

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

Canadian Atlantic Fisheries  
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 92/105

Examination of the status of the southern  
Gulf of St. Lawrence cod stock following  
the 1992 fall groundfish survey

by

G.A. Chouinard, J.M. Hanson & G.A. Nielsen

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

<sup>1</sup>This 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.

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

Comité scientifique consultatif des  
pêches canadiennes dans l'Atlantique

CSCPCA Document de recherche 92/ 105

Examen de l'état du stock de morue du  
sud du Golfe du St. Laurent après le  
relevé sur les poissons de fond de  
l'automne 1992

par

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

<sup>1</sup>Cette 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.

**ABSTRACT**

A review of the status of the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock was conducted after the annual groundfish abundance survey in the fall of 1992. Total landings as of October 7, 1992 were slightly lower than those of 1991 at a similar time, however the landings by fixed gears were considerably lower (1,904 t compared to 2,703 t in 4T). Catch rates by seiners and trawlers in the spring fishery were higher than in 1991 but still low compared to the mid-1980's. The preliminary results from the groundfish abundance survey indicate a decrease in the order of 36 % in the abundance index. This does not take into account probable differences in the efficiency of the vessel used for the 1992 survey (*Alfred Needler*). When this difference can be taken into account, the index for 1992 will likely be even lower. Based on results of analyses of the abundance indices on their own, the more pessimistic view of the resource suggested in the May 1992 assessment is supported. Results of SPA indicate that the population abundance in 1992 is 50% lower than in the mid-1980's. Although the biomass of cod of age 5 and older is still about average, the rate at which it has been declining is of concern. Indications are that recruitment has been lower than average in recent years. Fishing mortality should be reduced to about  $F_{0.1}$  in 1993. Stock projection for 1993 indicates that fishing at that level would result in a catch of 13,000 t.

**RÉSUMÉ**

On a évalué l'état du stock de morues dans la division 4T et la sous-division 4Vn (pêche de janvier à avril), après que le relevé d'abondance annuel des poissons de fond eut été effectué à l'automne 1992. Le total des débarquements au 7 octobre 1992 était légèrement inférieur au total de 1991 à la même date, mais les débarquements de la pêche à engins fixes étaient considérablement moins élevés (1904 t par opposition à 2703 t dans 4T). Les taux de capture des senneurs et des chalutiers dans la pêche du printemps étaient plus élevés qu'en 1991 mais ils étaient encore faibles en comparaison avec ceux du milieu des années 80. Les résultats provisoires du relevé d'abondance du poisson de fond indiquent une baisse de l'ordre de 36 p. 100 dans l'indice d'abondance. Ces chiffres ne tiennent pas compte des différences probables dans l'efficacité du navire utilisé pour le relevé de 1992, le *Alfred Needler*. Lorsqu'on aura calculé cette différence, l'indice de 1992 sera probablement encore plus bas. Si on se fie uniquement aux analyses faites des indices d'abondance, on appuie l'évaluation la plus pessimiste qui avait été faite de la ressource en mai 1992. Les résultats de l'ASP font voir qu'en 1992, la population était deux fois moins abondante qu'au milieu des années 80. Bien que la biomasse des morues d'âge 5 ou plus se situe encore près de la moyenne, le rythme auquel elle baisse est inquiétant. Tout indique que le recrutement a été inférieur à la moyenne depuis quelques années. Il faudrait revenir à un taux de prise d'environ  $F_{0.1}$  en 1993. Les prévisions relatives au

stock pour 1993 indiquent que si on pêche à ce niveau-là, les prises se situeront à 13 000 t.

## I - Introduction

Atlantic cod from the 4T and 4Vn (Jan.-April) stock is the principal groundfish resource in the southern Gulf of St. Lawrence. In recent years, the fishing industry has been expressing concerns regarding the abundance of the stock. The most recent assessment of this population (Hanson et al. MS1992) indicates that there has been a decrease in abundance between 1987 and 1991. It is the general opinion of fishermen that this decrease has continued in 1992.

Assessments of this stock, as for most of the groundfish stocks on the east coast of Canada, are conducted in May of the following fishing year when all data become available. However, the annual groundfish abundance survey is conducted the following September. This can provide up-to-date information on the status of the stock. In recent years, data entry on-board the survey ships has meant that preliminary abundance estimates for cod and other species are available shortly after the survey is conducted.

Given the concerns of the fishing industry, a review of the status of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock was conducted shortly after the 1992 survey was completed. This review also includes preliminary information for the 1992 fishery, including landings to

## I - Introduction

Le stock de morue de l'Atlantique des zones 4T et 4Vn (janvier-avril) est la ressource principale de poissons de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Depuis quelques années, l'industrie de la pêche s'inquiète de l'abondance de ce stock. La plus récente évaluation de cette population (Hanson et al. MS1992) indique qu'il y a eu une baisse de l'abondance entre 1987 et 1991. La plupart des pêcheurs estiment que cette baisse s'est poursuivie en 1992.

Comme pour la plupart des stocks de poissons de fond de la côte est du Canada, les évaluations de l'état de la morue ont lieu en mai de l'année de pêche suivante, quand on a obtenu toutes les données. Toutefois, le relevé d'abondance annuel des poissons de fond se fait en septembre suivant. Ce relevé peut alors fournir de l'information à jour sur l'état du stock. Depuis quelques années, la saisie des données est effectuée à bord du bateau du relevé même, ce qui fait que les estimations provisoires de l'abondance de la morue et d'autres espèces sont prêtes très tôt après le relevé.

Compte tenu des inquiétudes de l'industrie des pêches, un examen de l'état du stock de morues dans le sud du golfe du Saint-Laurent a été réalisé peu de temps après le relevé de 1992. On y

October 7, 1992 and catch rates during the spring.

a inclus des résultats provisoires de la pêche de 1992, y compris les débarquements au 7 octobre 1992 et les taux de capture du printemps.

## II - Review of the 1992 fishery

### 1) Landings to date

The TAC for 1992 was reduced from 48,000 t in 1991 to 43,000 t in 1992. Total Landings for 1992 to October 7 (including catches in 4VS - see Hanson and Nielsen MS1992) amount to 29,000 t (Table 1). Catches to October 7 within the stock area total to 24,384 t in 1992 compared to 24,926 t in 1991 (see Table 2 for comparison). However, the fixed gear catches in 4T to date amount to 1904 t compared to 2703 t at the same time last year. The fixed gear fishery has been particularly poor in the Gaspé Peninsula. Given that total fixed gear catches in 1991 were the lowest observed in a series starting in 1965 and if the present trend continues, fixed gear catches will be at their all-time low in 1992.

Catches by the mobile fleet 50-65' under Enterprise Allocation are approximately 1400 t higher than in 1991 at a similar date. Lower catches in the less than 45' mobile gears are due mainly to a different allocation scheme in 1992.

During the 1992 winter fishery in 4Vn, allocations were reached relatively quickly and by mid-February, most of the allocations had been reached (Figure 1). The start of the fishery in 4T did not

## II - Examen de la pêche de 1992

### 1) Débarquements à ce jour

Le TPA a été réduit de 48000 t en 1991 à 43000 t en 1992. Le total des débarquements au 7 octobre 1992 (y compris les prises dans 4VS, voir Hanson et Nielsen, MS1992) s'élève à 29 000 t (tableau 1). Au 7 octobre 1992, les prises réalisées à l'intérieur de la région fréquentée par le stock s'élevaient à 24384 t comparativement à 27926 t en 1991 (comparaison au tableau 2). Toutefois, les prises du secteur à engins fixes dans 4T réalisées jusqu'à présent s'élèvent à 1904 t comparativement à 2703 t au même moment l'an dernier. La pêche des bateaux à engins fixes a été particulièrement pauvre en Gaspésie. Comme le total des prises par engins fixes en 1991 était le plus bas depuis 1965, où l'observation des prises a commencé, et si la tendance actuelle se poursuit, les prises par engins fixes de 1992 atteindront le plus faible niveau jamais enregistré.

Les prises réalisées par la flottille de pêche à engins mobiles (bateaux de 50 à 65 pi) sous le régime des allocations par entreprise, sont d'environ 1400 t plus élevées qu'en 1991 à la même période. La faiblesse des prises réalisées par les bateaux à engins mobiles, de moins de 45 pi, est principalement due à un différent régime d'allocation en 1992.

occur until the second week of May because of late ice departure from the Gulf (Figure 2) but by the beginning of June landings by the mobile gears were similar to 1991.

Dans la pêche hivernale dans la sous-division 4Vn, dès la mi-février la plupart des quotas avaient été atteints (figure 1). La pêche dans 4T n'a pas débuté avant la deuxième semaine de mai (figure 2), à cause de la glace qui est demeurée dans le golfe plus longtemps mais dès le début juin, les débarquements des bateaux de pêche à engins mobiles étaient semblables à ceux de 1991.

## 2) Catch rates

### a) Seiners

The catch and effort data of 8 seiners from Lamèque, N. B., which have been active in the fishery at least since 1985, were used to derive a catch per unit of effort (CPUE) index for April to June of 1985 to 1992. A multiplicative model was used to standardize the catch rate of these boats. The analysis aggregated data by boat, month and year; only cells with at least 5 units of catch and effort (effort measured in number of sets) were used; only cod-directed catches were included.

The CPUE for the seiners declined from 1988 to 1991 (Table 3; Figure 3). Catch rates during the spring 1992 fishery were greater than those of 1991 but about 50% lower than those during the 1986 to 1988 period.

