

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs¹

MPO Pêches de l'Atlantique
Document de recherche 95 / 54

**LES PÊCHES SENTINELLES DU STOCK DE
MORUE DU NORD DU GOLFE DU SAINT-
LAURENT (3Pn,4RS) EN 1994.**

par

Alain Fréchet¹, Philippe Schwab¹
Yvan Lambert¹, Denis Chabot¹
David Decker², Glen Rowe²
Paul Nadeau³, Frank Collier³

¹ Direction des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

² Fish, Food and Allied Workers Union
C.P. 291
Corner Brook (Terre-Neuve)
A2H 6C9

³ Association des Pêcheurs
de la Basse Côte-Nord
C.P. 140, La Tabatière (Québec)
G0G 1T0

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

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

Not to be cited without
permission of the authors¹

DFO Atlantic Fisheries
Research document 95 / 54

**THE SENTINEL FISHERIES OF THE
NORTHERN GULF OF ST. LAWRENCE COD
STOCK (3Pn,4RS) IN 1994.**

by

Alain Fréchet¹, Philippe Schwab¹
Yvan Lambert¹, Denis Chabot¹
David Decker², Glen Rowe²
Paul Nadeau³, Frank Collier³

¹ Science Directorate
Department of Fisheries and Oceans
Maurice-Lamontagne Institute
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

² Fish, Food and Allied Workers Union
P.O. Box 291
Corner Brook (Newfoundland)
A2H 6C9

³ Lower North Shore Fishermen's Association
P.O. Box 140, La Tabatière (Québec)
G0G 1T0

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

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

RÉSUMÉ

Les projets de pêches sentinelles ont été mis en place pour la première fois à l'automne de 1994. Le but principal de ces projets est de remettre en situation de pêche un nombre limité de pêcheurs pour effectuer un suivi des populations de morues alors que la pêche est fermée. Ainsi 76 pêcheurs ont effectué 185 sorties en mer avec des engins fixes et 5 chalutiers ont effectué un relevé de type stratifié aléatoire dans les divisions 4R et 3Pn.

Les taux de captures des engins fixes variaient de façon géographique, de très faible rendements ont été observés le long de la Basse Côte-Nord du Québec et sur la côte ouest de Terre-Neuve du détroit de Belle-Isle à la péninsule de Port au Port. De bons rendements ont été observés dans le sud de 4R et dans 3Pn. Ces rendements reflètent les mouvements migratoires de la morue durant cette période. L'estimation de la biomasse minimale chalutable pour la morue de 4R et 3Pn lors du relevé de décembre impliquant les 5 chalutiers est de 14,000 t. Cette valeur est très près des résultats des relevés de janvier 1994 et de août-septembre 1994 effectués à bord du navire de recherche Gadus Atlantica et Alfred Needler respectivement.

Les pêches sentinelles ont aussi permis d'apporter de précieuses informations concernant les conditions des phoques capturés accidentellement. Des spécimens de morues ont été analysés en laboratoire pour des études d'alimentation et de condition (relation entre la longueur et le poids des individus). La diète était dominée par des invertébrés alors que la diète normale à cette période est surtout constituée de poissons. Les échantillons des autres pêches sentinelles pourront mettre ces résultats en perspective. Enfin, la condition des morues ont augmenté de façon significative par rapport aux échantillons provenant d'autres relevés de poissons de fond effectués en janvier.

Il apert donc que les pêches sentinelles permettent d'effectuer un suivi des populations de morues sous moratoire et qu'elles permettent donc une implication directe des pêcheurs au processus d'évaluation des stocks.

ABSTRACT

The sentinel fisheries have been put in place for the first time in the fall of 1994. The main objective of these projects was to put a limited number of fishermen back in a fishing situation in order to have a follow up of the cod population while the commercial fishery is closed. Some 76 fishermen have done 185 fishing trips using fixed gear and 5 otter trawlers have conducted a stratified random groundfish survey in 4R and 3Pn.

