	4	0.619	0.076	198
	5	0.357	0.074	145
	6	0.178	0.080	94
	7	0.161	0.085	70
	8	-0.025	0.083	78
	10	0.045	0.081	83
	11	0.305	0.077	112
	12	0.671	0.084	86
Year/Année	67	-0.097	0.133	37
	68	0.230	0.133	37
	69	0.136	0.122	55
	70	0.031	0.120	60
	71	-0.164	0.118	68
	72	0.020	0.119	65
	73	-0.204	0.121	57
	74	-0.320	0.119	63
	75	-0.344	0.122	55
	76	-0.294	0.122	54
	77	-0.164	0.130	40
	78	0.178	0.131	40
	79	0.437	0.120	67
	80	0.407	0.122	61
	81	0.464	0.125	54
	82	0.545	0.121	62
	83	0.777	0.121	67
	84	0.555	0.122	61
	85	0.814	0.123	58
	86	0.955	0.125	52
	87	0.951	0.124	58
	88	0.760	0.119	75
	89	0.673	0.124	55

* Codes: Region/Région 2 = Maritimes
 3 = Newfoundland / Terre Neuve
 Gear/Engin 11 = Side trawler / Chalutier côté
 12 = Stein trawler / Chalutier arrière
 Tonnage class/Classe de tonnage
 2 = 25 - 49.9 t
 3 = 50 - 149.9 t
 4 = 150 - 499.9 t
 5 = 500 - 999.9 t

Table 15: Predicted catch rates from the multiplicative analysis of catch per hour for otter trawlers.

Tableau 15: Taux de captures prédis de l'analyse des prises par heure des chalutiers.

Standard used - Maritimes side otter trawler (TC 4) in 4T in September

Catégorie de référence - Chalutier (pêche de côté) des maritimes (CT 4) en 4T au mois de septembre

Year	Catch	Prop.	Mean	S.E.	Effort (hrs)
Année	Prise	Prop.	Moyenne	E.T.	Effort (hres)
1966	36684	0.290	0.379	0.047	96878
1967	23971	0.555	0.344	0.038	69666
1968	28205	0.641	0.477	0.054	59106
1969	27048	0.817	0.435	0.044	62203
1970	43059	0.532	0.392	0.039	109882
1971	35463	0.678	0.322	0.031	110001
1972	46462	0.644	0.387	0.038	119923
1973	35798	0.480	0.310	0.031	115583
1974	34565	0.438	0.276	0.027	125356
1975	28408	0.531	0.269	0.027	105566
1976	25170	0.669	0.283	0.029	88952
1977	10964	0.867	0.322	0.035	34058
1978	22539	0.738	0.453	0.050	49713
1979	31576	0.834	0.588	0.058	53675
1980	32473	0.672	0.571	0.057	56897
1981	33963	0.673	0.604	0.062	56263
1982	30627	0.707	0.655	0.065	46746
1983	31979	0.760	0.826	0.082	38734
1984	31593	0.570	0.661	0.068	47783
1985	39524	0.580	0.857	0.087	46115
1986	38090	0.565	0.986	0.104	38614
1987	29618	0.523	0.983	0.105	30140
1988	31536	0.597	0.812	0.079	38821
1989	30009	0.649	0.744	0.077	40347

Average C.V. for the mean = .104
 Coefficient de variation moyen pour la moyenne = .104

Table 16: Otter trawl catch rate at age (numbers per hour) for cod in 4T-Vn (Jan.-Apr.) in the period 1971-1989.

Tableau 16: Taux de captures des chalutiers selon l'âge (nombre par heure) pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
3	.0	25.5	9.8	15.8	11.7	4.2	4.1	7.1	2.0	2.0	.9
4	11.4	174.8	52.8	33.4	70.0	28.7	56.1	117.9	58.9	14.5	28.0
5	52.3	88.5	114.4	34.6	53.2	86.2	79.3	138.2	211.3	149.9	64.4
6	68.2	48.5	40.7	69.5	19.1	65.3	51.2	61.6	127.9	158.8	207.0
7	38.3	55.5	26.2	20.6	22.8	13.9	23.6	34.2	35.5	106.2	136.3
8	11.3	23.1	18.0	10.5	7.6	9.4	4.1	13.2	15.1	13.6	54.0
9	6.4	3.4	8.4	9.9	6.3	3.2	2.4	2.3	5.1	7.7	5.4
10	2.1	2.2	1.7	4.7	3.9	1.7	1.6	2.2	1.4	3.2	2.1
11	.7	.6	1.3	1.2	3.3	.9	1.4	.6	.6	.6	1.0
12	1.3	.3	.3	.7	.4	.6	.7	.4	.4	.3	.2
13	.5	.2	.5	.3	.2	.3	.4	.2	.4	.1	.3
14	.3	.1	.3	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.0
15	1.1	.4	.2	.1	.3	.1	.2	.1	.1	.3	.3
	82	83	84	85	86	87	88	89			
3	1.6	.4	.3	1.5	2.4	2.1	1.9	1.1			
4	12.7	10.9	17.1	17.7	49.2	20.6	27.3	25.4			
5	108.4	66.0	54.7	126.6	118.3	161.6	79.2	93.6			
6	97.7	147.2	91.4	216.1	353.6	215.7	178.1	165.6			
7	133.6	159.1	114.7	94.0	166.2	432.1	123.3	143.0			
8	80.2	106.7	99.2	69.4	67.4	136.1	175.3	99.7			
9	25.4	70.6	66.2	43.1	44.8	34.5	103.1	94.6			
10	6.4	36.7	39.3	24.3	36.3	26.8	23.3	68.3			
11	2.0	1.0	10.4	8.7	15.5	10.0	15.6	8.5			
12	1.0	.6	1.3	3.7	13.8	3.9	7.2	4.4			
13	.1	.2	.4	.2	2.0	1.4	2.6	1.5			
14	.0	.1	.0	.1	.2	.8	.7	.4			
15	.0	.1	.0	.1	.2	.0	.9	.6			

Table 17: Analysis of variance and coefficient estimates from the standardization of inshore vessel catch rates using a multiplicative model.

Tableau 17: Analyse de variance et estimés des coefficients obtenus de la standardisation des taux de captures des navires côtiers à l'aide d'un modèle multiplicatif.

Multiple R / R Multiple 0.974
 Multiple R squared / R carré multiple 0.949

Analysis of Variance / Analyse de variance

SOURCE	DF DL	SUMS OF SQUARES SOMME DES CARRÉS	MEAN SQUARES CARRÉS MOYENS	F
Intercept	1	12230	12230	
Regression	19	1416	74.53	366.697
Province	3	75.97	25.32	124.597
Gear/Engin	3	29.95	9.984	49.122
Month/Mois	8	27.55	3.444	16.943
Year/Année	5	2.16	0.432	2.124
Residuals/Résidus	378	76.83	0.203	
TOTAL	398	1372		

CATEGORY CATÉGORIE	CODE	COEFFICIENT	STD. ERROR ERREUR-TYPE	NO. OBS.
Province	P.E.I./Î.-P.-É.	5.069	0.081	398 (Intercept)
Gear/Engin	Gillnets/Filets maillants			
Month/Mois	7			
Year/Année	84			
Province	N.S./N.-É. N.B./N.-B. Québec	0.397 0.275 1.102	0.069 0.074 0.060	116 76 126
Gear/Engin	Longlines/Palangres Handlines/Lignes à main Baited Handlines/Lignes à main appâtées	0.066 -0.498 -0.715	0.052 0.071 0.079	132 78 35
Month/Mois	4 5 6 8 9 10 11 12	0.592 0.507 0.082 -0.056 0.035 0.347 1.088 1.693	0.232 0.094 0.072 0.064 0.069 0.078 0.141 0.308	9 41 57 70 65 59 20 5
Year/Année	85 86 87 88 89	-0.108 -0.194 -0.208 -0.155 -0.091	0.075 0.075 0.073 0.076 0.079	62 63 70 65 68

Table 18: Predicted catch rates from the multiplicative analysis of catch per day for the fixed gears using purchase slip information.

Tableau 18: Taux de captures prédis de l'analyse des prises par jour des engins fixes dérivées des bordereaux d'achats.

Standard used - Gillnets in P.E.I. in July

Catégorie de référence - Filets maillants à l'I.P.E. en juillet

Year - Année	Total Catch	Prise Totale	Proportion	Catch Rate - Mean	Taux de captures Moyenne	Effort ('000) S. E. - E. T.
84	12481	0.674	175.46	14.18	71	
85	10557	0.678	157.48	12.42	67	
86	10246	0.640	144.58	11.11	71	
87	11549	0.698	142.57	10.77	81	
88	8370	0.682	150.29	11.73	56	
89	6603	0.717	160.20	12.92	41	

Table 19: Summary of discard rates of cod in 4Vn (Jan.-Apr.) in the period 1985 to 1989 (Data source: International Observer Program, DFO, Scotia-Fundy Region).

Tableau 19: Taux de rejet à la mer dans 4Vn (jan.-avr.) sur la période de 1985 à 1989 (Source des données: Programme International des Observateurs, MPO, Région de Scotia-Fundy).

Year - Année	Number of sets observed	- Nombre de traits observés	Catch (t)	Prise (t)	Discards (t)	Rejets (t)	Proportion
1985	627		5582		116		2.08
1986	394		4745		18		0.38
1987	301		1262		13		1.03
1988	371		1046		47		4.49
1989	256		1609		84		5.22

Table 20: Research vessel survey mean numbers per tow at age (1971-1989) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock.

Tableau 20: Nombres moyens de morues capturées selon l'âge par trait lors des relevés pour le stock de morue en 4T-Vn (jan.-avr.) de 1971 à 1989.

I	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
0	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.01	.00	.14	.24	.19	.21	.01
1	.06	.73	.07	.08	.40	2.96	.55	1.24	.17	.98	4.72	3.04	5.94
2	.57	2.07	4.69	2.31	5.42	7.33	10.19	5.11	21.67	4.61	20.50	25.17	19.66
3	6.18	4.54	9.29	10.10	4.08	31.73	15.12	23.11	21.99	31.99	19.02	16.10	42.38
4	7.48	12.13	4.31	7.08	6.18	7.97	12.75	24.90	46.63	24.02	56.74	20.63	36.49
5	7.10	5.02	6.86	2.74	5.18	5.34	4.99	14.07	28.46	41.82	47.01	23.93	19.46
6	5.52	4.18	3.23	3.31	1.82	2.25	2.65	4.28	11.60	20.53	45.88	38.13	14.04
7	3.49	2.85	2.29	1.43	1.30	.60	1.51	2.42	3.03	7.40	19.31	19.67	12.16
8	.85	1.65	1.72	1.01	.87	.44	.65	.83	1.24	1.23	10.40	9.34	8.36
9	.16	.31	1.09	1.01	.40	.25	.48	.33	.62	.60	1.38	2.89	3.98
10	.19	.23	.31	.44	.30	.23	.31	.41	.17	.25	.57	.32	2.62
11	.11	.20	.07	.18	.35	.21	.25	.48	.18	.06	.25	.12	.56
12	.09	.06	.21	.09	.08	.06	.20	.06	.15	.01	.10	.10	.11
13	.00	.03	.03	.19	.05	.06	.24	.00	.05	.01	.06	.05	.31
14	.08	.02	.05	.00	.00	.02	.00	.13	.04	.05	.05	.02	.04
15	.07	.03	.01	.04	.00	.02	.04	.03	.04	.01	.06	.00	.06
16	.00	.00	.00	.04	.00	.02	.02	.00	.02	.01	.00	.03	.00
17	.09	.00	.02	.03	.00	.00	.03	.00	.00	.00	.06	.00	.00
18	.06	.04	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.02	.00
19	.00	.00	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.02	.00	.00
20	.00	.00	.03	.03	.00	.00	.03	.00	.00	.00	.19	.00	.00
<hr/>													
0+	32.10	34.09	34.41	30.11	26.43	59.49	50.02	77.40	136.20	133.82	226.51	159.77	166.18
1+	32.10	34.09	34.39	30.11	26.43	59.49	50.01	77.40	136.06	133.58	226.32	159.56	166.17
2+	32.04	33.36	34.32	30.03	26.03	56.53	49.46	76.16	135.89	132.60	221.60	156.52	160.23
3+	31.47	31.29	29.63	27.72	20.61	49.20	39.27	71.05	114.22	127.99	201.10	131.35	140.57
4+	25.29	26.75	20.34	17.62	16.53	17.47	24.15	47.94	92.23	96.00	182.08	115.25	98.19
5+	17.81	14.62	16.03	10.54	10.35	9.50	11.40	23.04	45.60	71.98	125.34	94.62	61.70
6+	10.71	9.60	9.17	7.80	5.17	4.16	6.41	8.97	17.14	30.16	78.33	70.69	42.24
<hr/>													
I	1984	1985	1986	1987	1988	1989							
0	.00	1.30	2.08	.29	.64	.23							
1	2.18	3.92	6.42	.33	2.70	8.78							
2	11.06	12.65	21.42	8.34	7.17	18.33							
3	15.05	33.07	38.15	20.05	35.92	22.30							
4	33.85	43.43	51.48	17.73	46.88	22.29							
5	42.08	78.63	50.97	24.43	42.62	22.01							
6	15.67	88.81	54.87	19.18	31.39	24.16							
7	8.08	21.12	35.31	26.19	15.99	13.60							
8	8.54	8.31	9.28	9.95	19.41	8.68							
9	3.41	5.93	1.85	2.17	11.65	8.74							
10	1.56	3.06	2.64	1.61	1.91	5.82							
11	.54	2.00	.91	.60	.55	1.15							
12	.01	.68	.58	.49	.36	.38							
13	.04	.03	.20	.20	.34	.19							
14	.01	.00	.10	.09	.12	.16							
15	.02	.00	.00	.01	.18	.05							
16	.02	.07	.10	.01	.00	.03							
17	.00	.00	.00	.00	.00	.05							
18	.00	.00	.00	.00	.00	.01							
19	.00	.00	.00	.00	.00	.00							
20	.00	.00	.00	.00	.00	.01							
<hr/>													
0+	142.12	303.01	276.36	131.67	217.83	136.97							
1+	142.12	301.71	274.28	131.38	217.19	156.74							
2+	139.94	297.79	267.86	131.05	214.49	147.96							
3+	128.88	285.14	246.44	122.71	207.32	129.63							
4+	113.83	252.07	208.29	102.66	171.40	107.33							
5+	79.98	208.64	156.81	84.93	124.52	85.04							
6+	37.90	130.01	105.84	60.50	81.90	63.03							

Table 21: Research vessel survey coefficients of variation for ages 1 to 12 (1971-1989) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock.