## 2) Taux de capture

### a) Senneurs

Les données de prises et d'effort de huit senneurs de Lamèque au N.-B., qui participent à la pêche depuis au moins 1985, ont été utilisées pour établir un indice de prise par unité d'effort (PUE) pour la pêche du printemps (avril à juin) de 1985 à 1992. Un modèle multiplicatif a été utilisé pour normaliser le taux de capture de ces bateaux. Dans l'analyse, on a regroupé les données par bateau, par mois et par année, et on n'a utilisé que les cellules ayant au moins cinq unités de prises et d'effort (l'effort étant exprimé en nombre de traits). On n'a inclus que les prises réalisées par les efforts axés directement sur la morue.

Les résultats (tableau 3 et figure 3) indiquent que les PUE de ces bateaux ont diminué entre 1988 et 1991. Durant la pêche printanière de 1992, les taux de capture étaient plus élevés qu'en 1991 mais ils étaient à peu près 50 p. 100 plus faibles que pendant la période de 1986 à 1988.

## b) Otter trawlers

The catch per unit of effort of an index fleet of otter trawlers was also examined using a multiplicative model. The fleet was comprised of 11 trawlers from the Maritime provinces and 22 vessels from Québec. The data were aggregated by boat, month and year; cells with fewer than 5 units of catch or effort (effort in hours) were deleted; and only cod-directed catches were used.

Results from this analysis ( Table 4 and Figure 4) also indicate a decrease in CPUE from 1987 to 1991. CPUE from April to June 1992 increased over 1991.

## 3) Information received from fishermen

Information received from industry indicates that the stock biomass is considered to be low. Although the spring fishery was somewhat better than in previous years, it was concentrated in the southeastern Gulf of St. Lawrence (Chéticamp area) contrary to the usual pattern of the fishery being concentrated in the eastern Gulf (4Tf and 4Tg) in the early spring and in the western Gulf (4Tk, 4TI and 4Tn) in late May and June. Fishermen consider that the declining trend in catch rates is likely underestimated, given the technological advances that they have made over the last few years. Information received from index fishermen mainly in P.E.I. indicates that the fishery in this sector was as poor

## b) Chalutiers à panneaux

On a aussi examiné les prises par unité d'effort d'une flottille de pêcheurs repères au chalut à panneaux. La flottille était composée de onze chalutiers des provinces Maritimes et de vingt-deux du Québec. Tout comme pour les senneurs, les données étaient regroupées par bateau, par mois et par année. Les cellules ayant moins de 5 unités de capture ou d'effort (effort exprimé en heures) étaient supprimées et on n'a retenu que les prises des efforts axés directement sur la morue.

Les résultats de cette analyse (tableau 4 et figure 4) indiquent aussi une baisse de 1987 à 1991. Les PUE réalisées entre avril et juin 1992 ont augmenté par rapport à 1991.

## 3. Information reçue des pêcheurs

D'après l'information que nous avons reçue de l'industrie, la biomasse du stock est jugée basse. Bien que la pêche du printemps ait été légèrement meilleure que durant les années précédentes, elle était concentrée dans la partie est du sud du golfe du Saint-Laurent (région de Chéticamp) contrairement à la pratique habituelle où la pêche se concentrait dans l'est du Golfe (4Tf et 4Tg) au début du printemps et dans l'ouest du golfe (4Tk, 4TI et 4Tn) à la fin mai et en juin. Les pêcheurs considèrent que la tendance à la baisse des taux de capture est probablement sous-estimée, compte tenu des progrès technologiques qu'ils ont réalisés depuis quelques années. L'information reçue des pêcheurs repères

as in 1991. The fishery off the Gaspé Peninsula, for both fixed and mobile gears has been very poor compared to previous years.

### III- Fall Groundfish Survey.

In 1992, the *Alfred Needler* replaced the *Lady Hammond* as survey vessel for the southern Gulf of St. Lawrence groundfish survey. In early August, a comparative fishing experiment was conducted between the two vessels. Preliminary results from this analysis indicate that the *Alfred Needler* was more efficient than the *Lady Hammond* for cod and that there appears to be a depth component in the relative efficiency. Further analyses are required to determine the magnitude of the differences. In the interim, no conversion factor has been used to adjust the 1992 *Alfred Needler* catches. It is noted that given this difference in efficiency, abundance estimates will be lower than described below.

The mean number per tow for cod (all ages) for 1992 is 36 % lower than in 1991 (Figure 5). Using the age-length key from the 1991 survey, estimates of mean numbers per tow at age were calculated (Table 5). We expect that the actual age composition using the 1992 otoliths will be somewhat different from these, nevertheless this approximation indicates that the 3+ numbers have declined substantially over 1991.

- surtout de l'Î.-P.-É. - indique que la pêche dans ce secteur est aussi médiocre qu'en 1991. La pêche exploitée au large de Gaspésie, tant dans le secteur des engins fixes que dans le secteur des engins mobiles, a donné de très mauvais résultats comparativement aux années antérieures.

### III - Relevé automnal des poissons de fond

En 1992, le *Alfred Needler* a remplacé le *Lady Hammond* comme navire de recherches pour l'exécution du relevé des poissons de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Au début août, on a procédé à une expérience de pêche comparative entre les deux navires. Les résultats provisoires de cette analyse indiquent que le *Alfred Needler* était plus efficace que le *Lady Hammond* pour les relevés de la morue et qu'il semble que la profondeur entre en jeu dans la détermination de l'efficacité relative. Il faudra procéder à d'autres analyses pour cerner les différences de façon précise. Entre temps, nous n'avons pas encore utilisé de facteur de conversion pour rajuster les prises réalisées en 1992 par le *Alfred Needler*. On remarque qu'en regard de la différence dans l'efficacité, l'abondance estimée sera plus basse que celle établie ci-après.

La moyenne des prises de morue par trait de chalut pour 1992 est de 36 % inférieure à la moyenne de 1991 (figure 5). En utilisant la clé âge-longueur du relevé de 1991, on a estimé la moyenne des prises de morues par trait de chalut selon l'âge (tableau 5). Même si l'on prévoit que la composition par âge des prises - déterminée au moyen des

The distribution of biomass by strata was examined (Table 6). The results do not indicate a significant shift in biomass to deeper waters in the southern Gulf of St. Lawrence (Figure 6)

#### IV - Population Estimates

The most recent assessment of this resource indicated that the actual abundance could be lower than that produced from the SPA calibrated for the full time-series (1971 to 1991) because of an apparent change in catchability (Hanson et al. MS1992). The full time series calibration formed the basis of that assessment. Although the information (e.g. catch at age, catch rate for the year) needed to conduct a sequential population analysis that includes 1992 was not available, it was possible to examine the 1992 research survey results to determine whether they were consistent with predictions from that assessment.

Abundance indices (research surveys and commercial catch rates) were analyzed separately using multiplicative models (see Sinclair MS 1992). For each index, a regression of age effects (for fully recruited ages) from the model versus age was computed; a calculation equivalent to a catch curve approach. The slope of the lines indicated that total mortality (Z) in recent years was in the vicinity of 0.7. Assuming that natural mortality (M) was 0.2, it was concluded

otolithes prélevés en 1992 - sera quelque peu différente, cette approximation indique que les individus d'âge 3 et plus ont énormément baissé depuis 1991.

La distribution de la biomasse par strate a été examinée (tableau 6). Les résultats n'indiquent pas de déplacement important de la biomasse dans les eaux plus profondes du sud du golfe du Saint-Laurent (figure 6).

#### IV - Estimation de la population

La plus récente évaluation de cette ressource (Hanson et al. MS1992) fait voir qu'à cause d'un changement apparent dans le potentiel de capture, l'état du stock pourrait être plus bas que les estimations faites à partir de l'étalonnage de l'ASP qui faisait appel à la série chronologique complète (de 1971 à 1991). L'étalonnage de la série chronologique complète formait la base de cette évaluation. Même si l'on ne disposait pas de toute l'information nécessaire (p. ex. les prises par âge, le taux de capture pour l'année) pour procéder à une analyse séquentielle de population qui inclurait 1992, il a été tout de même possible d'examiner les résultats du relevé de 1992 pour déterminer si ces résultats correspondaient aux prévisions faites à partir de l'évaluation.

On a analysé séparément les indices d'abondance (relevés de recherche et taux de pêche commerciale) en utilisant des modèles multiplicatifs (voir Sinclair, sous presse). Pour chaque indice, on a procédé à une régression en fonction des effets de l'âge (pour les classes d'âge entièrement recrutées). Le calcul



that fishing mortality in recent years was approximately 0.5. This analysis supported a more pessimistic view of the resource than suggested in the earlier assessment.

Population numbers, biomass and fishing mortality were calculated using a fully-recruited  $F$  of 0.5 (mean 7+), partial recruitment derived from an analysis of fishing mortality for the years 1987-1990 and catch and weights at age for the stock in the period 1971 to 1991 (Hanson et al. MS1992). Year-class estimate for age 3 in 1991 was set at 71 million, a value estimated by Sinclair and Chouinard (MS1992).

The results indicate that the population abundance and biomass (Tables 7 and 8, Figures 7 and 8) in 1991 were approximately half of the levels observed in the mid-1980's but still near double the low levels of the mid-1970's. The abundance of age 3 cod (recruitment) in recent years is estimated to be below the long-term average. Fishing mortality has varied between 0.5 and 0.7 since 1982 (Table 9, Figure 9).

est semblable à l'approche de la courbe des captures. La pente des lignes indique que la mortalité totale ( $Z$ ) depuis quelques années se situait aux environs de 0,7. En supposant que la mortalité naturelle ( $M$ ) est à 0,2, on a conclu que la mortalité par pêche depuis quelques années est de 0,5. Cette analyse appuie donc un aperçu plus pessimiste de la ressource que celui qui avait été tracé dans l'évaluation antérieure.