The catch rates of the fixed gear varied geographically, very low catch rates were observed along the Quebec Lower North-Shore and on the west coast of Newfoundland from the strait of Belle-Isle to the Port au Port peninsula. Good catch rates were observed in the southern part of 4R and 3Pn. These catch rates reflect the migratory behaviour of cod during that period. The estimation of the minimum trawlable biomass for cod from 4R and 3Pn from the December survey involving 5 otter-trawlers is 14,000 t. This value is very close to the biomass estimates derived during the January 1994 and August - September 1994 groundfish surveys conducted aboard the Gadus Atlantica and Alfred Needler respectively.

The sentinel fisheries have also provided precious information on the condition of the seals caught accidentally. Cod specimens were brought back for laboratory studies on feeding and condition (the relationship between the length and the weight of the fish). The diet was dominated with invertebrates whereas the diet during that period is generally dominated by fish. Samples from other sentinel fisheries should place these results into perspective. Finally the condition of the cod have increased substantially compared with other samples collected previously on groundfish surveys conducted in January.

The sentinel fisheries can thus be used in the follow up of populations of cod while under a moratorium and thus allow the fishermen to involve themselves directly in the stock assessment process.

1. INTRODUCTION

Avec la fermeture, en 1994, de la pêche dirigée à la morue du nord du golfe (3Pn,4RS), une somme considérable d'information provenant de la pêche commerciale, et permettant aux scientifiques du MPO de suivre les tendances des populations exploitées, a cessé d'être disponible. Entre autre mentionnons la perte d'information sur les taux de captures, les structures de tailles, la croissance et le recrutement. De plus, depuis l'abandon du relevé d'hiver sur les poissons de fond effectué à bord du navire de recherche Gadus Atlantica (une série qui a débuté en 1978 et qui s'est terminée en 1994), les informations qui demeurent disponibles au MPO se limitent essentiellement au relevé d'automne effectué à bord du navire de recherche Alfred Needler. Même si des efforts considérables ont été déployés afin d'améliorer la qualité des données provenant de ce relevé, les estimations en découlant n'ont jamais été considérées comme étant un bon indicateur de l'état du stock de morue dans le nord du Golfe. Avec le temps (la série étant courte) et les améliorations apportées au protocole d'échantillonnage, nous espérons faire de cette série un indice d'abondance valable pour la morue.

C'est dans ce contexte et avec un souci grandissant d'incorporer les connaissances traditionnelles des pêcheurs dans les évaluations de stocks que les pêches sentinelles ont été mises sur pied. Elles portent le nom de *sentinelles* parce qu'elles consistent à surveiller l'état du stock par-delà l'obstacle posé par la fermeture de la pêcherie. Les objectifs et les modalités de ce programme sont similaires à ceux du programme des pêcheurs repères, avant la fermeture.

2. MATERIEL ET MÉTHODES

Les pêches sentinelles mesurent les paramètres nécessaire à la réouverture des pêcheries. Les informations requises qui ont été identifiées à la suite d'échanges avec le Conseil Canadien des Ressources Halieutiques sont les suivantes:

- 1- La biomasse du stock (jeune et adulte).
- 2- La structure de taille (à la longueur et à l'âge).
- 3- Les phoques.
- 4- La condition du poisson.
- 5- L'alimentation.

1. INTRODUCTION

With the closure of the cod directed fishery in the northern Gulf of St. Lawrence (3Pn, 4RS) in 1994, a considerable amount of information provided by the commercial fishery has ceased to be available to science in order to follow the trends in these populations. Lets mention specifically the absence of data concerning catch rates, the size structure, growth and recruitment. Moreover, with the termination of the Gadus Atlantica winter groundfish survey (a series that begun in 1978 and terminated in 1994) the amount of information that was available to science is limited essentially to the summer groundfish survey aboard the Alfred Needler. Even though considerable amounts of effort has been placed on the improvement of this survey as an index of abundance for cod, the estimates have not yet been accepted as an index of abundance for the cod stock. With time (the series is quite short) and the improvements on the sampling protocol we hope to derive from this survey some indicator of the trend for this cod stock.