Tableau 21: Coefficients de variation des relevés pour les classes d'âge 1 à 12 sur la période 1971 à 1989 pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avr.).

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
1	.0	.0	100.0	.0	.0	.0	100.0	73.9	82.4	47.4	50.9	100.0	.0	72.5	81.2	
2	53.2	31.9	46.7	44.1	66.2	36.6	30.5	43.5	41.2	36.0	33.6	26.4	21.7	19.2	73.9	66.0
3	24.9	46.5	21.8	24.4	46.8	24.9	16.5	19.7	25.2	19.1	42.9	29.9	13.3	20.9	27.6	34.3
4	10.9	19.7	18.6	12.9	52.0	18.9	17.8	21.1	15.6	26.5	18.4	31.6	15.5	18.1	22.7	34.1
5	14.5	15.3	18.5	9.1	29.4	13.5	17.2	35.7	13.4	19.5	20.0	23.1	16.2	18.1	36.1	46.9
6	15.7	21.0	17.5	8.9	26.2	22.2	22.2	37.4	12.2	21.3	20.5	22.8	11.9	20.2	44.9	43.5
7	16.0	20.4	16.4	7.0	31.7	27.5	28.5	27.8	9.7	22.2	19.3	23.1	9.2	13.2	46.6	36.6
8	15.8	18.0	16.2	7.8	28.3	31.4	34.0	23.6	8.5	20.5	17.7	19.6	9.8	9.6	45.7	26.5
9	15.5	17.9	15.0	7.4	27.2	28.4	31.7	25.4	10.2	21.9	16.1	17.3	10.1	9.3	36.3	21.1
10	23.3	16.7	16.2	7.1	26.2	33.2	30.8	44.0	13.3	25.2	13.0	15.5	13.1	8.9	37.1	10.5
11	25.9	22.1	20.9	12.9	29.6	29.3	36.3	39.3	36.2	29.5	14.3	21.3	11.6	8.7	33.4	21.0
12	35.5	24.4	21.3	18.4	31.0	31.7	33.5	71.8	23.4	33.5	14.2	33.3	15.4	8.9	33.1	17.2

	1987	1988	1989
1	65.4	54.2	35.3
2	40.0	65.3	60.3
3	27.1	35.9	28.8
4	18.5	30.0	19.2
5	10.6	21.5	13.5
6	11.0	21.2	11.4
7	14.7	17.9	11.3
8	20.6	17.3	11.2
9	26.3	16.7	11.2
10	29.1	17.8	11.3
11	33.5	19.7	12.2
12	33.3	28.4	12.1

Table 22: Second formulation of the adaptive framework ('ADAPT') used for the calibration of SPA.

Tableau 22: Deuxième expression de la méthode 'ADAPT' utilisée pour l'étalonnage de l'ASP.

Parameters estimated:

- Year-class estimates in 1989 for ages 3 to 12
- Calibration constants for RV mean numbers per tow for ages 3 to 10
- Calibration constants for OTB CPUE at age 5 to 12

Paramètres estimés:

- Abondance des classes d'âges 3 à 12 en 1989
- Constantes de calibration des nombres moyens par trait des relevés pour les âges 3 à 10
- Constantes de calibration pour les taux de captures des chalutiers pour les âges 5 à 12

Framework: assumptions and structure imposed

- F on oldest age set to weighted (by population) F for ages 8-10
- F on ages 13 and 14 set to weighted F for ages 11-12
- No intercept, log model

Encadrement: postulats et structure imposés

- F sur le dernier âge égal au F pondéré (par la population) des âges 8 à 10
- F sur les âges 13 et 14 ajusté au F pondéré des âges 11 et 12
- Ordonnée à l'origine à 0, modèle logarithmique

Input data:

- Catch at age (ages=3 to 15, years = 71 to 89)
- RV mean numbers per tow (ages =3 to 10, years 71 to 89)
- OTB CPUE at age (ages 5 to 12, years 71 to 89) x 0.1
- Natural mortality = 0.2

Données:

- Prise à l'âge (âges 3 à 15, années 71 à 89)
- Nombres moyens par trait des relevés (âges 3 à 10, années 71 à 89)
- Taux de captures des chalutiers selon l'âge (âges 5 à 12, années 71 à 89) x 0.1
- Taux de mortalité naturelle = 0.2

Objective function:

- Minimize

Fonction:

- Minimiser

$$\sum_{it} \{ \text{obs}(\ln RV_{i,t}) - \text{pred}(\ln RV_{i,t}) \}^2 + \sum_{it} \{ \text{obs}(\ln C/E_{i,t}) - \text{pred}(\ln C/E_{i,t}) \}^2$$

Summary

- number of observations = 304
- number of parameters = 26

Summary

- nombre d'observations = 304
- nombre de paramètres = 26

Table 23: Parameter estimates and standard errors (a), residuals for the research vessel index (b) and residuals for the catch rate at age index (c) resulting from the calibration of SPA with the 'ADAPT' method.

Tableau 23: Estimés des paramètres et de leurs erreurs-types (a), résidus des relevés (b) et résidus des taux de captures à l'âge (c) obtenus de l'étalonnage de l'ASP avec la méthode 'ADAPT'.

Orthogonality offset - Facteur de compensation orthogonal = 0.004873
 Mean square residuals - Carré moyen des résidus = 0.204182

Parameter		Estimate	Standard Error	T-Statistic
Paramètre	Age	Estimé	Erreur type	Valeur de T
Abundance in 1989	3	1.39838E0005	6.50284E0004	2.15041E0000
	4	1.29023E0005	4.22961E0004	3.05048E0000
	5	8.39137E0004	1.91960E0004	4.37142E0000
	6	6.67554E0004	1.24290E0004	5.37094E0000
	7	5.15862E0004	9.07401E0003	5.68505E0000
Effectifs en 1989	8	3.13131E0004	5.39267E0003	5.80661E0000
	9	3.60063E0004	6.33983E0003	5.67938E0000
	10	1.95104E0004	3.24151E0003	6.01891E0000
	11	5.68033E0003	1.04690E0003	5.42584E0000
	12	2.93382E0003	6.66749E0002	4.40019E0000
Catchabilities in R.V	3	1.85644E^-004	2.05187E^-005	9.04759E0000
	4	2.88966E^-004	3.10519E^-005	9.30592E0000
	5	3.85270E^-004	4.08636E^-005	9.42819E0000
	6	4.48133E^-004	4.73650E^-005	9.46127E0000
	7	4.45799E^-004	4.71044E^-005	9.46408E0000
Capturabilités des relevés	8	4.56710E^-004	4.83166E^-005	9.45245E0000
	9	4.01818E^-004	4.25996E^-005	9.43243E0000
	10	4.99232E^-004	5.32014E^-005	9.38381E0000
Catchabilities of trawlers	5	1.89345E^-004	2.00669E^-005	9.43572E0000
	6	3.52506E^-004	3.71955E^-005	9.47711E0000
	7	4.37651E^-004	4.61480E^-005	9.48364E0000
	8	4.13640E^-004	4.36570E^-005	9.47477E0000
	9	3.80545E^-004	4.02361E^-005	9.45780E0000
Capturabilité des chalutiers	10	4.19827E^-004	4.45573E^-005	9.42218E0000
	11	3.39290E^-004	3.61723E^-005	9.37982E0000
	12	3.60286E^-004	3.84355E^-005	9.37378E0000

Table 23: (continued)

Tableau 23: (suite)

	1	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
(b)	3	.786	.071	.287	.261	.439	.548	.526	.092	.131	.419
	4	.180	.046	.071	.099	.256	.088	.578	.207	.398	.008
	5	.118	.225	.211	.181	.200	.055	.281	.432	.003	.340
	6	.446	.174	.078	.176	.091	.403	.376	.063	.346	.049
	7	.373	.326	.055	.054	.193	.439	.171	.140	.278	.253
	8	.564	.482	.098	.147	.330	.503	.186	.210	.203	.030
	9	1.499	.756	.063	.406	.023	.036	.268	.129	.405	.365
	10	.932	.641	.242	.388	.148	.029	.766	.464	.034	.047
		1	81	82	83	84	85	86	87	88	89
(c)	3	.246	.584	.072	.364	.240	.442	.141	.358	.000	
	4	.777	.099	.003	.392	.463	.459	.562	.474	.355	
	5	.659	.067	.041	.080	.415	.610	.314	.264	.322	
	6	.770	.642	.352	.034	1.035	.268	.168	.107	.134	
	7	.440	.479	.001	.449	.825	.492	.031	.044	.355	
	8	.678	.277	.185	.182	.040	.449	.428	.092	.162	
	9	.890	.078	.253	.129	.527	.891	.450	.292	.142	
	10	1.021	.068	.510	.066	.518	.094	.846	.332	.115	
		1	71	72	73	74	75	76	77	78	80
(d)	5	.126	.823	.793	.561	.364	.924	.754	.131	.277	.086
	6	.175	.012	.176	.525	.000	.656	.369	.367	.156	.212
	7	.443	.119	.112	.082	.136	.194	.133	.316	.248	.042
	8	.396	.241	.159	.221	.038	.144	.319	.185	.278	.001
	9	.275	.798	.473	.164	.235	.123	.518	.313	.039	.453
	10	.860	.729	.878	.406	.221	.314	.045	.201	.222	.255
	11	.542	1.234	.273	.276	.505	.120	.310	.004	.476	.037
	12	.259	.834	1.143	.010	.524	.210	.179	.424	.569	.592
		1	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	5	.669	.160	.482	1.331	.809	.236	.004	.592	.392	
	6	.073	.530	.073	.436	.256	.070	.080	.198	.150	
	7	.061	.020	.223	.051	.179	.342	.342	.304	.240	
	8	.059	.053	.411	.410	.049	.020	.109	.054	.032	
	9	.202	.156	.668	.721	.304	.226	.153	.111	.156	
	10	.113	.587	.775	.774	.397	.729	.092	.235	.083	
	11	.181	.947	.491	.466	.235	.939	.257	.223	.620	
	12	.358	1.051	.376	.261	.031	1.505	.215	.404	.694	

Table 24: Parameter correlation matrix for the calibration using the adaptive framework.