En assumant que la mortalité par pêche ( $F$ ) des poissons pleinement recrutés est de 0,5 (moyenne d'âge 7 +), un recrutement partiel dérivé d'une analyse de la mortalité par pêche pour les années 1987 à 1990, les prises selon l'âge et les poids selon l'âge pour le stock, durant la période de 1971 à 1991 (Hanson et al. MS1992), on a calculé les effectifs de la population, la biomasse et le taux de mortalité par pêche. La classe annuelle à l'âge 3 de 1991 a été estimée à 71 millions d'individus, une valeur estimée par Sinclair et Chouinard (MS1992).

Les résultats indiquent que l'abondance et la biomasse de la population (tableaux 7 et 8, figures 7 et 8) en 1991 sont d'environ la moitié de ce qu'elles étaient au milieu des années 1980. Mais elles sont encore près de deux fois plus importantes que les faibles niveaux enregistrés au milieu des années 1970. L'abondance de la morue d'âge 3 (recrutement) depuis quelques années est jugée inférieure à la moyenne à long terme. La mortalité par pêche varie de 0,5 à 0,7 depuis 1982 (tableau 9, figure 9).

## VII- Prognosis

Quota reports to date indicate that the 1992 TAC of 43,000 t will likely not be caught. It is estimated that total catches on the stock in 1992 will amount to approximately 39,000 t. Catch projection to 1993 was conducted using the revised estimates of population abundance, mean weights at age from 1989-1991 and partial recruitment derived from fishing mortalities from 1988 to 1991. Input data are listed in Table 10. Recruitment for 1993 was set equal to that for 1992, estimated at 70 million (Sinclair and Chouinard MS1992). Projections were conducted assuming  $F_{0.1}$  in 1993.

The results of the projection (Table 11) indicate that a catch of 39,000 t in 1992 would produce a fishing mortality of 0.69. This is well in excess of twice  $F_{0.1}$ . Given the decline in the biomass observed in recent years and the low recruitment anticipated in 1992 and 1993, it is considered desirable to reduce exploitation to about  $F_{0.1}$ . It is estimated that fishing at  $F_{0.1}$  in 1993 would result in a small increase in spawning biomass (approximated by ages 5 and older). Failure to do so could result in further decline in biomass approaching the lowest levels observed. Fishing at  $F_{0.1}$  in 1993 would result in landings of approximately 13,000 t

## VII - Pronostic

D'après les rapports sur les quotas obtenus à ce jour, il semble que le TPA de 1992, fixé à 43 000 t, ne sera pas atteint. On estime que le total des prises en 1992 s'élèvera à quelque 39 000 t. On a prédit les prises pour 1993 en se basant sur les estimations révisées de l'effectif de la population, sur la moyenne des poids en fonction de l'âge entre 1989 et 1991 et sur le recrutement partiel calculé à partir des mortalités par pêche entre 1988 et 1991. Les données d'entrée sont incluses au tableau 10. Le recrutement pour 1993 a été fixé au niveau de 1992, estimé à 70 millions (Sinclair et Chouinard, MS1992). Les prévisions ont été faites en presumant un  $F_{0,1}$  en 1993.

Les résultats de la projection (tableau 11) indiquent que des prises de 39 000 t en 1992 produiraient une mortalité par pêche de 0,69. Voilà qui est bien plus que 2 fois  $F_{0,1}$ . Compte tenu de la baisse dans la biomasse observée depuis quelques années et du faible recrutement anticipé pour 1992 et 1993, il est jugé souhaitable de réduire l'exploitation au taux de  $F_{0,1}$ . On estime que la pêche réalisée à  $F_{0,1}$  en 1993 entraînera une légère augmentation de la biomasse des géniteurs (approximation basée sur les classes d'âge 5 et plus). Sinon, on pourrait voir une autre baisse de la biomasse qui approcherait les plus bas niveaux observés. La pêche maintenue au niveau  $F_{0,1}$  en 1993 pourrait donner des débarquements de 13 000 t.

**References - Bibliographie**

- Hanson, J. M., G. A. Chouinard , G. A. Nielsen and /et L. G. Currie MS1992. Status of the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock in 1992. CAFSAC Res. Doc. 92/55, 76 p.
- Hanson, J. M. and G. A. Nielsen MS1992. Catches of 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod in the 4VS winter fishery, 1980-1992. CAFSAC Res. Doc. 92/51,31 p
- Lett, P. F. MS1978. A multispecies simulation for the management of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock. CAFSAC Res. Doc. 78/21, 51 p.
- Sinclair, A. MS1992. Preliminary analysis of research survey and commercial indices for 4T-Vn cod up to 1992. CAFSAC Res. Doc. 92/100.
- Sinclair, A and G. Chouinard MS1992. Application of a multiplicative model to research survey data from two cod stocks. CAFSAC Res. Doc. 92/66, 25 p.

Table 1: Nominal 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod catch and total allowable catch (TAC) for 1950 to 1989. Sources: a. 1950-1964 from Lett, MS1978 b. 1965-1988 from NAFO statistics, c.1989 to 1992 provisional from Department of Fisheries and Oceans, Statistics Branches. d. includes 4VS catches e. catch to Oct. 7

Tableau 1: Débarquements et total des prises admissibles (TPA) de morue du stock de 4T-Vn (jan.-avr.) de 1950 à 1992. Sources: a. 1950-1964 de Lett, MS 1978, b. 1965-1988 des statistiques de l'OPANO, c. données provisoires du Ministère des Pêches et des Océans, Direction des Statistiques, d. incluant les prises en 4VS, e. débarquements en date du 7 octobre.

NOMINAL			NOMINAL		
YEAR	CATCH	TAC	YEAR	CATCH	TAC
Année	Débarquements (t)	TPA	Année	Débarquements (t)	TPA
50	44023	-	70	64465	-
51	34827	-	71	56375	-
52	41956	-	72	65291	-
53	58911	-	73	50635	-
54	63901	-	74	48747	63000
55	65227	-	75	42471	50000
56	104469	-	76	33415	30000
57	89131	-	77	22219	15000
58	86582	-	78	37892	38000
59	70720	-	79	55996	46000
60	66013	-	80	54634	54000
61	65583	-	81	65177	53000
62	66664	-	82	58193	60000
63	70202	-	83	61295	62000
64	60547	-	84	55364	67000
65	63027	-	85	62138	67000
66	54851	-	86	67164	60000
67	41316	-	87	53155	45200
68	46551	-	88	54554	54000
69	47819	-	89	52527	54000
			90	54542	53000
			91	43945	48000
			92	28554	43000

Table 2 : Catches by various gear sectors: 1992 compared to 1991 as of 7 October (% refer to proportion of the allocation).

Tableau 2: Débarquements des divers secteurs: 1992 comparé à 1991 en date du 7 octobre (les % représentent la proportion des allocations)

Quota / Contingent	1992	%	1991	%
Fixed gear < 65' <i>Engins fixes &lt; 65'</i>	1,904	18.8	2,703	22.8
Mobile gear < 45' Gulf S* <i>Engins mobiles &lt; 45' Golfe S</i>	2,027	59.5	2,814	76.7
Mobile gear < 45' Gulf N* <i>Engins mobiles &lt; 45' Golfe N*</i>	912	57.0	1,515	87.9
Mobile gear < 45 overlap (4Vn) <i>Engins mobiles &lt; 45 chevauchement (4Vn)</i>	46	23.4	11	5.0
Mobile 45 - 49' <i>Engins mobiles 45-49</i>	868	70.1	824	60.5
Mobile 45 - 64' overlap (4Vn) <i>Engins mobiles 45-64' chevauchement (4Vn)</i>	89	8.7	136	11.9
Mobile 50 - 64' (E.A.) based in 4T <i>Engins mobiles (4T) 50-64' (A.E.)</i>	10,065	72.3	8,697	52.6
Mobile < 65' West NFLD & Que. North shore <i>Engins mobiles &lt; 65'</i> <i>Ouest Terre-Neuve et Côte- Nord (Québec)</i>	952	119.3	879	98.3
Mobile 45 - 65' Shrimp <i>Engins mobiles 45-65' Crevette</i>	113	20.7	106	16.4
Mobile 45 - 65' Crab <i>Engins mobiles 45-65' Crabe</i>	184	15.3	104	7.3
Mobile 65 - 100' Shrimp <i>Engins mobiles 65-100' Crevette</i>	47	5.3	1	0.1
Mobile 65 - 100' Crab <i>Engins mobiles 65-100' Crabe</i>	0	0.0	0	0.0
Mobile 65 - 100' Groundfish <i>Engins mobiles 65-100' Poissons de fond</i>	330	43.9	485	54.1
Total Mobile in 4T <i>Total engins mobiles 4T</i>	15,633	60.4	15,572	52.1
Total Fixed in 4T <i>Total engins fixes 4T</i>	1,904	18.8	2,703	22.8
Total 4Vn Canada (Jan.-Apr.) <i>Total 4Vn Canada (jan.-avril)</i>	5,237	106.4	5,063	91.9
Total France (Jan.-Apr.) <i>Total France (jan.-avril)</i>	1,610	100.6	1,588	99.3
Total 4Vsb (Jan.-Apr.) <i>Total 4Vsb (jan.-avril)</i>	4,170	n/a	6,330	n/a
All catches 4T-Vn (J.A.) stock <i>Total des débarquements du stock 4T-Vn(j.-a.)</i>	28,554	66.4	31,256	65.1