It is in this context and with a growing desire to incorporate the traditional knowledge of fishermen as part of the assessment process that the sentinel fisheries have been put in place. The name *sentinel* was given because they aim to monitor the status of the stock in the context of a closed fishery. The objectives and modalities of this program are similar to those of the index fishermen that was in place before the closure of the fishery.

2. MATERIAL AND METHODS

The parameters to be measured in all sentinel fisheries were those that were envisaged as important in the context of a re-opening of a closed fishery according to exchanges with FRCC. These are as follows:

- 1- The biomass of the stock (young and adult).
- 2- The size distribution (at length and age).
- 3- The seals.
- 4- The condition of the fish.
- 5- Feeding.

2.1. ENGINES FIXES

Deux projets distincts ont été soumis et approuvés par le ministère du Développement des Ressources Humaines (DRH), l'un sur la côte ouest de Terre-Neuve (4R,3Pn) et l'autre sur la Basse Côte-Nord du Québec (4S) (tableau 1, Fig 1). Pour la Basse Côte-Nord, l'effort de pêche était limité à l'usage de 20 filets maillants pour un temps d'immersion n'excédant pas 24 heures. Pour la côte ouest de Terre-Neuve, la palangre était utilisée, avec un nombre d'hameçons limité à 750 pour une immersion de 4 heures. Pour les deux catégories d'engins, l'effort de pêche a été défini par le MPO - sciences et les promoteurs pour permettre de prélever un échantillon de 250 poissons, dans les conditions actuelles de biomasse disponible. Dans le but de reconnaître les connaissances traditionnelles des pêcheurs sur la distribution spatiale et temporelle de la morue pour chaque site de pêche, le choix des sites et les périodes de pêche a été laissé à la discrétion des pêcheurs. Ce dernier objectif n'a néanmoins été atteint que partiellement car les projets n'ont été approuvés que très tardivement.

Pour assumer nos responsabilités en terme de conservation de la ressource et pour éviter tout abus de la situation, toutes les activités des pêches sentinelles par engins fixes ont été soumises à une vérification à quai. Cette couverture était conditionnelle à la livraison du permis de pêche. Un rapport quotidien des activités de pêche était expédié aux promoteurs et aux coordonnateurs scientifiques. Cela permettait de suivre les tendances des prises sur une base hebdomadaire.

2.2. ENGINES MOBILES

Deux projets ont été soumis pour financement et seul le projet impliquant les chalutiers de Terre-Neuve a été approuvé. Au total, 5 navires ont participé à un relevé stratifié aléatoire dans 4R et 3Pn. Des chaluts I.C. 300 avec un bicycle de type "Rock-hopper" et une doublure de 40 mm (chalut à crevette) ont été utilisés. Comme pour les engins fixes, la vérification (par des observateurs) de toutes les activités de pêche par engins mobiles était conditionnelle à l'obtention des permis. Le nombre de traits effectués et le nombre de jours en mer sont indiqués au Tableau 1.

2.1. FIXED GEAR

Two projects have been submitted and approved by the department of human resources development (HRD), one on the west coast of Newfoundland (4R,3Pn) and another on the lower north shore of Quebec (4S) (Table 1, Fig. 1). For the lower north shore the effort was limited to the use of 20 gill nets for an immersion time not exceeding 24 hours. For the west coast of Newfoundland hook and line was used, with a limit of 750 hooks and a soak time of 4 hours. In both cases the level of effort was agreed upon by both science and the sponsors as being able to provide under the current regime of biomass an adequate level of effort to collect a sample of 250 fish. In order to respect the traditional knowledge of the participating fishermen concerning the spatial and temporal distribution of the cod for each fishing site, the timing and specific location of the fishing activities was left up to the fishermen. This last goal was however only partially realized since the projects were approved very late in the year.