Tableau 24: Matrice de corrélation entre paramètres résultant de l'étalonnage avec la méthode 'ADAPT'.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.000	.042	.032	.026	.021	.018	.015	.014	.012	.008
2	.042	1.000	.044	.036	.030	.025	.021	.019	.017	.012
3	.032	.044	1.000	.050	.041	.035	.029	.027	.024	.017
4	.026	.036	.050	1.000	.052	.044	.037	.034	.030	.022
5	.021	.030	.041	.052	1.000	.054	.046	.041	.038	.028
6	.018	.025	.035	.044	.054	1.000	.054	.050	.052	.040
7	.015	.021	.029	.037	.046	.054	1.000	.058	.071	.062
8	.014	.019	.027	.034	.041	.050	.058	1.000	.085	.074
9	.012	.017	.024	.030	.038	.052	.071	.085	1.000	.020
10	.008	.012	.017	.022	.028	.040	.062	.074	.020	1.000
11	.238	.179	.133	.109	.090	.075	.064	.059	.052	.036
12	.017	.176	.131	.107	.089	.074	.063	.058	.051	.035
13	.011	.015	.133	.108	.091	.077	.064	.058	.053	.037
14	.008	.011	.016	.124	.101	.086	.073	.066	.060	.044
15	.007	.009	.013	.016	.118	.100	.088	.077	.075	.056
16	.006	.008	.011	.014	.017	.120	.107	.091	.094	.074
17	.005	.007	.010	.012	.015	.021	.130	.111	.116	.097
18	.005	.006	.009	.012	.014	.023	.039	.146	.150	.127
19	.010	.014	.131	.107	.090	.075	.063	.057	.052	.036
20	.008	.011	.015	.115	.097	.082	.069	.063	.057	.042
21	.006	.009	.012	.015	.112	.095	.083	.073	.070	.052
22	.005	.007	.010	.013	.016	.113	.101	.086	.088	.068
23	.005	.006	.009	.011	.014	.020	.123	.104	.109	.090
24	.004	.006	.008	.011	.013	.021	.035	.135	.139	.117
25	.004	.006	.008	.010	.013	.023	.045	.053	.177	.152
26	.004	.006	.008	.011	.013	.030	.059	.067	.115	.200
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	.238	.017	.011	.008	.007	.006	.005	.005	.010	.008
2	.179	.176	.015	.011	.009	.008	.007	.006	.014	.011
3	.133	.131	.133	.016	.013	.011	.010	.009	.131	.015
4	.109	.107	.108	.121	.016	.014	.012	.012	.107	.115
5	.090	.089	.091	.101	.118	.017	.015	.014	.090	.097
6	.075	.074	.077	.086	.100	.120	.021	.023	.075	.082
7	.064	.063	.064	.073	.088	.107	.130	.039	.063	.069
8	.059	.058	.058	.066	.077	.091	.111	.146	.057	.063
9	.052	.051	.053	.060	.075	.094	.116	.150	.052	.057
10	.036	.035	.037	.044	.056	.074	.097	.127	.036	.042
11	.000	.070	.045	.034	.028	.024	.021	.020	.044	.032
12	.070	1.000	.044	.033	.027	.023	.020	.019	.043	.032
13	.045	.044	1.000	.034	.028	.024	.021	.020	.044	.033
14	.034	.033	.034	1.000	.031	.027	.024	.023	.033	.036
15	.028	.027	.028	.031	1.000	.033	.029	.028	.028	.030
16	.024	.023	.024	.027	.033	1.000	.036	.035	.024	.026
17	.021	.020	.021	.024	.029	.036	1.000	.043	.021	.023
18	.020	.019	.020	.023	.028	.035	.043	1.000	.020	.022
19	.044	.043	.044	.033	.028	.024	.021	.020	1.000	.032
20	.032	.032	.033	.036	.030	.026	.023	.022	.032	1.000
21	.026	.026	.027	.030	.035	.031	.027	.026	.026	.028
22	.022	.022	.023	.026	.031	.037	.034	.032	.022	.024
23	.019	.019	.020	.022	.027	.034	.041	.040	.019	.021
24	.018	.018	.018	.021	.026	.032	.039	.050	.018	.020
25	.017	.017	.018	.020	.025	.032	.040	.049	.017	.019
26	.018	.018	.018	.021	.026	.033	.040	.048	.018	.020
	21	22	23	24	25	26				
1	.006	.005	.005	.004	.004	.004				
2	.009	.007	.006	.006	.006	.006				
3	.012	.010	.009	.008	.008	.008				
4	.015	.013	.011	.011	.010	.011				
5	.112	.116	.104	.103	.103	.103				
6	.095	.113	.202	.021	.023	.030				
7	.083	.101	.123	.035	.045	.059				
8	.073	.086	.104	.135	.053	.067				
9	.070	.088	.109	.139	.177	.115				
10	.052	.068	.090	.117	.152	.200				
11	.026	.022	.019	.018	.017	.018				
12	.026	.022	.019	.018	.017	.018				
13	.027	.023	.020	.018	.018	.018				
14	.030	.026	.022	.021	.020	.021				
15	.035	.031	.027	.026	.025	.026				
16	.031	.037	.034	.032	.032	.033				
17	.027	.034	.041	.039	.040	.040				
18	.026	.032	.040	.050	.049	.048				
19	.026	.022	.019	.018	.017	.018				
20	.028	.024	.021	.020	.019	.020				
21	1.000	.029	.026	.024	.024	.025				
22	.029	1.000	.032	.030	.030	.031				
23	.026	.032	1.000	.037	.037	.038				
24	.024	.030	.037	1.000	.045	.044				
25	.024	.030	.037	.045	1.000	.052				
26	.025	.031	.038	.044	.052	1.000				

Table 25: Population numbers at the beginning of the year ('000) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock from 1971 to 1989.

Tableau 25: Effectifs de la population au début de l'année (en milliers) pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
3	88316	34366	46432	52929	42449	119701	166792	162508	118410	124575
4	39086	72302	25261	36805	40864	33347	97581	136064	132564	96818
5	31120	30155	39152	14450	25628	25511	24171	76855	102483	104047
6	30959	19071	13990	19091	7511	14865	12806	16066	53308	69853
7	18574	17187	9695	6711	7121	3899	6232	7893	9116	33731
8	5912	10008	7356	4637	2793	2902	1752	3576	4119	4395
9	3226	2781	5057	3547	2172	1117	1346	1067	1965	1862
10	1624	1533	1445	2509	1364	780	511	839	659	853
11	490	868	776	695	1117	401	398	255	469	276
12	550	284	391	339	328	308	206	214	115	160
13	144	137	129	232	102	133	125	119	110	36
14	292	52	68	45	113	35	68	49	58	60
15	401	133	30	14	14	26	16	46	36	34
3+1	220693	188876	149783	142004	131576	203022	312005	405551	423411	436700
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
3	100110	185481	257632	138954	150621	129660	126896	157406	104000	
4	101709	81876	151502	210901	113743	123169	106036	103833	128783	
5	77441	79869	65768	123068	171587	91790	97786	86018	83677	
6	71614	56819	56540	48389	97232	131512	68243	73894	66432	
7	44386	41585	39018	35739	33247	64527	88009	46765	51310	
8	18984	24701	23316	21695	21272	19848	44322	55867	31133	
9	2446	10090	13674	12554	11667	12010	12849	30370	35816	
10	892	1218	6029	6611	5698	5998	7341	8713	19376	
11	409	329	597	2694	2815	2651	2902	4635	5653	
12	114	163	149	394	1363	1452	1200	1775	2922	
13	109	35	64	86	183	802	497	640	1013	
14	15	16	24	38	23	130	515	284	328	
15	42	11	11	14	25	13	89	324	183	
3+1	418270	482193	614324	601137	609476	583562	556685	570524	530626	

Table 26: Mean population biomass (t) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock from 1971 to 1989.

Tableau 26: Biomasse moyenne de la population (t) pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
3	60731	10371	18851	27951	18097	70142	80295	58710	54071	63485
4	27980	29795	12743	23894	23796	21151	65643	80416	82915	59573
5	27163	18814	25152	11230	22289	19358	24613	65928	84948	79328
6	32341	18099	12345	17315	9541	14485	18187	20101	59960	67152
7	29259	17046	11285	8481	10741	5671	11505	12892	14007	37249
8	14925	18084	11754	8496	4860	5602	4802	7462	9135	8665
9	8529	9867	12730	6364	4192	2431	4507	3651	5260	3730
10	6239	6466	5517	6992	2736	2155	1549	2919	3044	2105
11	2242	4146	3078	2895	2614	1366	1482	1112	1923	1412
12	1311	1544	2380	1347	1453	993	861	1006	431	768
13	589	852	471	1343	551	593	529	518	383	241
14	1468	397	206	164	340	248	501	213	384	293
15	2201	530	185	84	69	202	135	397	367	238
3+	214976	136011	116697	116556	101278	144397	214608	255325	316829	324240
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
3	45538	125053	75523	56321	60202	51240	29155	54387	49958	
4	60747	54814	83566	124600	58752	66066	45937	54342	72863	
5	56251	64510	49868	85980	114466	64582	59757	57451	56385	
6	61775	54382	51154	43398	78495	109089	48357	56833	49204	
7	45760	45181	37706	37746	36528	68612	69488	39873	44927	
8	25355	31905	26638	25662	26628	27833	46080	50949	30240	
9	5436	17806	16325	17406	15242	18365	18684	32069	35912	
10	2267	2788	7842	9774	8247	7785	12593	14260	21185	
11	1149	901	2399	5831	4807	4611	5052	9041	9069	
12	356	421	845	1310	2938	1888	2727	4231	5693	
13	254	190	418	253	1301	1979	1356	1802	2166	
14	89	95	208	268	101	475	1642	1249	986	
15	106	33	105	113	209	152	891	2225	478	
3+	305082	398080	352597	408662	407917	422678	341720	378711	379066	

Table 27: Fishing mortality for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock from 1971 to 1989.

Tableau 27: Mortalité due à la pêche pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1971-1989.

I	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
3 I	.000	.108	.032	.059	.041	.004	.004	.004	.001	.003	.001	.002	.000
4 I	.059	.413	.359	.162	.271	.122	.039	.083	.042	.023	.042	.019	.008
5 I	.290	.568	.518	.454	.345	.489	.208	.166	.183	.174	.110	.145	.107
6 I	.388	.477	.535	.786	.456	.669	.284	.367	.258	.253	.344	.176	.259
7 I	.418	.649	.538	.677	.698	.600	.355	.450	.530	.375	.386	.379	.387
8 I	.554	.483	.529	.558	.717	.568	.296	.399	.594	.386	.432	.391	.419
9 I	.544	.455	.501	.756	.825	.582	.273	.282	.634	.536	.497	.315	.527
10 I	.426	.480	.533	.609	1.024	.471	.494	.382	.669	.536	.767	.513	.606
11 I	.344	.599	.629	.550	1.090	.465	.421	.599	.874	.685	.721	.621	.216
12 I	1.189	.586	.321	1.003	.704	.699	.349	.465	.957	.181	.969	.740	.352
13 I	.822	.503	.848	.519	.858	.469	.735	.525	.402	.673	1.707	.170	.302
14 I	.586	.355	1.383	1.003	1.283	.577	.197	.119	.339	.159	.158	.146	.380
15 I	.531	.476	.519	.635	.819	.555	.315	.374	.613	.443	.453	.374	.479
8+I	.558	.485	.527	.640	.860	.555	.337	.387	.630	.445	.466	.378	.475
I	84	85	86	87	88	89							
3 I	.000	.001	.001	.001	.001	.000							
4 I	.006	.014	.031	.009	.016	.012							
5 I	.036	.066	.096	.080	.058	.069							
6 I	.175	.210	.202	.178	.165	.192							
7 I	.319	.316	.176	.254	.207	.223							
8 I	.420	.372	.235	.178	.245	.248							
9 I	.590	.465	.292	.188	.249	.218							
10 I	.654	.565	.526	.260	.233	.316							
11 I	.481	.462	.592	.292	.262	.188							
12 I	.566	.330	.873	.429	.361	.151							
13 I	1.105	.142	.244	.360	.467	.175							
14 I	.225	.404	.176	.264	.236	.175							
15 I	.510	.429	.299	.189	.245	.251							
8+I	.510	.426	.335	.200	.249	.243							

Table 28: Input data for catch projections for cod in 4T-Vn (Jan.-Apr.).

Tableau 28: Données utilisées pour les prédictions de captures pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.).

AGE	POPULATION NUMBERS (000) JANUARY 1990	AVERAGE WEIGHT (KG)	PARTIAL RECRUITMENT
AGE	EFFECTIFS (MILLIERS) JANVIER 1990	POIDS MOYENS (KG)	RECRUTEMENT PARTIEL
3	104,000	0.389	0.005
4	85,097	0.564	0.078
5	104,203	0.745	0.269
6	63,917	0.893	0.662
7	44,893	1.039	0.775
8	33,603	1.203	0.862
9	19,898	1.441	1.000
10	25,571	1.869	1.000
11	11,569	2.210	1.000
12	3,835	2.863	1.000
13	2,058	3.375	1.000
14	696	4.374	1.000
15	225	7.997	1.000

Table 29: Options considered for the management of cod in 4T-Vn
 (Jan.-Apr.) to 1992.

Tableau 29: Options étudiées pour la gestion du stock de morue 4T-Vn
 (jan.-avr.) jusqu'à 1992.

	OPTIONS			FISHING MORTALITY (8+)				BIOMASS 3+ ('000 t)			
	('000 t)			MORTALITE DUE A LA PECHE (8+)				BIOMASSE 3+ ('000 t)			
	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992
1)	53 ¹	48 ²	43 ³	0.243	0.253	0.226	0.200	379	364	356	354
2)	53 ¹	48 ²	46 ²	0.243	0.253	0.226	0.213	379	364	356	352
3)	53 ¹	53	53	0.243	0.253	0.249	0.255	379	364	354	344

¹ TAC in 1990 \ TPA en 1990

² 50% rule \ Règle de 50%

³ F_{0.1}

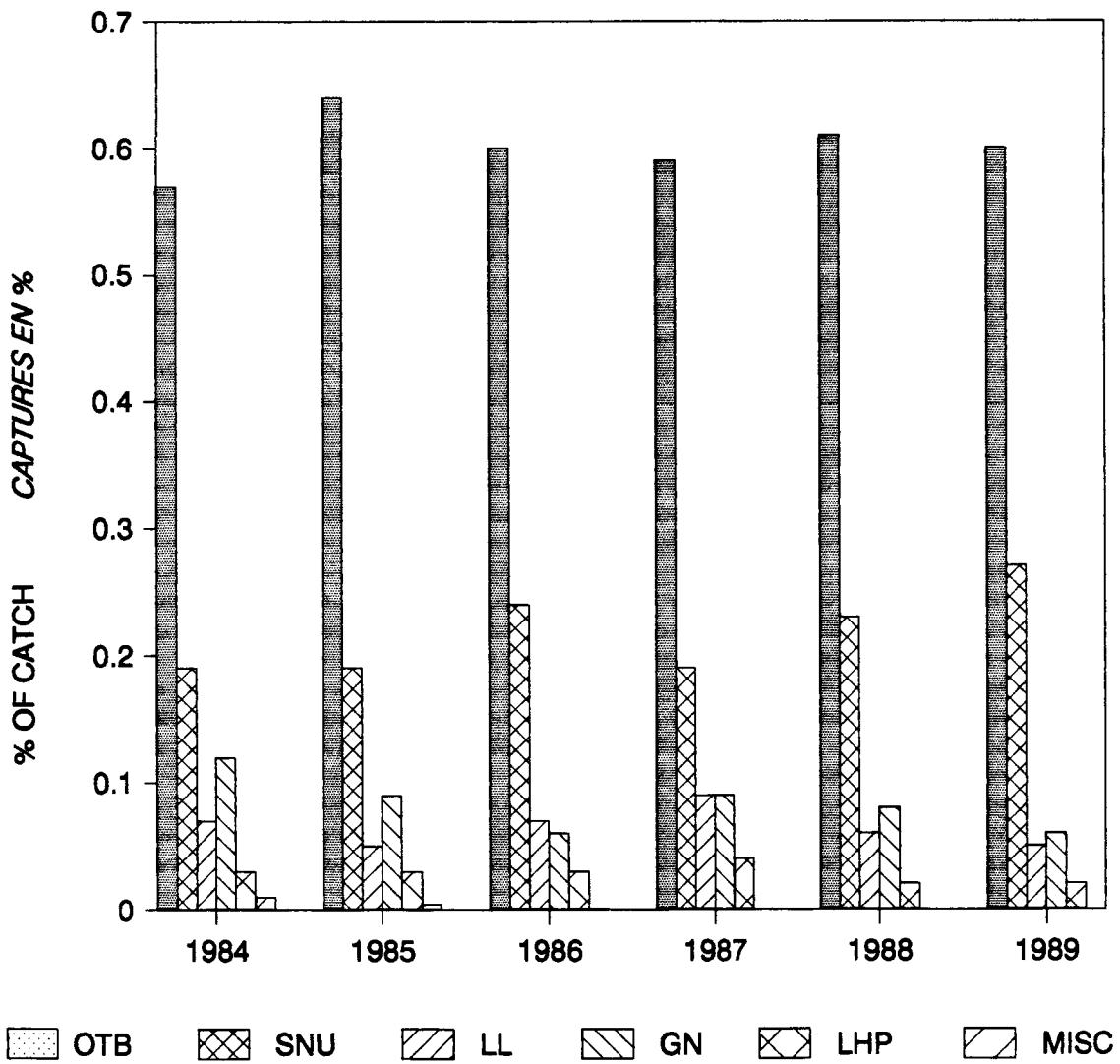


Figure 1: Percent of 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod catch by gear (1984-1989)
 (OTB = trawls, SNU = seines, LL = longlines, GN = gillnets, LHP = handline
 MISC = others).