\* I. T. Q. introduced during September / A. E. introduit en Septembre

Table 3. Analysis of variance and coefficient estimates from the standardization of spring index seiner catch rates

Tableau 3. Analyse de variance et coefficients obtenus des la standardisation des taux de capture des senneurs lors de la pêche du printemps

Analysis of Variance - <i>Analyse de Variance</i>		Multiple R.....0.819	Multiple R <sup>2</sup> .....0.662	
Source of Variation / <i>Source de Variation</i>	Degrees of Freedom / <i>Degrés de Liberté</i>	Sums of Squares / <i>Sommes des carrés</i>	Mean Squares / <i>Carrés Moyens</i>	F
Intercept / <i>Ordonnée à l'origine</i>	1	54.24	54.24	
Regression	16	28.54	1.78	12.118
Vessel / <i>Navire</i>	7	4.45	0.64	4.315
Month / <i>Mois</i>	2	6.61	3.30	22.449
Year / <i>Année</i>	7	8.21	1.17	7.97
Residuals / <i>Résidus</i>	99	1.46	0.15	
Total	116	9.74		

Regression Coefficients - <i>Coefficients</i>					
Category / <i>Catégorie</i>	Class / <i>Classe</i>	Variable	Coefficient	Std. error <i>Erreur-type</i>	Observations
Vessel / <i>Navire</i>	#1	Intercept / <i>Ordonnée à l'origine</i>	0.956	0.137	116
Month / <i>Mois</i>	April / <i>Avril</i>				
Year / <i>Année</i>	1985				
Vessel / <i>Navire</i>	#2	1	-1.195	0.117	22
	#3	2	-.0401	0.142	12
	#4	3	-0.036	0.174	7
	#5	4	0.255	0.120	20
	#6	5	-0.266	0.152	10
	#7	6	-0.269	0.139	13
	#8	7	-0.135	0.147	11
Month / <i>Mois</i>	May / <i>Mai</i>	8	-0.189	0.098	48
	June / <i>Juin</i>	9	-0.620	0.102	42
Year / <i>Année</i>	1986	10	0.562	0.154	10
	1987	11	0.506	0.161	9
	1988	12	0.595	0.166	8
	1989	13	0.339	0.128	18
	1990	14	0.027	0.121	22
	1991	15	-0.346	0.135	15
	1992	16	-0.067	0.135	15

Table 4. Analysis of variance and coefficient estimates from the standardization of spring index otter trawl catch rates

Tableau 4: Analyse de variance et coefficients de la standardisation des taux de capture des chalutiers lors de la pêche du printemps

Analysis of Variance - <i>Analyse de Variance</i>		Multiple R.....0.823	Multiple R <sup>2</sup> .....0.667	
Source of Variation / <i>Source de Variation</i>	Degrees of Freedom / <i>Degrés de Liberté</i>	Sums of Squares / <i>Sommes des carrés</i>	Mean Squares / <i>Carrés Moyens</i>	F
Intercept / <i>Ordonnée à l'origine</i>	1	188.10	188.10	
Regression	41	178.90	4.36	15.581
Vessel / <i>Navire</i>	32	152.50	4.77	17.014
Month / <i>Mois</i>	2	2.41	1.21	4.304
Year / <i>Année</i>	7	35.57	5.08	18.15
Residuals / <i>Résidus</i>	305	85.41	0.28	
Total	347	4.52		

Table 4: Continued  
Tableau 4: Suite

Regression Coefficients - Coefficients					
Category / Catégorie	Class / Classe	Variable	Coefficient	Std. error / Erreur-type	Observations
Vessel / Navire	#1	Intercept / Ordonnée à l'origine	-0.805	0.297	347
Month / Mois	April / Avril				
Year / Année	1985				
Vessel/Vessel	#2	1	1.688	0.289	6
	#3	2	0.703	0.296	6
	#4	3	0.988	0.380	3
	#5	4	0.315	0.327	5
	#6	5	-0.488	0.383	3
	#7	6	0.896	0.269	12
	#8	7	0.243	0.279	10
	#9	8	-0.118	0.290	8
	#10	9	-0.499	0.292	8
	#11	10	0.612	0.269	12
	#21	11	-0.984	0.278	10
	#22	12	-0.911	0.270	11
	#23	13	-0.654	0.291	8
	#24	14	-0.959	0.282	9
	#25	15	-1.442	0.276	10
	#26	16	-1.012	0.258	15
	#27	17	-1.422	0.264	13
	#29	18	-1.612	0.282	9
	#30	19	-1.207	0.261	14
	#32	20	-0.592	0.276	10
	#33	21	-1.107	0.258	15
	#34	22	-0.974	0.255	16
	#35	23	-0.767	0.255	16
	#36	24	-0.797	0.261	14
	#37	25	-0.987	0.258	15
	#38	26	-0.806	0.267	12
	#40	27	-1.186	0.276	10
	#42	28	-0.997	0.265	13
	#44	29	-1.022	0.268	12
	#45	30	-1.183	0.273	11
	#46	31	-1.147	0.269	12
	#47	32	-1.023	0.269	12
Month / Mois	May /Mai	33	0.270	0.092	165
	June/ Juin	34	0.219	0.101	131
Year / Année	1986	35	0.515	0.290	37
	1987	36	1.003	0.291	56
	1988	37	0.980	0.292	46
	1989	38	0.440	0.290	54
	1990	39	0.171	0.293	56
	1991	40	0.060	0.295	44
	1992	41	0.750	0.294	49



Table : 5. Research vessel mean numbers per tow at age (1971-1992) for the 4Vn (J.-A.) cod stock

Tableau 5: Nombre moyen par trait selon l'âge (1971-1992) obtenus par les relevés pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avril)

Age	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.14	0.24	0.19	0.21
1	0.06	0.73	0.07	0.08	0.40	2.96	0.55	1.24	0.17	0.98	4.72	3.04
2	0.57	2.07	4.69	2.31	5.42	7.33	10.19	5.11	21.67	4.61	20.50	25.17
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
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
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
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
7	3.49	2.85	2.29	1.43	1.30	0.60	1.51	2.42	3.03	7.40	19.31	19.67
8	0.85	1.65	1.72	1.01	0.87	0.44	0.65	0.83	1.24	1.23	10.40	9.34
9	0.16	0.31	1.09	1.01	0.40	0.25	0.48	0.33	0.62	0.60	1.38	2.89
10	0.19	0.23	0.31	0.44	0.30	0.23	0.31	0.41	0.17	0.25	0.57	0.32
11	0.11	0.20	0.07	0.18	0.35	0.21	0.25	0.48	0.18	0.60	0.25	0.12
12	0.09	0.06	0.21	0.09	0.08	0.06	0.20	0.60	0.15	0.01	0.10	0.10
13	0.00	0.03	0.03	0.19	0.05	0.06	0.24	0.00	0.05	0.01	0.06	0.05
14	0.08	0.02	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13	0.04	0.05	0.05	0.02
15	0.07	0.03	0.01	0.04	0.00	0.02	0.04	0.03	0.04	0.01	0.06	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.03
17	0.09	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
18	0.06	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
19	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
20	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00
3+	31.47	31.29	29.63	27.72	20.61	49.20	39.27	71.59	114.22	128.53	201.10	131.35
5+	17.81	14.62	16.03	10.54	10.35	9.50	11.40	23.58	45.60	72.52	125.34	94.62
8+	1.70	2.57	3.65	3.06	2.04	1.31	2.25	2.81	2.51	2.77	13.16	12.89
Age	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992		
0	0.01	0.00	1.30	2.08	0.29	0.64	0.23	0.14	0.95	0.78		
1	5.94	2.18	3.92	6.42	0.33	2.70	8.78	1.50	1.88	1.56		
2	19.66	11.06	12.65	21.42	8.34	7.17	18.33	4.99	5.86	3.85		
3	42.38	15.05	33.07	38.15	20.05	35.92	22.30	27.79	12.18	11.73		
4	36.49	33.85	43.43	51.48	17.73	46.88	22.29	21.14	26.30	15.57		
5	19.46	42.08	78.63	50.97	24.43	42.62	22.01	15.66	20.84	11.29		
6	14.04	15.67	88.81	54.87	19.18	31.39	24.16	11.24	8.26	5.03		
7	12.16	8.08	21.12	35.31	26.19	15.99	13.60	7.87	4.75	2.89		
8	8.36	8.54	8.31	9.28	9.95	19.41	8.68	4.45	3.24	1.90		
9	3.98	3.41	5.93	1.85	2.17	11.65	8.74	2.65	1.38	0.81		
10	2.62	1.56	3.06	2.64	1.61	1.91	5.82	3.07	0.87	0.50		
11	0.56	0.54	2.00	0.91	0.60	0.55	1.15	1.44	0.90	0.51		
12	0.11	0.01	0.68	0.58	0.49	0.36	0.38	0.29	0.53	0.28		
13	0.31	0.04	0.03	0.20	0.20	0.34	0.19	0.06	0.07	0.03		
14	0.04	0.01	0.00	0.10	0.09	0.12	0.16	0.11	0.02	0.01		
15	0.06	0.02	0.00	0.00	0.01	0.18	0.05	0.02	0.01	0.00		
16	0.00	0.02	0.07	0.10	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00		
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00		
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00		
3+	140.57	128.88	285.14	246.44	122.71	207.32	129.63	95.80	78.89	50.55		
5+	61.70	79.98	208.64	156.81	84.93	124.52	85.04	46.87	41.41	23.25		
8+	16.04	14.15	20.08	15.66	15.13	34.52	25.27	12.10	7.56	4.04		