In order to assume responsibilities concerning the conservation of the resource and to avoid any abuse of the situation, all fixed gear sentinel fishery had 100% dockside monitoring coverage. This coverage was also conditional to the delivery of fishing permits. A daily report of all fishing activity was faxed to both the sponsors and the scientific coordinator. This allowed for a daily follow up of the trends in catches.

2.2. MOBILE GEAR

Two projects have been submitted for approval to HRD and only one has been approved, the proposals from the West coast of Newfoundland. A total of 5 boats participated in a random stratified survey in 4R and 3Pn. The otter trawls that were used were I.C. 300 with a "Rock-hopper" footgear and a 40 mm liner (a shrimp net). As is the case for the fixed gear sentinel fisheries, for sake of conservation, a 100% observer coverage was necessary. This compulsory coverage was a condition of the fishing permit. The number of tows as well as the number of fishing days are shown in Table 1.

Les données ont été recueillies par les pêcheurs sur les mêmes formulaires qui sont utilisés par les équipes de recherche de l'IML lors des missions de recherche. La saisie des données a été faite par les promoteurs à l'aide de programmes qui ont été développés spécifiquement pour les pêches sentinelles. Les estimations de biomasse ont été calculées à l'aide du logiciel "STRAP" (Smith et Somerton 1981). Chaque navire participant disposait d'une liste de 30 stations pour lesquelles un trait de pêche de 30 minutes devait être fait à une vitesse de 2.5 noeuds. Pour les fins de calcul de la biomasse minimale chalutable, une distance entre les ailes de 39 pieds a été utilisée, en accord avec les spécifications du manufacturier.

2.3. PHOQUES

Deux types d'observations concernant les phoques ont été effectuées dans le cadre des pêches sentinelles:

1- Toutes les observations de phoques faites en mer devaient être rapportées. A chaque demi-heure la position des navires était noté ainsi que toutes les observations faites dans l'intervale. Cette approche devrait nous permettre de développer une méthode de suivi des populations de phoques et possiblement, de leur composition en espèces.

2- Les captures accidentelles de phoques donnaient lieu à la prise de mesures morphométriques et méristiques. Les mâchoires ont été prélevées pour la détermination de l'âge. Des mesures d'épaisseur de gras à des endroits spécifiques ont été effectuées afin de déterminer la condition des phoques. Au total, 11 phoques ont été capturés par les filets maillants au niveau de la basse côte-nord du Québec au cours de 50 sorties en mer.

2.4. CONDITION DES MORUES

Afin d'étudier la condition des morues, plusieurs échantillons ont été prélevés par les pêcheurs de la côte ouest de Terre-Neuve. Un pêcheur par engins fixes de Burnt Island et deux chalutiers ont récolté des spécimens qui ont été congelés. Tous les échantillons provenaient de 4Rd et de 3Pn. Au total, 451 morues ont été analysées à l'Institut Maurice Lamontagne (IML).

The data were recorded by the fishermen on the same type of data sheets as is being used by DFO scientists on regular groundfish surveys. The keypunching of the data was done by the sponsors through the use of data acquisition programs that were specifically set up for the sentinel fisheries. The biomass estimates were derived with the use of a computer program "STRAP" (Smith and Somerton, 1981). Each boat involved had a listing of 30 stations for which a tow of half an hour was done at a towing speed of 2.5 knots. A 39 feet wing spread was used for the calculation of minimum trawlable biomass, in accordance with the specifications of the manufacturer.

2.3. SEALS

Two types of measurements concerning the seals were done in the context of the sentinel fisheries.

1- All observations of seals while the fishermen were at sea were to be reported. At each half hour, the position of the boat would be written down on a form and any seal observation made between these positions would be noted on the form. We hope that we may develop with this approach a follow up of the seal populations and possibly the species compositions.

2- The accidental catch of seals allowed to collect several morphological and meristic measurements. The jaw bones have been collected for age determination. The blubber thickness at specific areas were measured in order to determine the conditions of the seals. A total of 11 seals have been collected on the lower north shore of Quebec in 50 fishing trips.