Figure 1: Proportion des captures de morue dans 4T-Vn (jan.-avr.)
par engin (1984-1989) (OTB = chaluts, SNU = sennes, LL = palangres
GN = filets maillants, LHP = Lignes à main, MISC = autres).

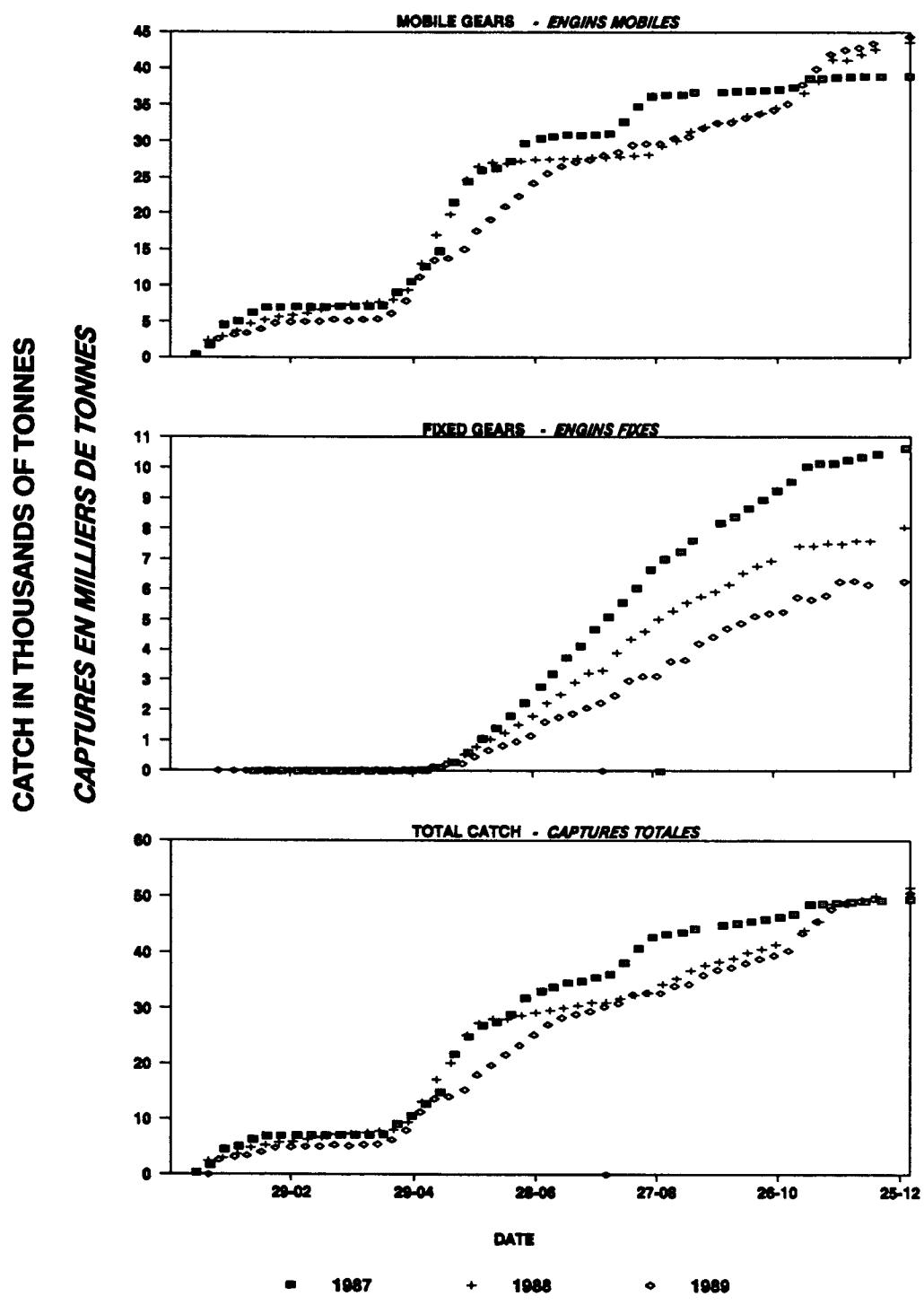


Figure 2: Cumulative catches of cod in 4T-Vn (Jan.-Apr.) from 1987 to 1989
(Source: Canadian Atlantic Quota Report, DFO)

Figure 2: Captures cumulatives de morue dans 4T-Vn (jan.-avr.) de 1987 à 1989
(Source: Rapport des contingents dans l'Atlantique canadien, MPO)

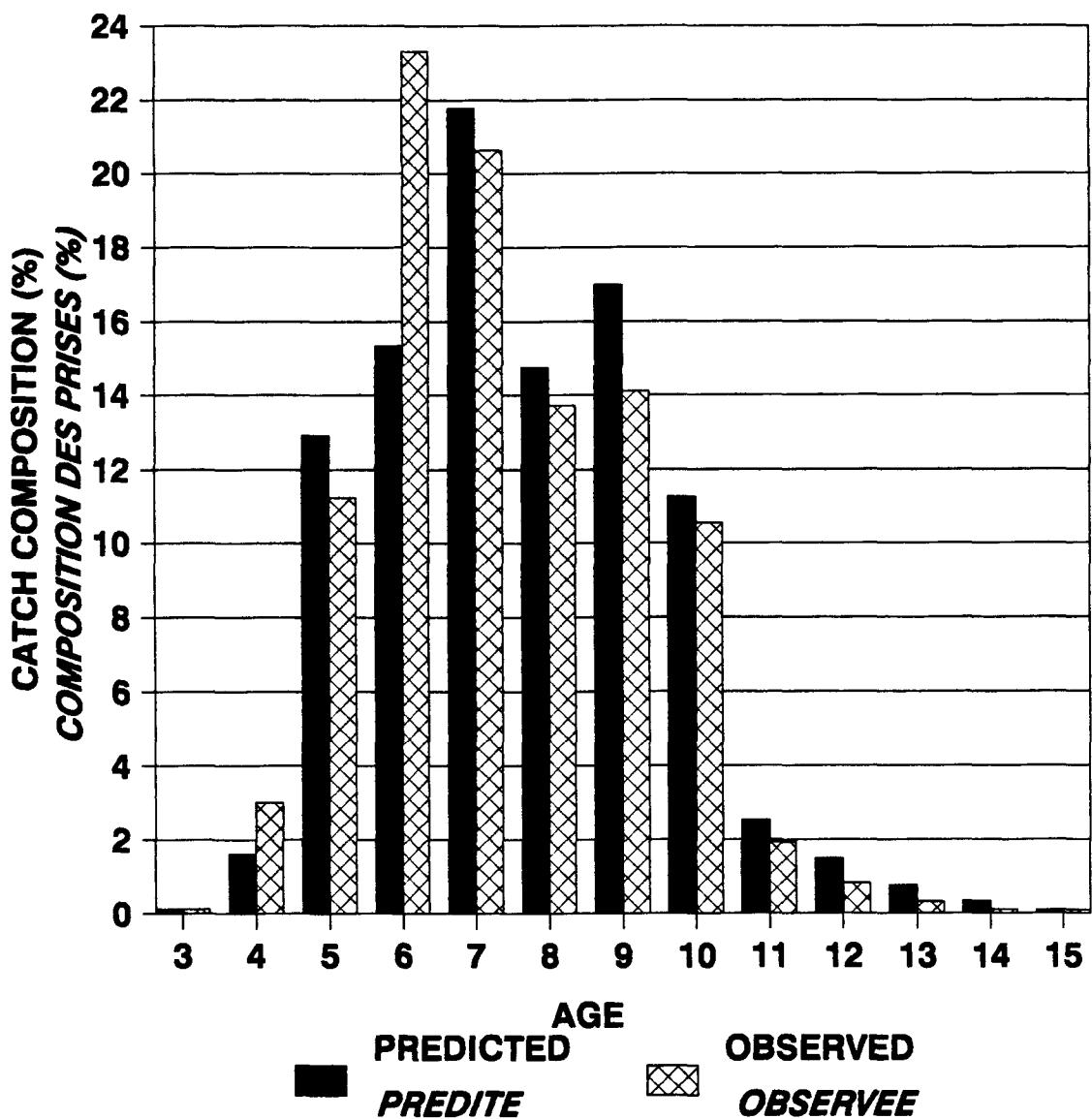


Figure 3 : Age composition of observed and predicted catch at age for 1989

Figure 3: Composition des prises à l'âge prédicté et observée pour 1989

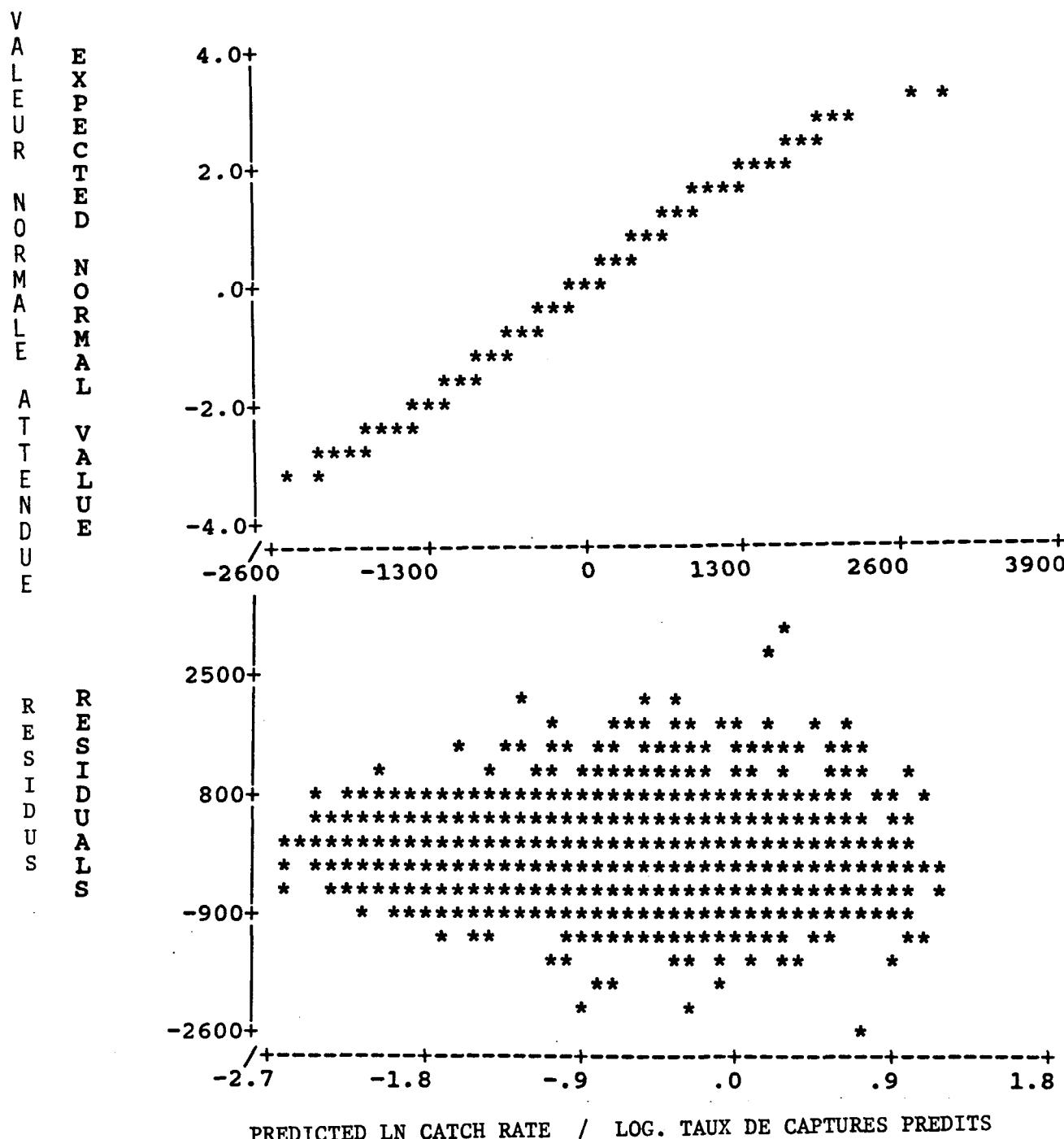


Figure 4 : Residuals of the analysis of otter trawl catch rates using a multiplicative model