Table 6: Research Vessel survey biomass by strata for 1971-1992

Tableau 6: Biomasse par strate d'échantillonnage obtenue par les relevés de 1971 à 1992

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980		
Stratum												
415	0	1610	221	1626	0	0	0	0	0	0		
416	11620	8699	12320	3423	3634	1650	13350	13176	25277	12122		
417	6118	215	3244	2463	1486	3951	4639	3834	2068	38676		
418	6181	1795	4358	685	979	1292	2461	2687	3252	2345		
419	5249	2853	2444	9964	512	5310	4091	10856	11024	6686		
420	2239	3872	11133	14145	1649	7598	4005	11812	8170	1469		
421	1708	4496	743	458	1333	34	1649	4213	5741	570		
422	12555	18867	15741	5999	17431	23766	4921	25181	38006	26271		
423	14486	6860	12562	5378	1340	9998	7071	48777	37572	55936		
424	1642	4077	1054	2570	3495	1744	3608	*	20081	16689		
425	712	39	0	326	1277	78	193	0	0	1095		
426	656	2484	797	2037	131	356	475	1580	6344	4140		
427	5940	1410	301	2554	0	127	2737	2733	4302	5348		
428	18	1121	305	143	674	1214	268	*	7040	1084		
429	2484	3425	10732	9599	8679	2325	9445	4777	15341	14008		
431	4681	685	1892	5300	3815	3185	7632	6611	13499	17093		
432	326	5389	106	0	192	0	0	98	52	73		
433	221	614	72	2684	3411	871	18443	1946	6158	228		
434	207	5323	119	222	481	394	454	829	5285	6103		
435	621	515	717	490	2452	4382	932	870	976	9054		
436	1423	520	281	676	104	496	196	544	2341	4407		
437	36	529	207	19	1650	1280	845	787	2031	3978		
438	709	1291	200	723	0	495	336	874	2290	3199		
439	0	672	379	741	117	0	854	4218	748	0		
TOTAL	79832	77361	79928	72225	54842	70546	88605	146403	217598	230574		
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
STRATUM												
415	235	207	440	666	613	936	309	361	1	15	502	15
416	25689	19986	30957	27655	31208	42222	25550	33983	13939	16047	4153	9922
417	74085	6353	15913	24217	15923	19604	14081	9592	25866	3455	2021	7696
418	1067	3557	9741	3187	7163	4687	5270	1769	2938	6220	1287	868
419	6737	3141	15824	2173	2733	2802	3418	1545	2913	2070	2332	1707
420	6446	1329	15076	5948	4540	5927	3217	2157	9561	4742	710	2438
421	8223	1538	*	1747	1086	1162	711	*	1634	1220	639	449
422	51571	8485	12272	15459	24815	37457	27957	46387	28686	19784	17186	7266
423	88428	34106	32998	23590	38622	137767	24109	53280	34438	44127	28862	10678
424	42185	106185	8225	15017	223995	7884	9941	7941	13681	5761	2347	1755
425	103	0	0	0	0	338	0	0	0	0	9	496
426	14680	8065	11248	9713	9997	13627	24143	14739	10619	1714	2223	1011
427	4051	38972	10840	*	*	*	*	*	1541	1554	1427	1374
428	7157	3440	3927	5298	5132	2150	3840	7870	9124	726	745	1749
429	29847	19217	15022	17732	9646	24972	6100	52015	20707	11618	15875	5281
431	13140	16402	16692	7891	5322	24531	6528	36717	18608	13974	20190	7185
432	32	13	0	128	3	54	28	46	0	44	32	1
433	10285	1548	753	5761	4380	1342	1069	5091	3462	1355	5422	665
434	7532	5314	19085	12719	12865	26331	15452	10681	17083	7188	4231	2885
435	2335	294	4991	9969	10087	2947	6687	1499	7288	3212	2101	4120
436	6871	6778	2830	5241	30425	5793	8593	22275	4018	2829	2423	1366
437	3200	9738	3357	5251	2794	6880	2205	2794	2136	3802	998	1812
438	2961	1305	2934	1541	825	1073	2182	3162	886	889	668	355
439	3736	258	866	484	1840	613	750	1329	34	1581	383	259
TOTAL	410596	296231	233991	201387	444014	371099	192140	315233	229163	153927	116766	71355

\* unsampled

\* non-échantillonné

Table 7 : Beginning-of-the year population abundance for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock

Tableau 7: Effectifs de la population en début d'année pour la morue de 4T-Vn (jan.-avril)

Age	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
3	87277	34001	45910	52514	41217	115873	164319	159788	112592	112556
4	38737	71451	24973	36381	40530	32341	94448	134040	130338	92054
5	30836	29874	38626	14261	25300	25287	23360	74297	100854	102235
6	30575	18879	13878	18793	7396	14642	12701	15421	51257	68586
7	18313	16939	9595	6668	7001	3826	6124	7823	8620	32113
8	5716	9839	7236	4589	2792	2841	1708	3500	4084	4022
9	3228	2643	4949	3474	2151	1131	1308	1034	1910	1850
10	1750	1546	1341	2436	1326	777	527	809	633	818
11	521	975	792	614	1069	383	399	270	446	259
12	606	311	481	355	265	281	193	215	128	146
13	248	189	152	307	118	84	105	109	112	48
14	472	138	111	65	175	49	29	33	50	62
3+	218279	186785	148044	140457	129340	197515	305221	397339	411024	414749

Age	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
3	82934	151386	205078	109606	106367	84633	75724	62755	77731	83216	71000
4	91870	67814	123588	167874	89715	86937	69170	61927	51291	63590	67716
5	73545	71821	54257	100216	136361	72119	68019	55774	49316	40759	49682
6	70193	53652	49989	38986	78530	102699	51676	49259	41127	35749	27219
7	43424	40547	36460	30445	25583	49306	63073	32722	29961	24017	20291
8	17729	24008	22553	19689	17002	13637	31710	34917	18754	15837	11036
9	2151	9114	13161	11987	10082	8566	7600	19852	17701	9292	7039
10	888	985	5246	6239	5288	4739	4365	4254	10386	8179	3773
11	383	342	412	2083	2545	2339	1803	2113	1891	4142	2745
12	101	144	153	243	874	1240	873	865	914	719	1629
13	98	26	49	89	62	405	316	363	311	313	264
14	25	9	17	27	27	31	191	136	127	123	153
3+	383341	419848	510963	487484	472436	426651	374520	324937	299510	285936	262547

Table 8. Beginning-of-the-year population biomass for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock.  
 Tableau 8: Biomasse de la population en début d'année pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avril)

Age	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
3	77273	30104	11740	18333	22369	44784	98678	75346	33900	48698	42788	62485	92285	24976
4	29779	46613	12101	21670	26974	19360	66245	80755	69263	54261	56642	41569	83506	77335
5	31468	25812	27725	12093	23848	22466	22533	65649	83393	82349	56175	57772	44091	69506
6	41224	22999	14991	21966	10196	19195	17679	22212	61858	75470	71593	53098	52250	38128
7	36108	24696	14361	10534	13114	7483	11728	15822	16526	46329	56060	51966	44608	38000
8	18196	22980	13514	9742	6482	7354	4717	9167	11153	9728	29114	37187	33899	28467
9	9961	11251	14916	8964	6316	3367	4536	4043	6460	5716	6205	18638	22722	21457
10	7899	7374	6979	9413	4339	2742	1959	3597	3530	3112	3069	3161	11058	12307
11	2705	5963	4724	3551	4614	1607	1766	1426	2552	1949	1526	1389	1655	5069
12	2129	2160	3610	2343	1724	1332	985	1240	845	929	675	619	836	1192
13	1532	1226	1071	2483	964	552	612	636	619	397	577	157	292	580
14	4347	1037	859	474	1270	517	217	271	451	398	173	60	150	263
3+	262622	202215	126591	121566	122210	130759	231656	280164	290550	329337	324599	328101	387354	317282

Age	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
3	42062	32187	31542	10707	23231	37895	37288
4	45534	44658	31713	24161	25175	39374	40869
5	96336	49066	44034	33833	33240	29785	38920
6	69308	89962	42796	39501	34163	31821	25205
7	31733	55489	62913	30846	29827	24620	22688
8	25677	21445	40207	36927	21137	18674	14110
9	17284	15506	13606	25240	20921	11977	9824
10	11050	8756	9015	8015	13995	10774	5597
11	5907	5535	3691	4711	3702	6030	4164
12	2555	2843	2533	2783	2051	1383	2637
13	399	1191	893	1193	1076	747	536
14	203	233	809	634	433	420	434
3+	348048	326872	283754	218550	208951	213499	202273

Table 9: Fishing mortality estimates for the 4T-Vn (J.-A.) cod stock  
 Tableau 9: Mortalité due à la pêche pour le stock de morue 4T-Vn (jan.-avril)