2.4. COD CONDITION

In order to study the condition of cod many samples were collected by fishermen from the west coast of Newfoundland. A fixed gear fisherman from Burnt Island and two otter trawlers have collected specimens to be frozen. All samples came from 4Rd and 3Pn. A total of 451 cod have been analyzed at the Maurice Lamontagne Institute (MLI).

Sur chacune des morues échantillonnées, la longueur à la fourche (± 1 mm), le poids total (± 1 g) ainsi que les poids du foie, des gonades, du contenu stomacal, du système digestif (± 0.1 g), de la carcasse et de la tête (± 1 g) furent notés. Le sexe et le stade de maturité ont été déterminés pour chaque poisson. Ces différentes mesures ont été utilisées pour évaluer la condition des morues. Deux indices de condition ont été calculés; le facteur de condition et l'indice hépato-somatique. Le facteur de condition (K de Fulton) est exprimé sous la forme:

$$K = 100 \cdot W / L^3$$

où W représente le poids somatique (g) et L la longueur à la fourche (cm) du poisson (Bagenal 1978). Le poids somatique représente le poids total du poisson moins le poids des gonades et du contenu stomacal. L'indice hépato-somatique (IHS) est calculé à partir de la formule:

$$IHS = (LW / W) \cdot 100$$

où LW et W représentent respectivement, le poids du foie et le poids somatique (g).

Des sous-échantillons de muscle et de foie ont été prélevés sur chacune des morues analysées pour en déterminer le contenu en eau et en estimer le contenu énergétique. Pour chaque tissu, des analyses en duplicata ont été effectuées. Le contenu en eau a été déterminé en faisant sécher les échantillons de tissu à une température de 65°C pendant 48 heures. Le contenu énergétique a été estimé à partir des relations entre les contenus en eau et en énergie dans le muscle et le foie (Lambert et Dutil 1994).

2.5. ALIMENTATION DES MORUES

Des estomacs de morues ont été prélevés pour étudier son alimentation. Deux méthodes d'échantillonnage ont été combinées. Parmi les morues capturées par chalut, jusqu'à trois morues par classe de taille de 3 cm, par bateau, étaient sélectionnées pour le prélèvement de l'estomac. Les estomacs étaient prélevés immédiatement après chaque trait et gardés sur de la glace jusqu'à l'arrivée du bateau au port. Ils étaient alors placés au congélateur (-20°C sur le terrain, puis -40°C).

On each sampled cod the fork length (± 1 mm), the total weight (± 1 g) and the weight of the liver, the gonad, the stomach content, the digestive system (± 0.1 g), the carcass and the head (± 1 g) were noted. The sex and maturity were determined for each fish. These various measures were used in order to evaluate the condition of the fish. Two indices of condition were used; the condition factor and the hepato-somatic index. The condition factor (Fulton's K) is given as:

$$K = 100 \cdot W / L^3$$

Where W represents the somatic weight (g) and L the fork length (cm) of the fish (Bagenal 1978). The somatic weight represents the total weight of the fish less the weight of the gonads and stomach content. The hepato-somatic index (HSI) is given as:

$$HSI = (LW / W) \cdot 100$$

Where LW and W represent respectively the liver weight and the somatic weight (g).

Some sub-samples of muscle and liver were taken on each cod sampled and analyzed to determine the water content and to estimate energetic contents. For each tissue duplicate analysis were taken. The water content was determined by drying the tissue samples at a temperature of 65°C for 48 hours. The energetic content was estimated by applying the relation between the water content and the energy in the muscle and liver (Lambert and Dutil 1994).

2.5. THE FEEDING OF COD

Cod stomachs were collected for feeding studies. Two different sampling methods were used. From the cod that were caught by otter trawl, up to 3 cod were collected for each 3 cm length class, for each boat for the collection of stomachs. The stomachs were sampled directly after each tow, placed individually in bags and kept on ice until the boat reached port. They were then placed in a freezer (-20°C in the field and -40°C afterward).