Figure 4 : Résidus de l'analyse des taux de captures des chalutiers à l'aide d'un modèle multiplicatif

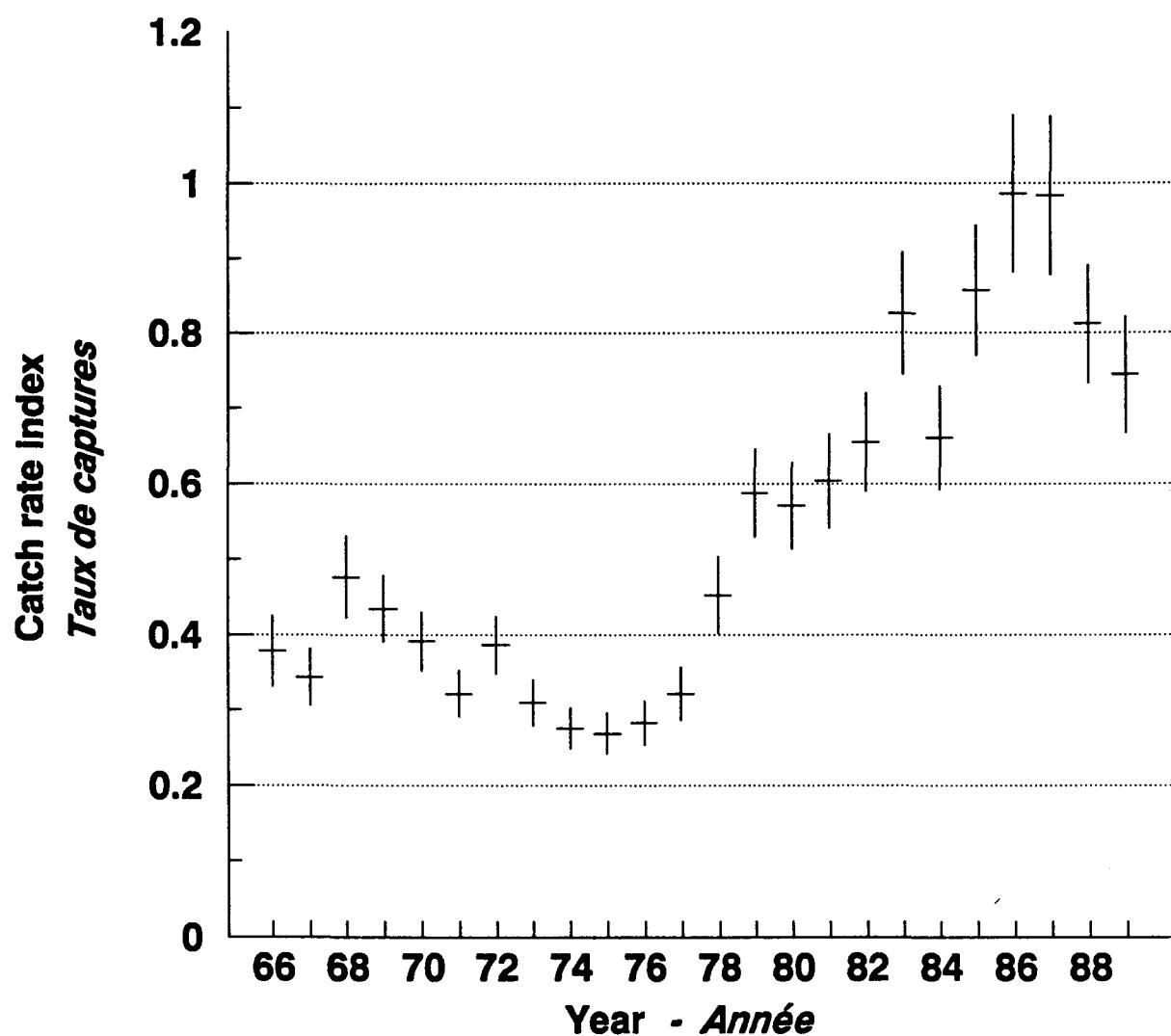
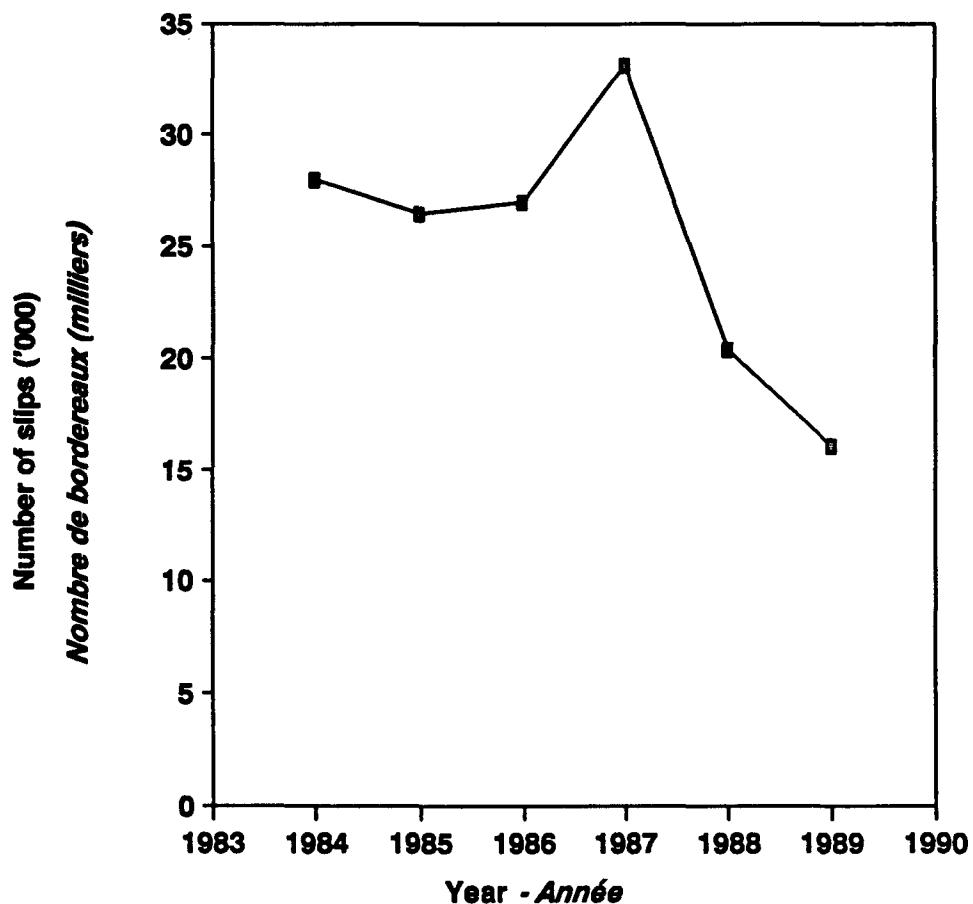


Figure 5 : Standardized otter trawl catch rates (+/- 1 S.E.) for 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod.

Figure 5 : Taux de captures standardisés (+/- 1 E.T.) des chalutiers pour la morue dans 4T-Vn (jan.-avr.)



**Figure 6: Number of days fished by fixed gear fishermen
(gillnets, longlines and handlines) derived from purchase
slip files**

**Figure 6: Nombre de jours de pêche des pêcheurs aux engins fixes
(filets maillants, palangres et lignes à main) obtenus
des bordereaux d'achats**

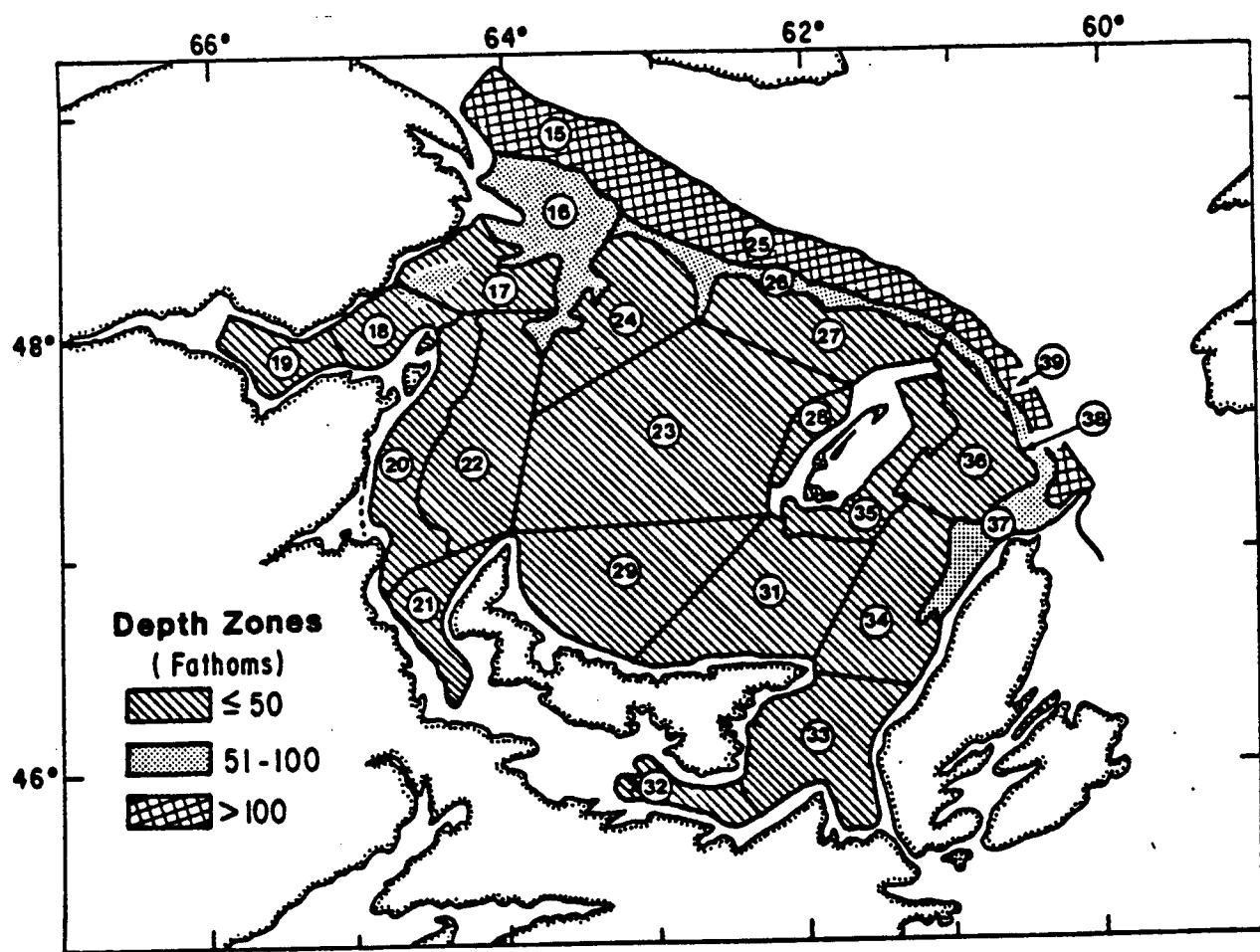


Figure 7 : Stratification scheme for the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys

Figure 7 : Schéma de stratification des relevés sur les poissons de fond pour le sud du Golfe du St.-Laurent