Age	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
3	0.000	0.109	0.033	0.059	0.043	0.004	0.004	0.004	0.001	0.003
4	0.060	0.415	0.360	0.163	0.272	0.125	0.040	0.084	0.043	0.024
5	0.291	0.567	0.520	0.457	0.347	0.489	0.215	0.171	0.186	0.176
6	0.391	0.477	0.533	0.787	0.459	0.672	0.285	0.382	0.268	0.257
7	0.421	0.651	0.537	0.671	0.702	0.606	0.359	0.450	0.562	0.394
8	0.571	0.487	0.534	0.558	0.703	0.576	0.302	0.406	0.592	0.426
9	0.536	0.479	0.509	0.763	0.818	0.564	0.280	0.290	0.649	0.533
10	0.385	0.469	0.580	0.623	1.041	0.467	0.468	0.395	0.695	0.558
11	0.317	0.506	0.602	0.640	1.138	0.487	0.417	0.546	0.920	0.739
12	0.967	0.513	0.250	0.902	0.953	0.784	0.375	0.456	0.786	0.200
13	0.389	0.335	0.655	0.362	0.674	0.877	0.945	0.585	0.392	0.457
14+	0.464	0.477	0.524	0.624	1.056	0.545	0.469	0.444	0.743	0.537
7+	0.506	0.490	0.524	0.643	0.886	0.613	0.452	0.447	0.667	0.481

Age	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
3	0.001	0.003	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.006	0.002
4	0.046	0.023	0.010	0.008	0.018	0.045	0.015	0.028	0.030	0.047	0.078
5	0.115	0.162	0.131	0.044	0.084	0.133	0.123	0.105	0.122	0.204	0.230
6	0.349	0.186	0.296	0.221	0.265	0.288	0.257	0.297	0.338	0.366	0.431
7	0.393	0.387	0.416	0.383	0.429	0.241	0.391	0.357	0.438	0.578	0.498
8	0.465	0.401	0.432	0.469	0.486	0.385	0.268	0.479	0.502	0.611	0.560
9	0.581	0.352	0.546	0.618	0.555	0.474	0.380	0.448	0.572	0.701	0.560
10	0.755	0.673	0.724	0.697	0.616	0.766	0.525	0.611	0.719	0.892	0.560
11	0.778	0.605	0.328	0.669	0.519	0.785	0.535	0.638	0.767	0.733	0.448
12	1.156	0.871	0.338	1.162	0.569	1.168	0.678	0.822	0.872	0.802	0.448
13	2.172	0.237	0.405	1.000	0.490	0.552	0.642	0.850	0.731	0.515	0.448
14+	0.841	0.665	0.677	0.704	0.581	0.811	0.550	0.652	0.739	0.834	0.448
7+	0.892	0.524	0.483	0.713	0.531	0.648	0.496	0.607	0.668	0.708	0.500

Table 10: Input data used for stock projections for cod in 4T-Vn(Jan.-Apr.)  
 Tableau 10: Paramètres utilisés pour la prédiction pour la morue de 4T-Vn (jan.-avril)

Age	January 1992 Population numbers ('000) <i>Effectifs en janvier 1992 ('000)</i>	Average weight (Kg) <i>Poids moyens (kg)</i>	Partial Recruitment <i>Recrutement partiel</i>
3	70000	0.536	0.005
4	57909	0.666	0.067
5	51261	0.823	0.259
6	32331	0.980	0.601
7	14479	1.154	0.818
8	10092	1.302	0.929
9	5161	1.372	1.000
10	3292	1.478	1.000
11	1764	1.709	1.000
12	1436	1.934	1.000
13	852	2.467	1.000
14	138	3.659	1.000

Table 11. Results of stock projection for 4T-Vn (Jan.-Apr) cod  
 Tableau 11. Résultats de la prévision pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avril)

F (7+)		Beginning of year 5+ Biomass ('000 t) <i>Biomasse des 5+ au début de l'année</i>			Catch ('000 t) <i>Prises ('000 t)</i>	
1992	1993	1992	1993	1994	1992	1993
0.69	0.2	114	107	125	39	13

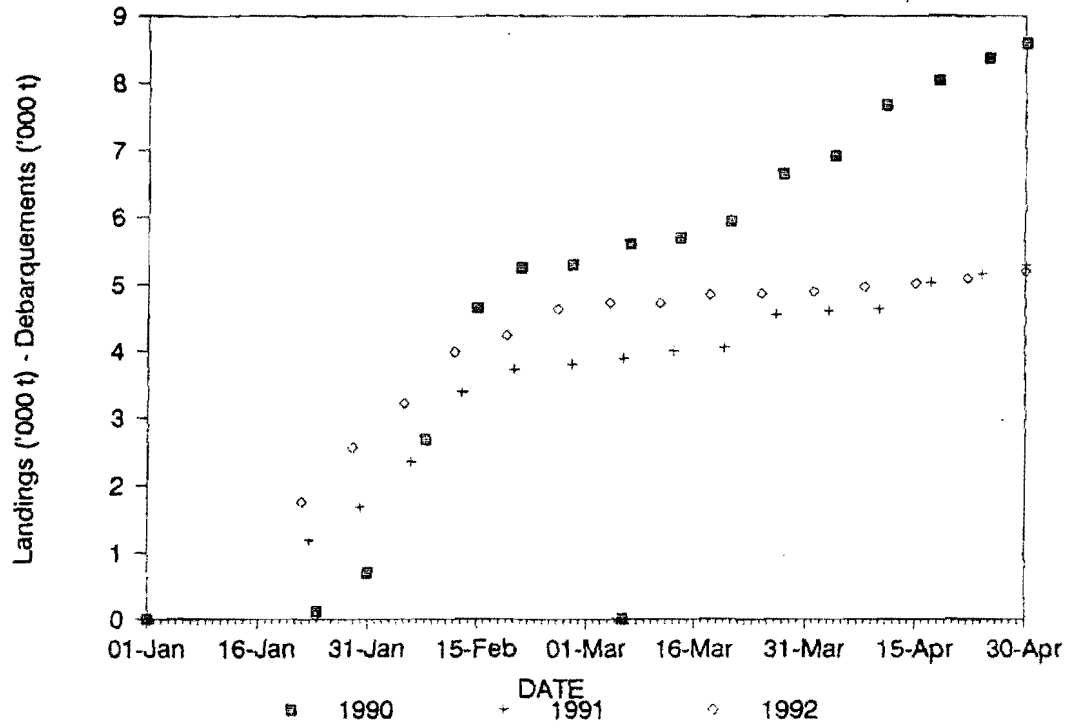


Figure 1: Cumulative cod catches in 4Vn (Jan.-Apr.) 1990 -1992

Figure 1: Débarquements cumulatifs de morue dans 4Vn (janvier-avril) de 1990 à 1992

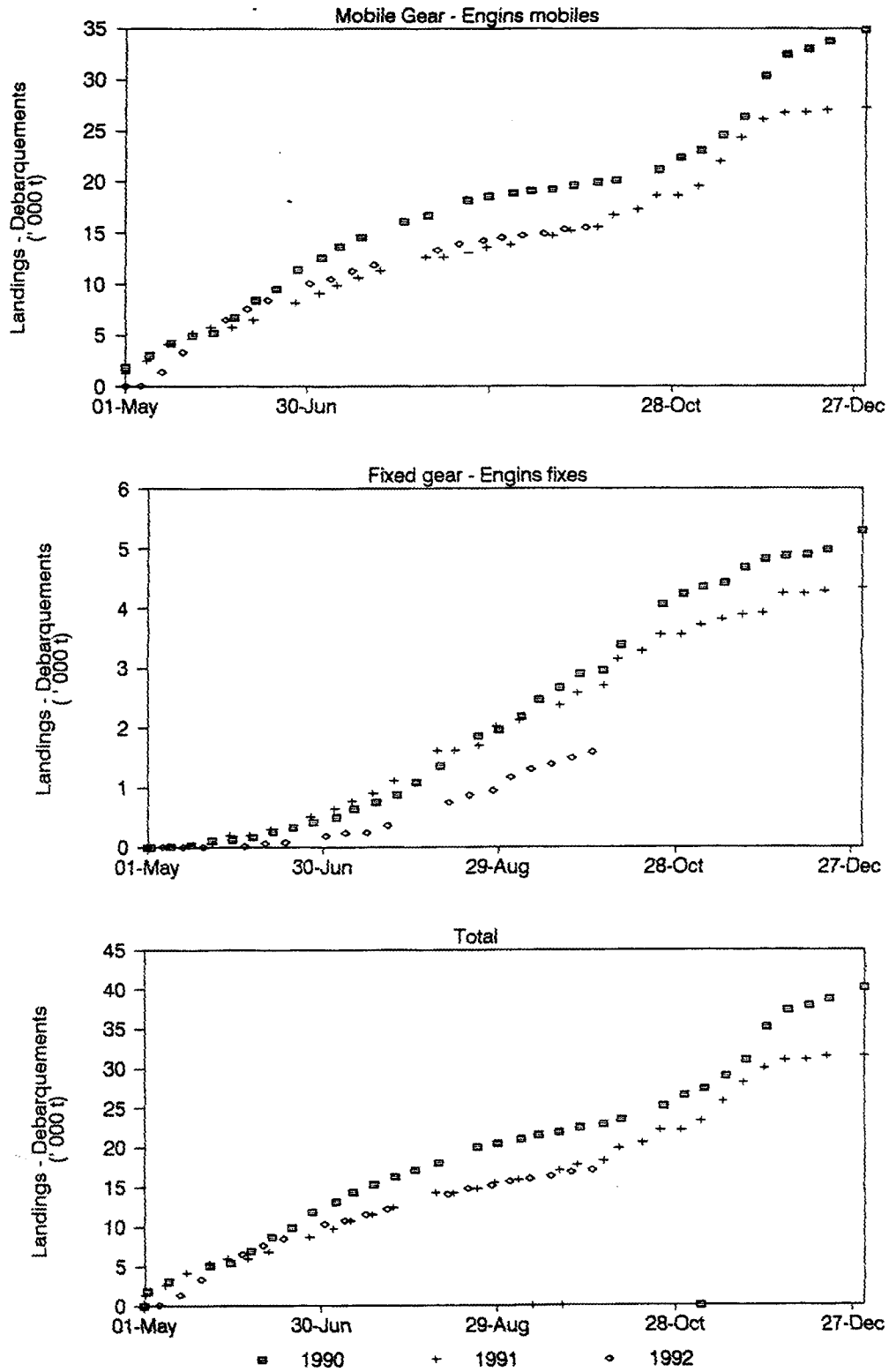


Figure 2: Cumulative cod catches in 4T from 1990 to 1992  
 Figure 2: Débarquements cumulatifs de morue dans 4T de 1990 à 1992