En plus, le Lady Christanna et le Sea Echo ont rapportés chacun 150 morues de 30 à 50 cm, congelées entières. Un pêcheur utilisant la palangre avait aussi été sélectionné pour prélever des estomacs de morues et des morues entières. La procédure était similaire, à l'exception que les estomacs étaient excisés après le retour au port. L'estomac des morues rapportées entières a été excisé au laboratoire.

En laboratoire, le contenu de chaque estomac était pesé au dixième de gramme. Les différentes catégories de proies étaient ensuite séparées, identifiées, et pesées au dixième de gramme. Les poissons, crabes et crevettes étaient identifiés à l'espèce quand le degré de digestion le permettait. Les autres types de proies (amphipodes, échinodermes, etc) étaient identifiées avec moins de détail. Pour tous les types de proies, le degré de digestion limitait souvent le niveau de détail taxonomique permissible. Les résultats ont été exprimés en poids absolu (g) ou en pourcentage de poids.

3. RÉSULTATS

3.1. ENGINES FIXES

Les résultats concernant les pêches sentinelles par engins fixes dans la division 4S sont décevants étant donné que seulement 11 morues ont été capturées au cours de 50 sorties en mer. Ce résultat est lié à une approbation tardive du projet, couplée au fait que la morue avait déjà migré hors de la région à l'étude. Certaines espèces plus sédentaires, comme le chaboisseau ont été pêchées en grandes quantités. Les promoteurs ont mentionné une abondance de phoques dans les semaines précédant les pêches sentinelles, ce qui pourrait expliquer la migration des morues hors de la région. Les quelques morues capturées étaient néanmoins de bonne taille, laissant présager qu'il s'agirait possiblement de morues résidentes qui n'effectuent pas de migration saisonnière hors du Golfe. La fréquence de distribution des longueurs, les profondeurs échantillonnées et la capture à l'âge sont présentées au tableau 2 et à la figure 2.

Les pêches sentinelles par engins fixes de la côte ouest de Terre-Neuve démontrent deux patrons distincts.

Moreover, the Lady Christanna and the Sea Echo brought back 150 whole cod between 30 to 50 cm and were frozen. A longline fisherman was also selected to collect cod stomachs and whole fish. The procedure was similar, except that the stomachs were excized at port. The stomachs of fish frozen whole were excized at the laboratory.

In the laboratory, the content of each stomach was weighed to the tenth of a gram. Various prey types were then sorted, identified and weighted to the tenth of a gram. The fish, crab and shrimp were identified to the specie when effect of digestion allowed it. The other prey types (amphipods, echinoderms, etc) were identified with less detail. For all prey types, the degree of digestion hampered frequently the level of taxonomic identification. The results are expressed in absolute weight (g) or in percentage of weight.

3. RESULTS

3.1. FIXED GEAR

The results concerning the fixed gear sentinel fishery in Quebec division 4S are disappointing given that only 11 cod were caught for 50 fishing trips. This is the result of a late approval coupled with the fact that the cod had migrated out of this general area. Certain more sedentary species such as sculpins have been caught in large quantities. The sponsors have reported an abundance of seals in the area in the weeks prior to the sentinel fishery which could explain why the cod had moved out of the region. The few cod caught were of a good size which could bring the idea that these are sedentary fish that remain in the area and do not migrate outside the Gulf in winter. The length distribution, depth fished and catch at age are shown in table 2 and figure 2.

The fixed gear sentinel fisheries along the west coast of Newfoundland display two distinct patterns.

Le premier est un gradient nord - sud dans les taux de captures. Tout comme c'était le cas pour les pêches de la Basse Côte-Nord, les pêcheurs sentinelles du nord de 4R (4Ra, 4Rb et 4Rc) ont capturé très peu de morue. Cela est probablement lié au fait que les morues étaient présentes plus au sud (Fig. 1). Dans les régions de 4Rd et de 3Pn, de bonnes captures ont été faites lors des premières semaines de pêche. Le deuxième patron indique un déclin général des taux de captures entre la fin de décembre et la mi-janvier dans l'ensemble du territoire. Nous croyons que la morue a dû migrer vers 3Ps (Rollet et al 1994) ou vers des eaux plus profondes. Tel que recommandé par les pêcheurs, les pêches sentinelles se sont terminées le 19 janvier 1995. Une nouvelle pêche sentinelle de 6 semaines a débuté le 3 avril 1995, sur 5 sites situés entre Codroy et LaPoile, à raison de 3 sorties par semaine.