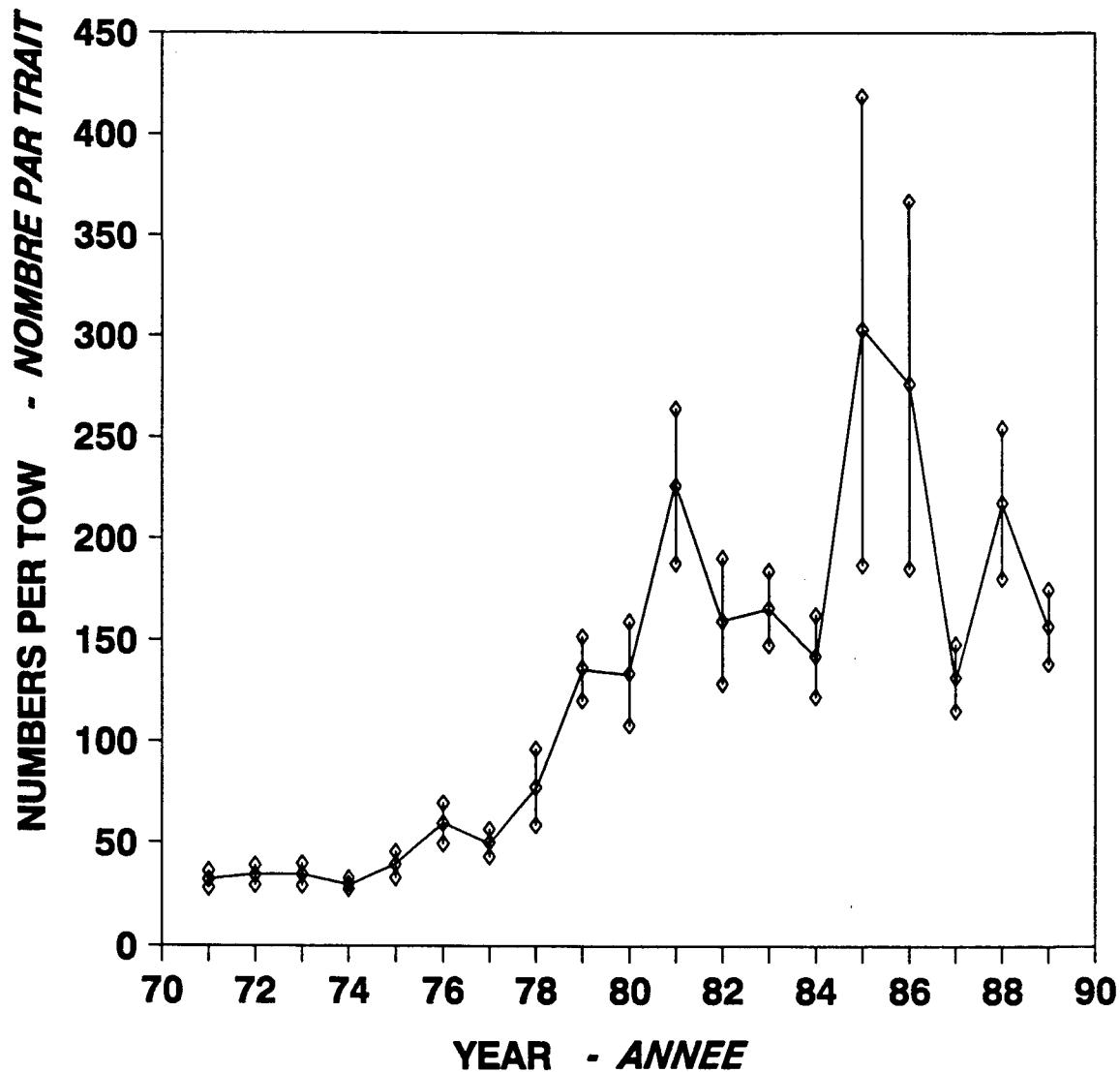
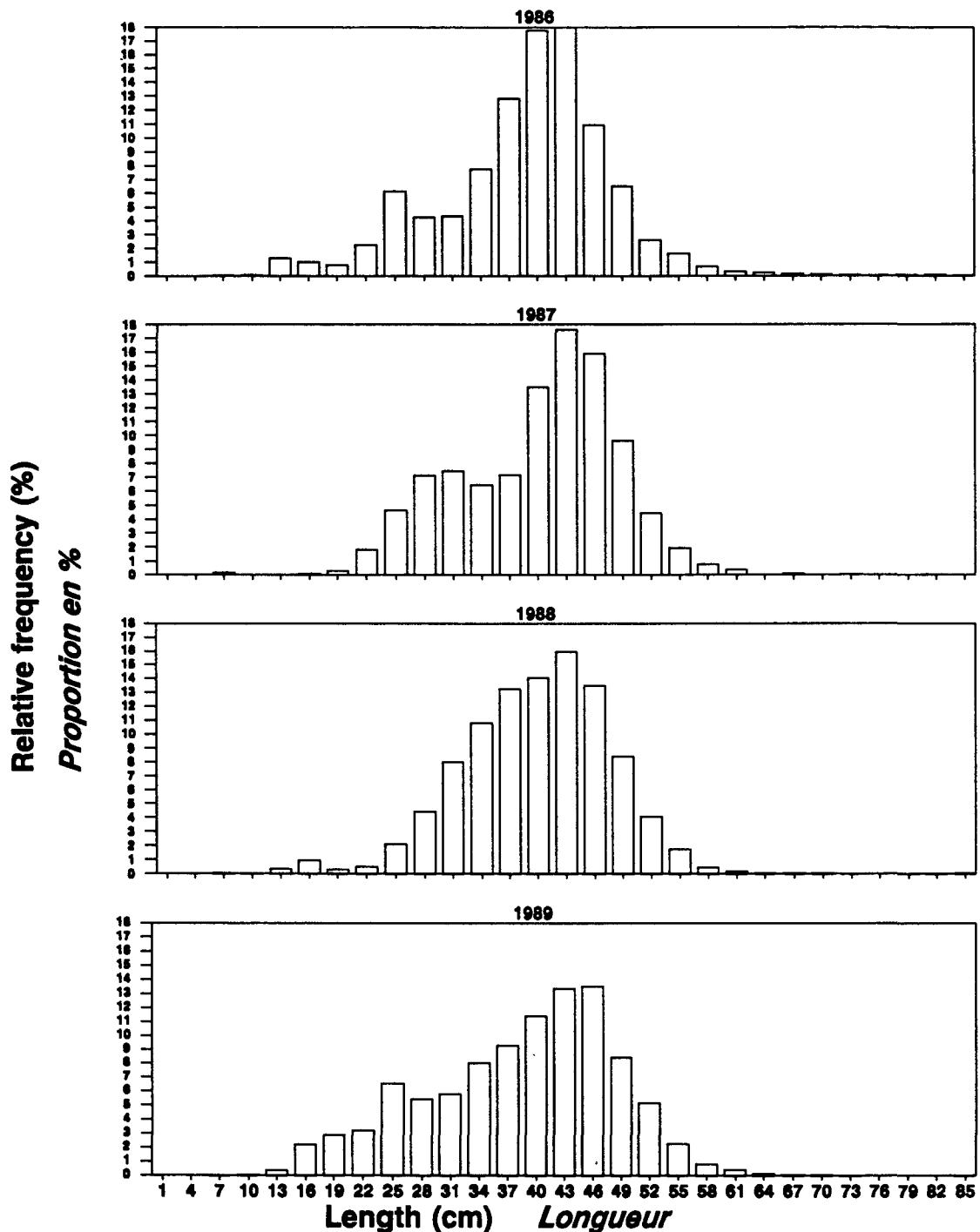


Figure 8 : Cod mean numbers per tow (+/- 1 SD) from southern Gulf RV surveys

Figure 8 : Nombre moyen de morues capturé par trait (+/- 1 E.T.) lors des relevés dans le sud du Golfe



**Figure 9 : Length frequency distributions for cod in 4T
from research vessel surveys**

**Figure 9 : Fréquences de tailles de la morue dans 4T obtenues
à partir de relevés**

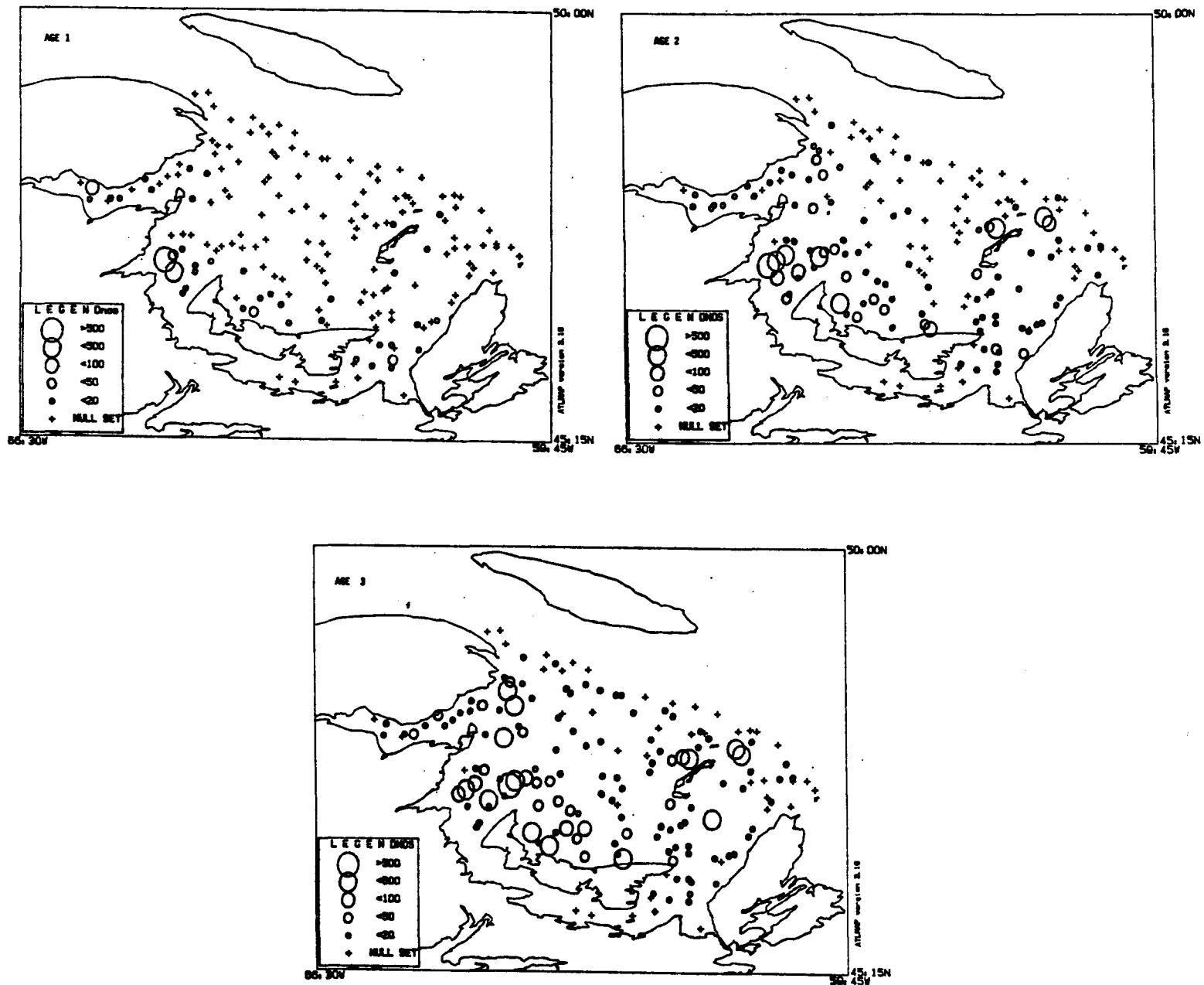


Figure 10 : Numbers per tow for ages 1 to 3 observed in the 1989 groundfish survey

Figure 10 : Nombre de morues de 1 à 3 ans capturées lors du relevé sur les poissons de fond de 1989

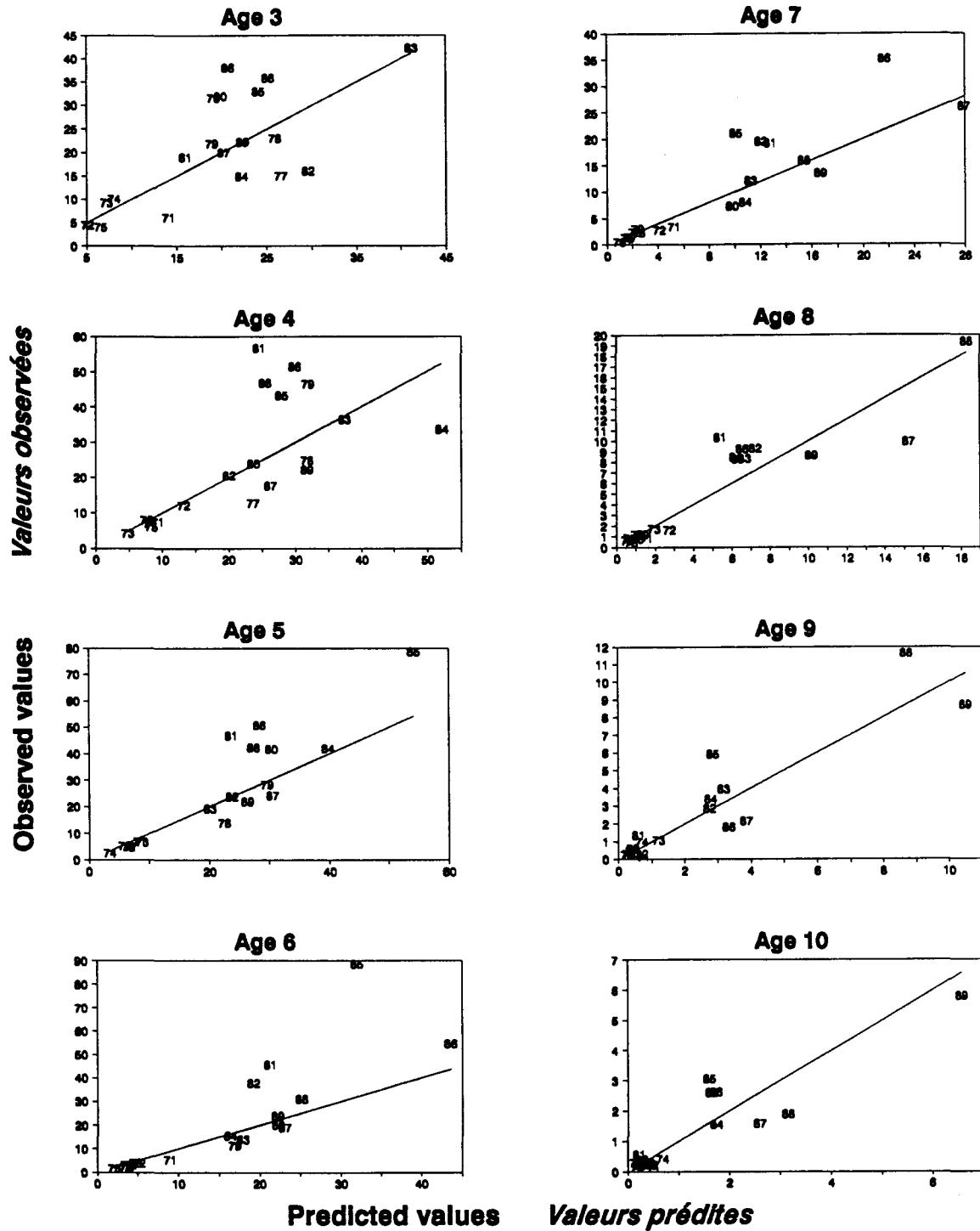


Figure 11: Observed and predicted mean numbers per tow at age from the calibration of SPA with the 'ADAPT' method

Figure 11: Valeurs observées et prédictes des nombres par trait selon l'âge dans les relevés suite à l'étalonnage de l'ASP avec la méthode 'ADAPT'