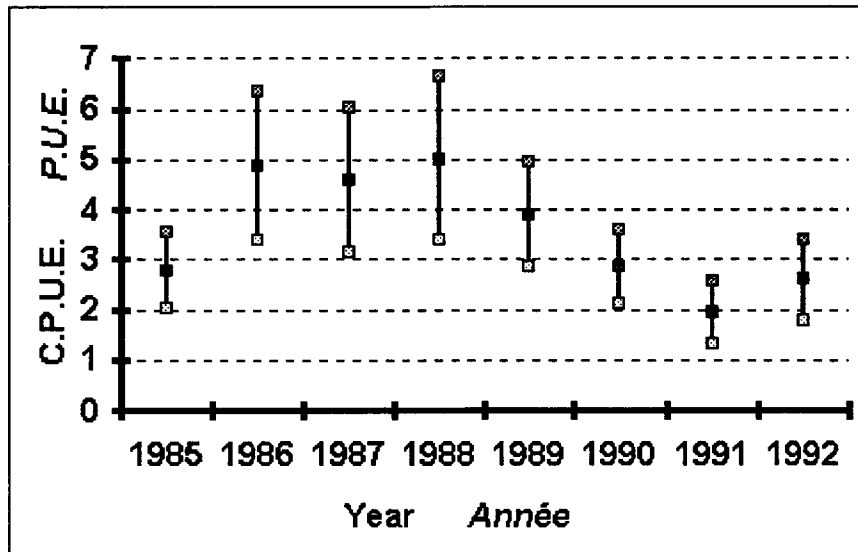


Figure 3: Standardized catch rates in the spring fishery for an index seiner fleet.  
 Figure 3: *Taux de capture standardisés pour une flotte de senneurs repères lors de la pêche du printemps*

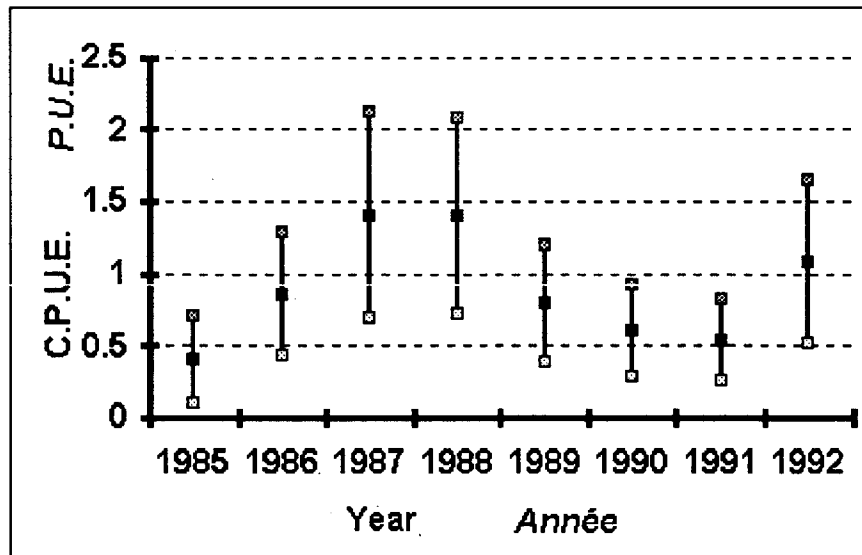


Figure 4: Standardized catch rates in the spring fishery for an index otter trawler fleet.  
 Figure 4: *Taux de capture standardisés pour une flotte de chalutiers repères lors de la pêche du printemps*

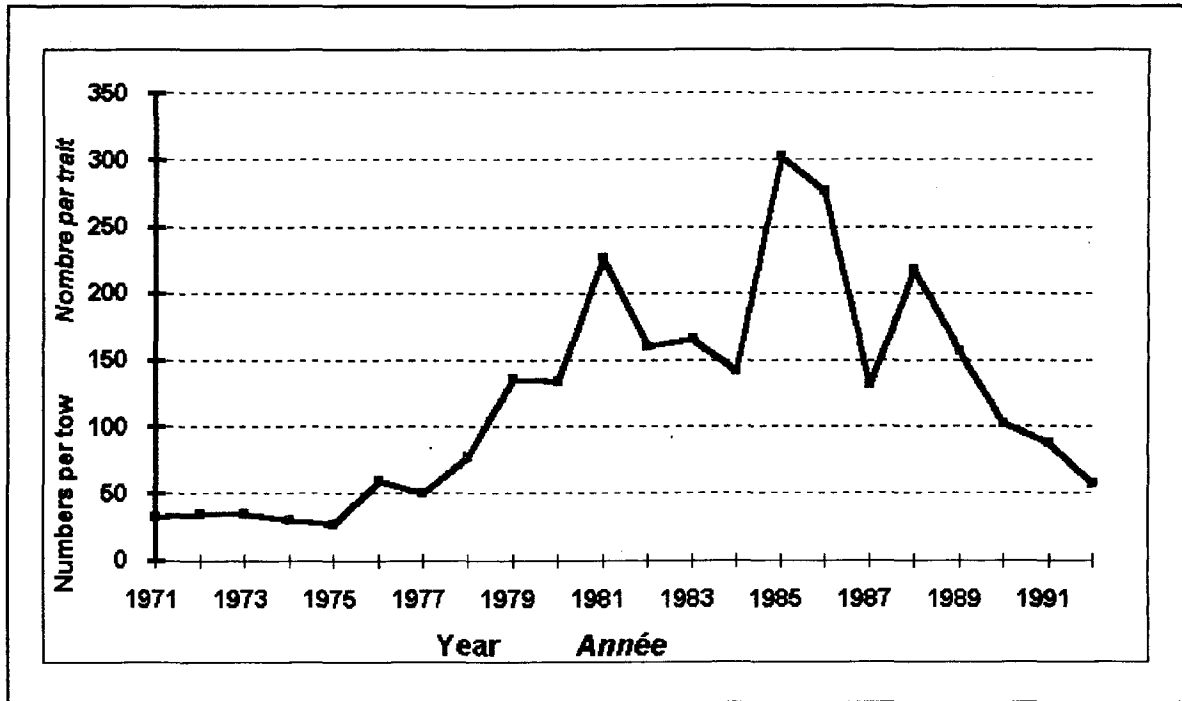


Figure 5. Research vessel groundfish abundance survey mean numbers per tow (Ages 0 and older) for 4T-Vn(J.-A.) cod (Note: 1992 not adjusted for potential difference in efficiency between vessels - see text)

Figure 5: Nombre par trait (Age 0 et plus) obtenus lors des relevés d'abondance sur le poissons de fond pour la morue de 4T-Vn (jan.-avr.) (Note: 1992 non-ajusté pour différences potentielles de l'efficacité - voir texte)

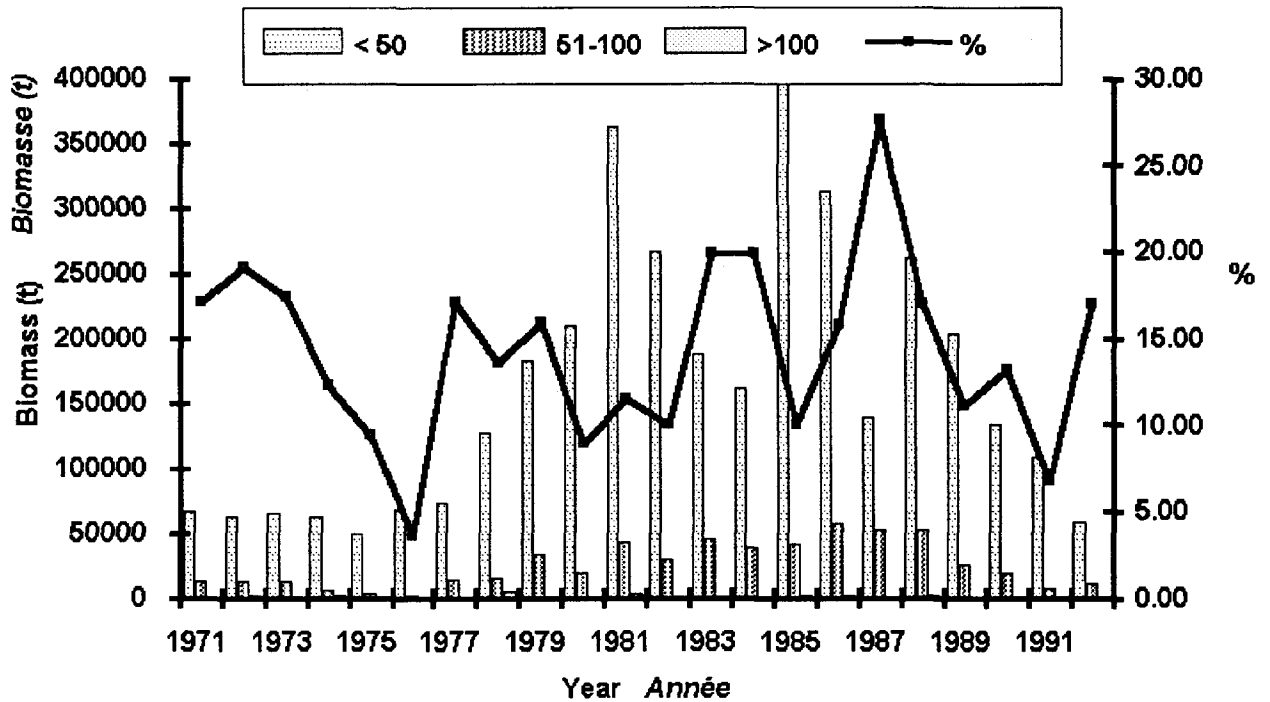


Figure 6: Biomass by depth strata and percentage in waters > 50 fathoms for cod in 4T-Vn (Jan.-Apr.) from research surveys for the years 1971-1992.