3.2. ENGINES MOBILES

Comme indiqué dans la section des matériels et méthodes une distance entre les ailes de 39 pieds a été utilisée dans le calcul des biomasses. Ce nombre a été fourni par le manufacturier. Malgré le fait que les pêcheurs ont tous reçu des chaluts neufs et similaires il demeure qu'il y a certainement un "effet navire". Les estimations de biomasses ont été calculées sans tenir compte de cet effet.

Un des phénomènes qui a été noté ces dernières années concerne l'épanchement de la morue du nord du Golfe dans la division 3Ps aux abords du Banc de Burgeo (Fréchet et al 1994, Rollet et al. 1994). Afin d'éviter cette situation lors des pêches sentinelles le relevé impliquant cinq chalutiers a été fait en décembre 1994. Les résultats (Figure 3) indiquent que cette situation était minimisée et que l'épanchement vers 3Ps n'a pas été un facteur pouvant biaiser les biomasses calculées. Par contre, le fait qu'il n'y ait pas eu de pêches sentinelles dans la division 4S affecte l'estimé de biomasse. Il y avait certainement de la morue dans cette région mais il se peut que les volumes ne soient pas trop importants. L'estimé de biomasse pour 4R et 3Pn est 13,800 t (Tableau 3).

The first is a north - south gradient in catch rates, as was the case for the catches in the lower north shore the sentinel fisheries in the northern part of Newfoundland (4Ra, 4Rb and 4Rc) caught few cod, this may as well be explained by the fact that the cod were found more to the south (Fig. 1). In 4Rd and 3Pn good catches were observed in the first few weeks. The second pattern concerns a general decline in catch rates between the end of December and mid-January over all the territory. It is likely that the cod have migrated to 3Ps (Rollet et al, 1994) or to greater depths. At the recommendation of the fishermen the sentinel fishery was halted on the 19th of January 1995. There has been a 6 week sentinel fishery starting on April 3rd, 1995 at five sites between Codroy and LaPoile at a rate of three fishing trips per week.

3.2. MOBILE GEAR

As indicated in the material and methods section a wing spread of 39 feet was used in the derivation of the minimum trawlable biomass. This figure was provided by the manufacturer. Despite the fact that all participating fishermen were supplied with new standard otter trawls there is still a "vessel effect" present. The biomass estimates were calculated without taking this effect into account.

A recent phenomena has been observed with the slippage of cod from the northern Gulf in the Burgeo Bank area (Fréchet et al 1994, Rollet et al 1994). In order to avoid this situation in the sentinel fishery, the survey involving some 5 otter trawlers from the west coast of Newfoundland was conducted in December 1994. Results (Fig. 3) indicate that proceeding this way minimized the slippage of cod into 3Ps and that little bias was introduced in the biomass estimation. However, no survey was conducted by Quebec otter trawlers in NAFO division 4S. There was certainly some amount of cod in that division. The resulting biomass for this survey in 4R and 3Pn is 13,800 t (Table 3).

3.3. PHOQUES

Le protocole concernant les observations de phoques a été mal compris par les pêcheurs en général. L'emphase avait été mise sur la collecte de données concernant la morue, étant donné que c'était la première fois que l'échantillonnage était réalisé par des pêcheurs. Certaines données provenant de la Basse Côte-Nord ont néanmoins une certaine utilité (Fig 5). Les équipages des cinq chalutiers n'ont pas observé de phoques.