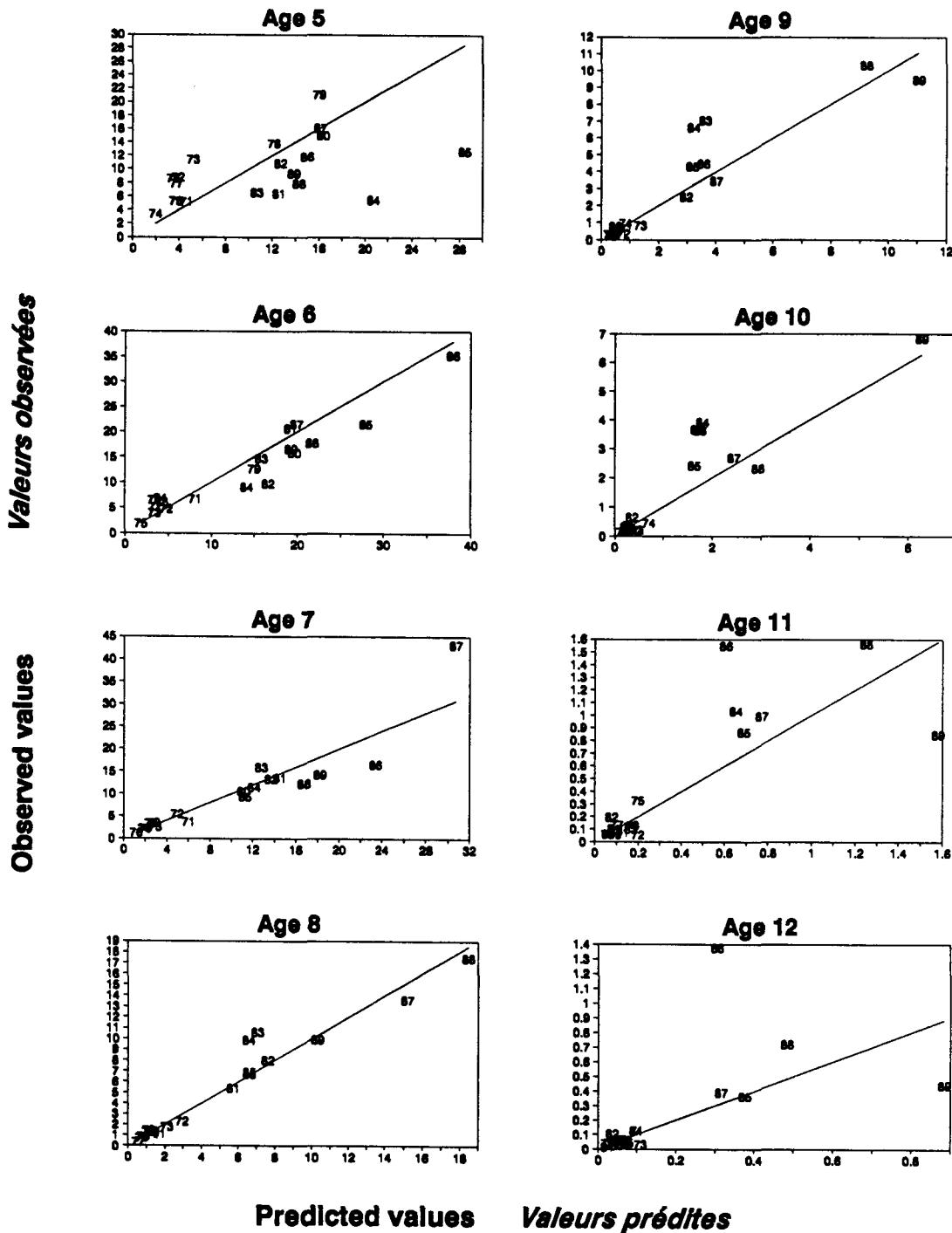


Figure 12: Observed and predicted otter trawl catch rate at age from the calibration of SPA with the 'ADAPT' method

Figure 12: Valeurs observées et prédites des taux de captures des chalutiers selon l'âge à partir de l'étalonnage de l'ASP avec la méthode 'ADAPT'

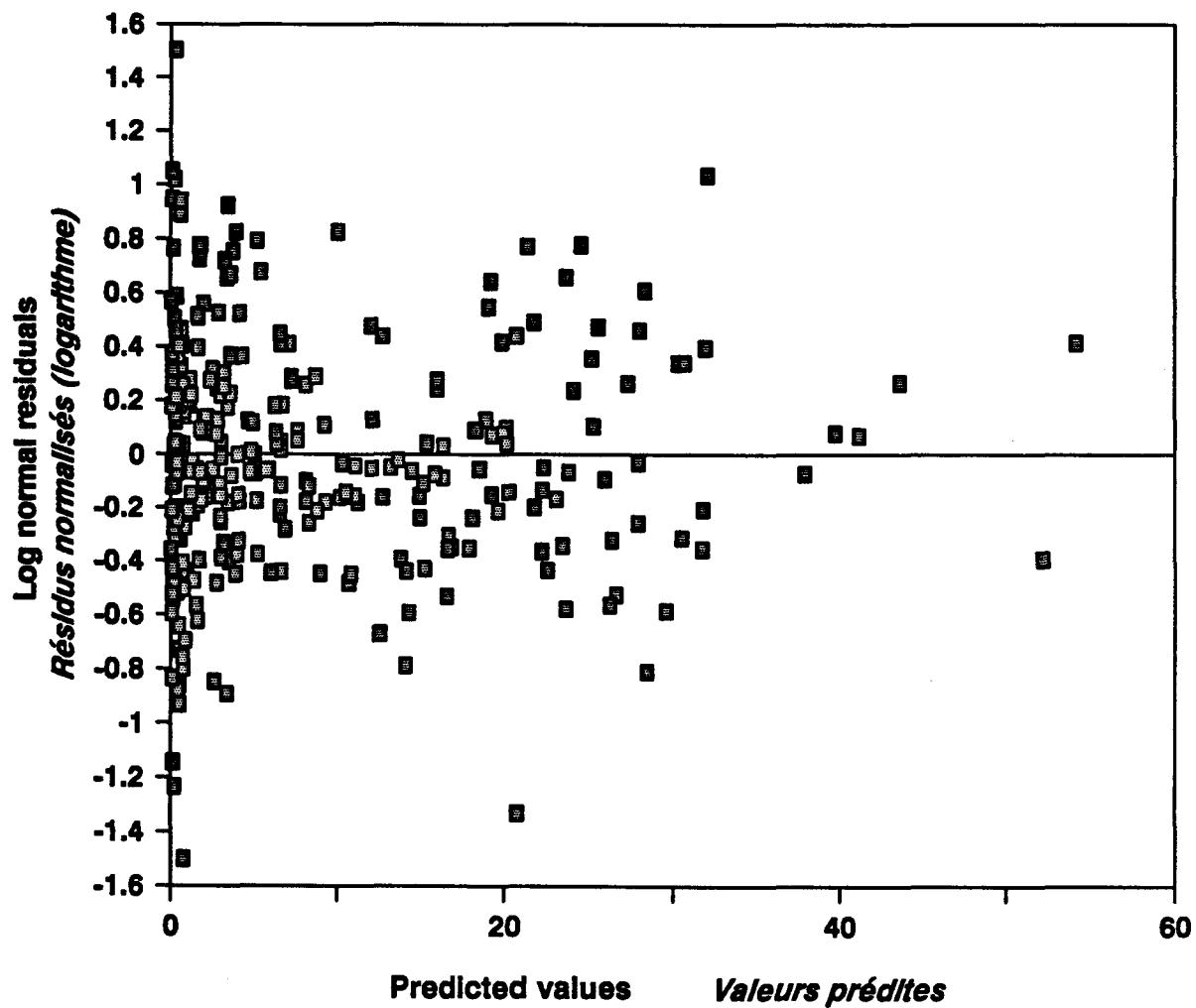


Figure 13: Log normal residuals from the calibration of SPA with the 'ADAPT' method (R.V. mean numbers per tow and CPUE at age)

Figure 13: Logarithme des résidus normalisés obtenus lors de l'étalonnage de l'ASP avec la méthode 'ADAPT' (Nombre moyen par trait dans les relevés et taux de captures selon l'âge)

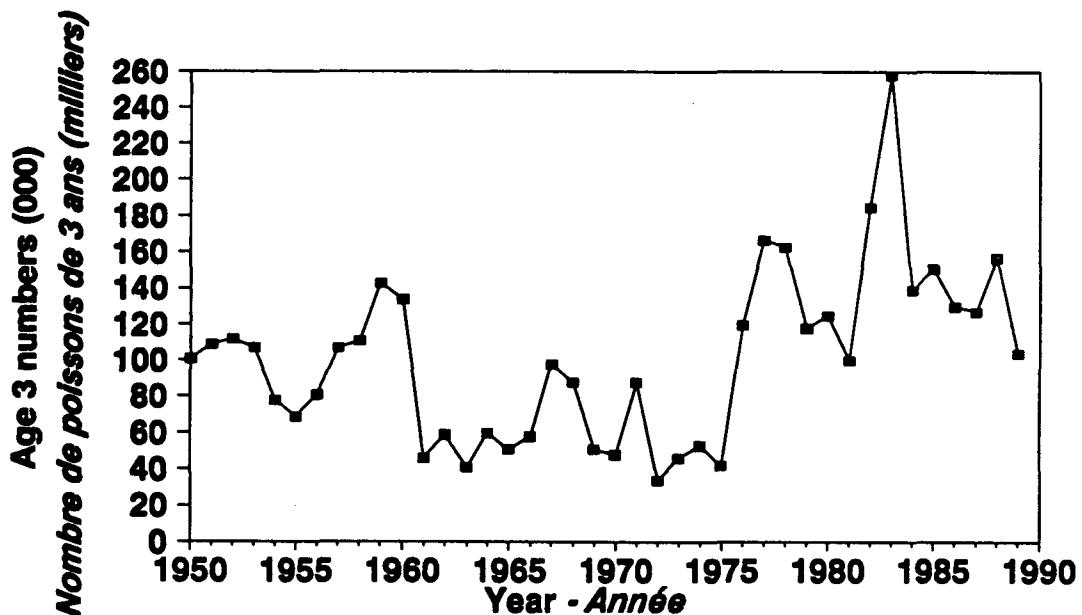


Figure 14: Recruitment estimates for 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod in the period 1950-1989

Figure 14: Estimés du recrutement pour la morue de 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période de 1950-1989

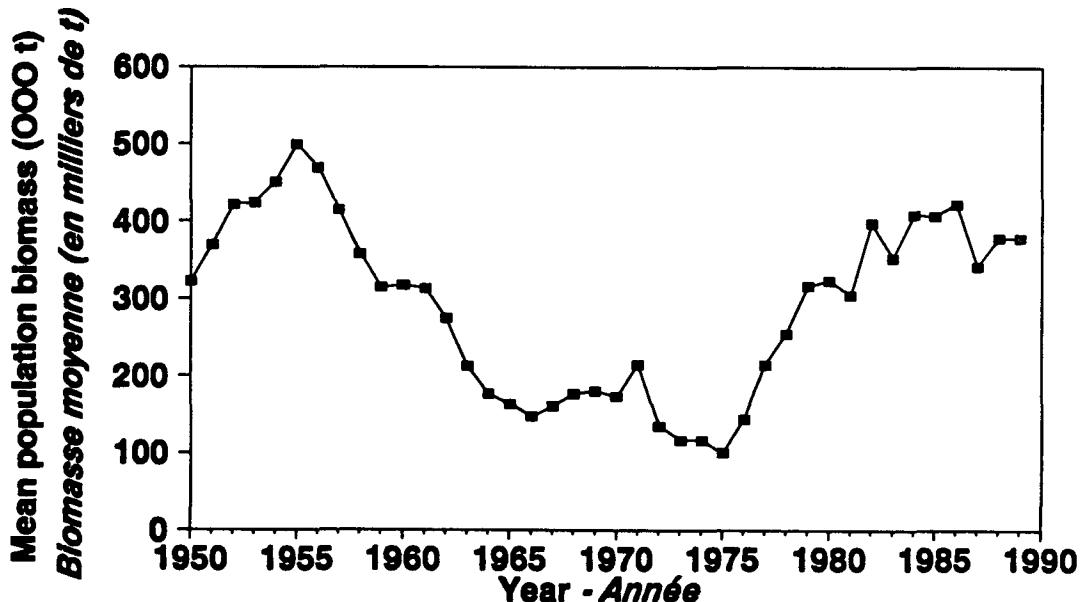


Figure 15: Mean population biomass ('000 t) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock in the period 1950-1989

Figure 15: Biomasse moyenne du stock de morue 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1950-1989

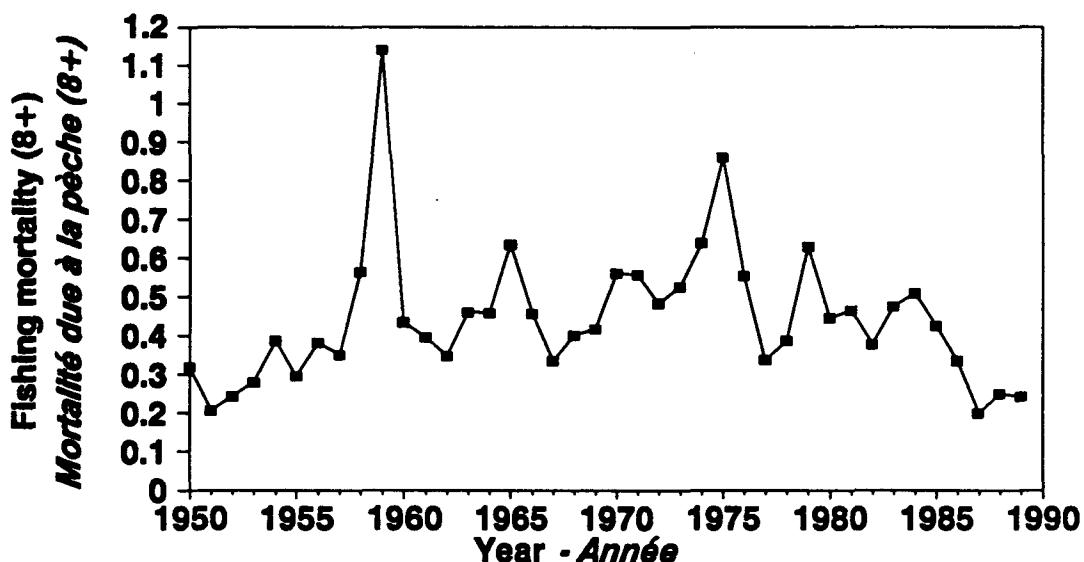


Figure 16: Fully recruited (8+) fishing mortality for 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod in the period 1950-1989