Figure 6: Biomasse selon la profondeur et % de la biomasse se trouvant à plus de 50 brasses pour la morue du stock 4T-Vn (jan.-avril) d'après les relevés menés entre 1971 et 1992.

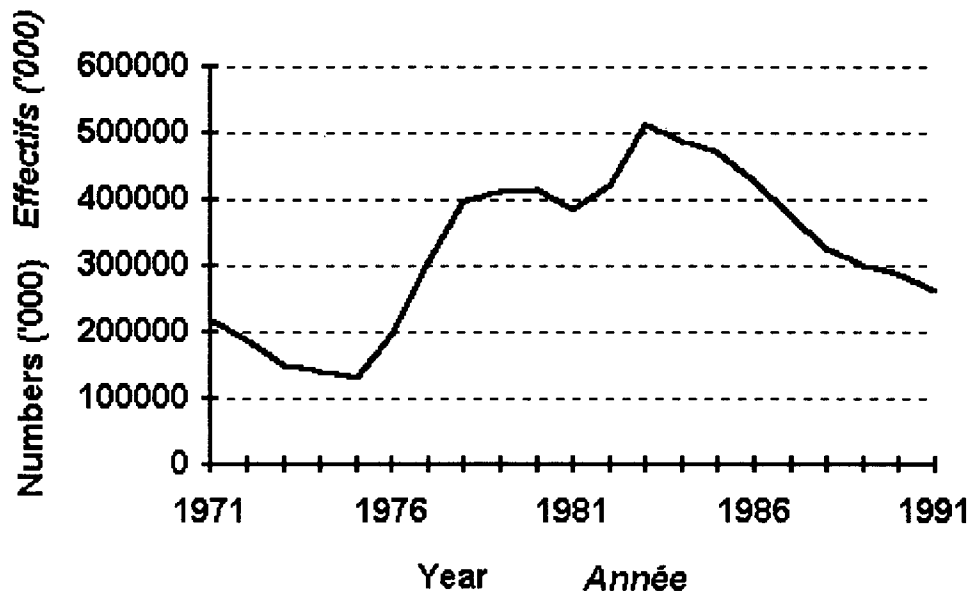


Figure 7: Beginning of the year population abundance for 4T-Vn (Jan.-April) cod from 1971 to 1991.

Figure 7: *Abondance de la population du stock de morue 4T-Vn (jan.-avril) de 1971 à 1991 en début d'année.*

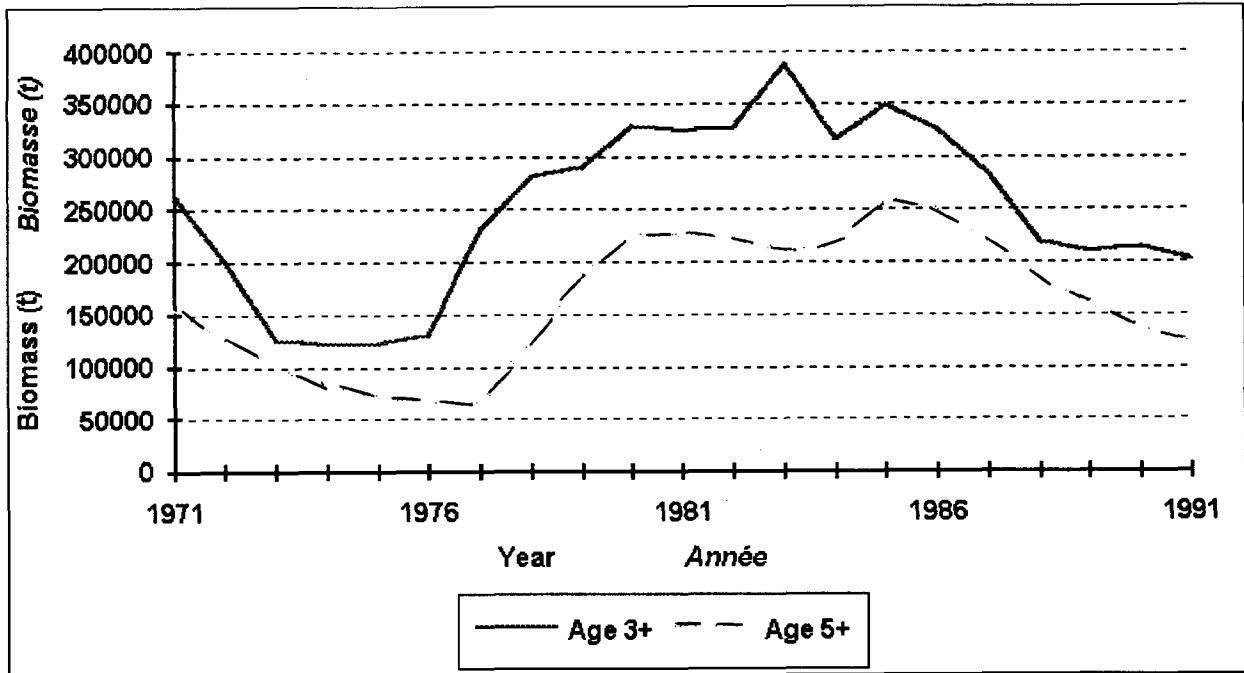


Figure 8: Beginning of the year population biomass for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock for 1971 to 1991

Figure 8: *Biomasse en début d'année pour la morue du stock 4T-Vn (jan.-avril) de 1971 à 1991.*

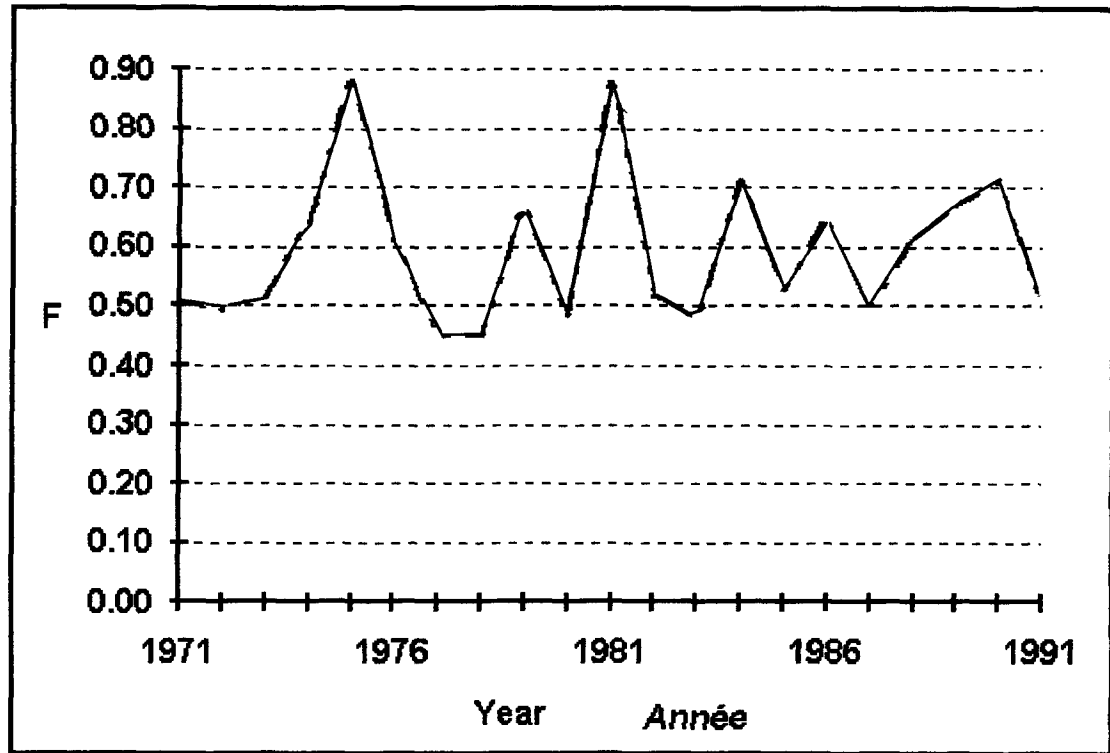


Figure 9: Fishing mortality (ages 7+) for the 4T-Vn (Jan.-Apr.) cod stock from 1971 to 1991  
 Figure 9: Mortalité due à la pêche (7 ans et plus) pour le stock de morue de 4T-Vn (jan.-avril) de 1971 à 1991