Figure 16: Mortalité due à la pêche des poissons pleinement recrutés (8+) pour la morue de 4T-Vn (jan.-avr.) de 1950 à 1989

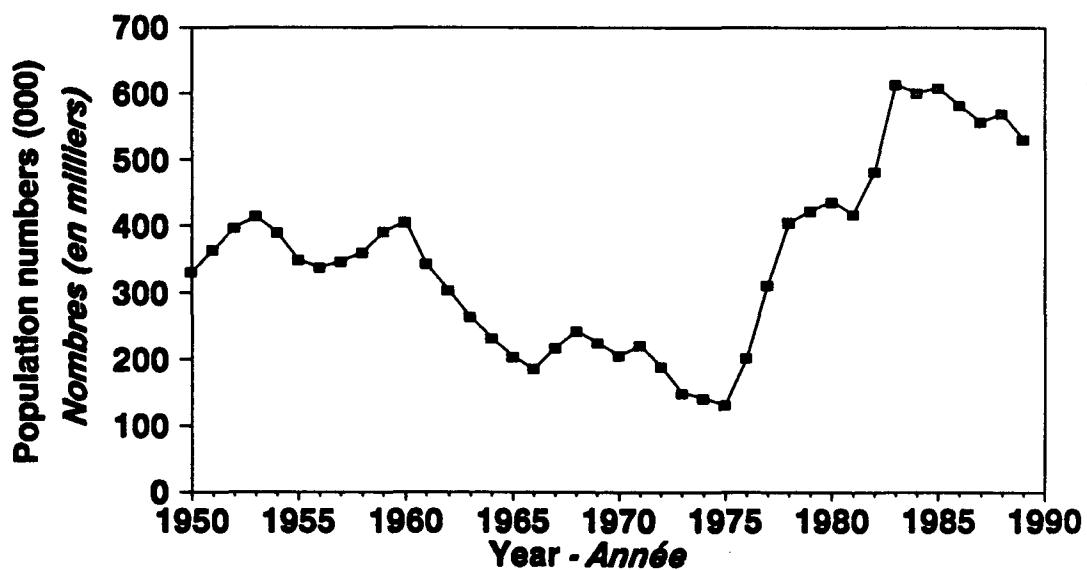


Figure 17: Population numbers ('000) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock in the period 1950-1989

Figure 17: Effectifs du stock de morue 4T-Vn (jan.-avr.) sur la période 1950-1989

Appendix I: Final 4T cod catches (t round weight) during 1986 by gear type and month
in Maritime Provinces, Newfoundland and Quebec. (Gear codes are as in Table 3)

Annexe I: Prises finales de morue en 4T (t - poids vif) en 1986 par engin et par mois pour
les Maritimes, Terre-Neuve et Québec. (les codes des engins sont les mêmes qu'au Tableau 3)

GEAR - ENGIN	J	F	M	A	M	MONTH - MOIS						D	TOTAL 4T-Vn(J-A)	PROPORTION OF / DE
						J	J	A	S	O	N			
MARITIMES														
OTB-1						1	3						55	0.09
OTB-2	687			1479	2763	1125	984	139	333	315	1635		9460	14.85
OTM-2													0	0.00
ST													0	0.00
SDN			3246	4093	1502	1382	40	293	207	1066	4	11833	18.58	
SSC			780	1235	214	211	1	28	65	229		2763	4.34	
SPR			51	77	49	54	21	15	6	138		411	0.65	
GNS			20	79	132	616	425	362	146	12		1792	2.81	
LLS			23	97	19	123	197	151	160	498	25	1293	2.03	
LHP				33	74	122	93	121	106	12		561	0.88	
LHB												0	0.00	
MIS					8	5		2				15	0.02	
TOTAL	687			5599	8386	3123	3492	918	1303	1006	3640	29	28183	44.25
NEWFOUNDLAND - TERRE-NEUVE														
OTB-1														
OTB-2	977		11			1	2	3				23	1017	1.60
TOTAL	977		11			1	2	3				23	1017	1.60
QUEBEC														
OTB-1						1	1	3	7	97	81	83	273	0.43
OTB-2			222	3323	2753	1930	49	1714	1096	442		11529	18.10	
OTM-2														
PTB				136	28	36	37	58	33			328	0.51	
ST					6	60	46	5	16	13	9		155	0.24
SDN														
SSC														
GNS			16	869	365	471	354	240	140	1		2456	3.86	
LLS			8	413	414	537	467	439	363	13		2654	4.17	
LHP	1		1	79	135	361	353	243	186	17		1376	2.16	
LHB														
MIS					5	7	3					15	0.02	
TOTAL	1		247	4832	3763	3387	1272	2807	1912	565		18786	29.49	
TOTAL 4T	1665		11	5846	13218	6887	6881	2193	4110	2918	4228	29	47986	75.34

Appendix II: Final 4Vn (Jan.-Apr.) cod catches (t round weight) during 1986 by gear type and month in Maritime Provinces, Newfoundland and France. (Gear codes are as in Table 3)

Annexe II: Prises finales (t - poids vif) de morue en 4Vn (jan.-avr.) en 1986 par engin et par mois pour les Maritimes, Terre-Neuve et la France. (Les codes des engins sont les mêmes qu'au Tableau 3)

GEAR - ENGIN	MONTH - MOIS			PROPORTION OF / DE TOTAL 4T-Vn(J-A)	
	J	F	M	A	
MARITIMES					
OTB-1					
OTB-2	2648	1621	2	1611	5882 9.23
OTM-2					
PTB					
SDN				179	179 0.28
SSC				31	31 0.05
GNS					
LLS	11			60	71 0.11
TOTAL	2659	1621	2	1881	6163 9.68
NEWFOUNDLAND - TERRE-NEUVE					
OTB-1					
OTB-2	1070	1172	487	105	2834 4.45
LLS					
TOTAL	1070	1172	487	105	2834 4.45
FRANCE					
OTB-1					
OTB-2	2637	3766	300	9	6712 10.54
TOTAL	2637	3766	300	9	6712 10.54
TOTAL 4Vn	6366	6559	789	1995	15709 24.66

Appendix III: Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) final catch at age by gear and quarter in 1986.

Annexe III: Prises à l'âge finales par engin et par trimestre pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.) en 1986.

Age-Key / Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		Total
Gear / Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	LHP	Unsampled	
Quarter / Trimestre	1-FRA	1-CAN	2	3	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	4	Non-échantillonné	
Age																		
3	2	1	5	11	72	24	8	2			1		1	3	3	1	134	
4	269	211	375	319	726	1012	207	95	1	3	4	26	20	24	40	27	19	3378
5	603	608	1401	814	1142	2033	363	226	12	11	17	97	65	51	90	60	42	7635
6	2267	2731	5471	1859	1326	5513	678	448	171	88	110	283	185	155	225	102	120	21732
7	1343	1753	2080	991	251	1517	341	137	169	151	90	219	85	44	152	28	52	9403
8	704	995	464	284	156	277	111	109	94	173	57	129	71	8	86	20	21	3759
9	405	604	400	239	82	247	93	84	80	161	56	121	67	7	79	14	15	2754
10	284	414	563	105	36	360	38	43	69	97	43	62	35	11	42	6	12	2220
11	172	221	132	52	21	79	25	35	54	105	38	57	32	2	38	3	6	1072
12	184	259	39	45	5	24	18	11	12	72	11	42	11	1	26	1	4	765
13	19	21	35	2	1	22	1	3	12	17	8	7	2	1	5		1	157
14						3			3	3	2	2						19
15											1							3
16+						1					1							2
Total	6252	7818	10973	4721	3818	11112	1883	1193	677	881	438	1046	573	305	786	264	293	53033

Appendix IV: Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) average length at age (cm) by gear and quarter in 1986.

Annexe IV: Longueur à l'âge (cm) par engin et par trimestre pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.) en 1986.

Age-Key / Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Average	
Gear / Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	LHP	Moyenne	
Quarter / Trimestre	1-FRA	1-CAN	2	3	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	4	Moyenne	
Age																		
3	31.00	31.00	36.99	35.91	35.83	36.94	36.46	36.75			36.17		37.00	36.61	33.95		36.01	
4	36.41	37.16	39.24	41.99	42.35	38.40	41.61	43.66	40.71	41.62	39.89	42.00	45.09	38.55	41.33	43.48		39.95
5	40.57	40.88	44.98	46.24	45.04	43.43	44.96	46.45	47.65	47.89	45.13	47.37	47.27	43.61	46.03	46.25		44.15
6	44.35	44.91	48.38	48.13	47.92	46.87	47.50	50.47	54.26	56.14	51.99	50.58	52.04	47.23	49.35	49.90		47.27
7	47.45	48.07	52.61	50.13	50.63	51.29	50.42	55.63	57.29	61.17	57.66	54.53	58.19	51.53	53.76	54.21		50.84
8	53.55	52.63	58.25	54.02	53.43	57.97	55.22	56.84	62.83	65.60	64.55	60.80	59.92	57.88	61.11	54.70		55.91
9	55.00	54.20	58.50	55.45	56.96	56.96	57.27	60.15	65.32	67.64	68.00	61.64	62.27	56.49	61.77	57.44		57.84
10	55.70	54.68	55.14	55.91	58.46	54.99	55.38	62.19	61.18	68.72	64.48	63.81	64.73	54.55	63.62	57.73		56.86
11	59.09	58.20	65.85	61.69	60.81	66.50	63.11	65.91	68.56	67.32	71.22	65.60	67.14	63.91	64.97	60.31		63.31
12	56.48	56.06	64.59	59.77	65.73	64.41	60.16	72.84	71.45	67.09	76.33	65.56	70.25	61.25	63.93	64.60		60.08
13	61.64	61.54	64.28	69.20	69.01	65.98	73.39	81.43	65.26	75.24	68.64	77.36	74.71	62.39	71.55			66.75
14			67.28			67.77			67.89	92.12	69.93	104.72						75.60
15			117.63								111.66							115.64
16+						111.18					110.87							111.03
Average / Moyenne	47.36	48.11	49.91	48.95	46.57	47.04	48.33	52.18	59.85	64.93	60.53	55.90	56.43	47.48	54.05	49.86		49.10

Appendix V: Cod (4T-Vn (Jan.-Apr.)) average weight at age (kg) by gear and quarter in 1986.

Annexe V: Poids à l'âge (kg) par engin et par trimestre pour la morue en 4T-Vn (jan.-avr.) en 1986.

Age-Key / Combinaison	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Average
Gear / Engin	OTB	OTB	OTB	OTB	SNU	SNU	SNU	GNS	GNS	LLS	LLS	LLS	LHP	LHP	LHP	Moyenne	
Quarter / Trimestre	1-FRA	1-CAN	2	3	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	4	Moyenne
Age																	
3	0.271	0.271	0.466	0.430	0.427	0.464	0.447	0.457			0.438		0.466	0.452	0.362	0.433	
4	0.450	0.477	0.568	0.690	0.715	0.534	0.672	0.785	0.626	0.671	0.592	0.691	0.861	0.536	0.659	0.775	
5	0.628	0.642	0.862	0.940	0.862	0.777	0.865	0.949	1.019	1.052	0.871	1.011	0.999	0.787	0.931	0.936	
6	0.829	0.862	1.085	1.064	1.051	0.985	1.027	1.235	1.542	1.723	1.374	1.251	1.360	1.008	1.164	1.192	
7	1.034	1.072	1.404	1.212	1.277	1.310	1.239	1.697	1.823	2.254	1.874	1.601	1.940	1.321	1.547	1.551	
8	1.515	1.424	1.937	1.542	1.482	1.902	1.672	1.819	2.440	2.805	2.657	2.260	2.150	1.902	2.290	1.580	
9	1.634	1.547	2.041	1.638	1.794	1.857	1.860	2.185	2.807	3.167	3.182	2.410	2.425	1.784	2.392	1.818	
10	1.728	1.628	1.638	1.695	1.943	1.640	1.882	2.453	2.376	3.308	2.852	2.712	2.753	1.571	2.615	1.842	
11	2.033	1.958	2.817	2.250	2.183	2.984	2.467	2.974	3.308	3.079	3.758	2.849	3.076	2.521	2.704	2.110	
12	1.737	1.709	2.949	2.067	2.725	2.873	2.138	4.152	3.976	3.062	4.855	2.920	3.462	2.261	2.553	2.573	
13	2.269	2.258	2.591	3.211	3.166	3.033	4.017	5.841	2.753	4.380	3.415	4.889	4.156	2.322	3.624	3.057	
14		2.932			3.039				3.065	8.252	3.510	12.004				4.826	
15			16.111								13.863					15.362	
16+					13.568						13.525					13.547	
Average / Moyenne	1.072	48.106	1.235	1.142	0.985	1.037	1.122	1.454	2.185	2.803	2.371	1.830	1.848	1.056	1.644	1.217	1.201