Neuf des onze phoques qui ont été capturés par les filets maillants étaient des phoques du Groenland, les âges s'étendent de moins de un an à six ans. Pour l'instant il est difficile de comparer les indices de condition avec des données historiques car les nombres de phoques observés sont faibles (n=11) et les données historiques pour cette période de l'année, (pour ces diverses tailles, sexe et espèces) sont sporadiques. Néanmoins, les deux phoques gris mâles capturés dans les pêches sentinelles démontrent un rapport entre la circonférence maximale et la longueur totale de même qu'un rapport entre la circonférence axillaire et la longueur totale, plus faible que ceux des phoques échantillonnés habituellement durant la période de novembre à décembre (n=25). (communication pers. Jean François Goselin)

3.4. CONDITION DES MORUES

Les tailles des morues échantillonnées à partir des engins fixes et mobiles étaient différentes en raison de la sélectivité de ceux-ci. Les morues échantillonnées à partir des engins fixes avaient une taille moyenne de 486 mm et un poids moyen de 1211 g comparativement à une longueur et à un poids moyens de 339 mm et de 379 g respectivement pour les morues échantillonnées par les engins mobiles.

Les indices de condition de la morue pour les engins de pêche montrent que celle-ci avait atteint un bon niveau de condition pour cette période de l'année (Tableau 5). Le facteur K et l'HSI qui représentent l'importance de la masse musculaire, du foie et par conséquent des réserves énergétiques de la morue montrent des valeurs qui sont près des valeurs observées pour des morues élevées en condition contrôlée et nourries de façon à maximiser leur niveau de condition.

3.3. SEALS

The protocol concerning the observation of seals was poorly understood generally by fishermen. More emphasis was placed on the data gathering concerning cod given that this was the first time that a sentinel fishery involving fishermen was conducted. Some data collected by fishermen from the Quebec lower north shore do show some usefulness (Fig. 5). The crew from the 5 otter trawlers did not observe any seals.

Nine of the eleven seals caught by gill nets were harp seals, ages ranged from less than one year old to six. It is difficult at this point in time to compare the condition of these seals with historical data given the few numbers (n=11) and the fact that historical data for this period of the year, for various sizes, sex and species is sporadic. However, the two adult male grey seals caught in the sentinel fisheries showed a lower ratio of maximal girth to total length and axilar circumference to total length than historically observed in the November to December time period (n=25) (personnal comm. Jean François Gosselin).

3.4. COD CONDITION

The size of cod that were selected by the fixed and mobile gear sentinel fishery varied because of the gear selectivity. Cod sampled from the fixed gear averaged 486 mm and had an average weight of 1211 g compared to a length of 339 mm and a weight of 379 g from the mobile gear.

The condition factors calculated for the cod caught by each gear indicate that the fish had reached what could be qualified as good for this time period (Table 5). The condition factor (K) and hepato-somatic index (HSI) which represent the importance of muscular mass of the liver and thus of the energy content of the cod have values which are very close to laboratory reared cod that are submitted to conditions that maximize their condition.

Le facteur de condition de morues ayant atteint un très bon niveau de condition se situe autour de 1.0 à 1.1 comparativement à des valeurs de 0.89 à 0.99 pour les morues capturées en décembre 1994 et janvier 1995. Dans le cas de l'indice hépato-somatique, des valeurs entre 5.7 et 8.3 sont attendues pour des morues en très bonne condition alors que des valeurs entre 3.5 et 4.3 ont été observées. Les contenus en eau et en énergie du muscle et du foie de ces poissons représentent aussi des niveaux caractéristiques d'un contenu élevé en protéines dans le muscle et d'un contenu élevé en lipides dans le foie (Tableau 6).

Contrairement à 1993, le niveau de condition des morues a augmenté pendant la période automnale (Tableau 7). Entre les mois de septembre et de décembre 1994, le facteur de condition est passé d'une valeur moyenne de 0.83 à des valeurs de 0.89 à 0.99. En 1993, la valeur moyenne du facteur de condition avait diminuée de 0.91 à 0.78 entre le mois d'août et le mois de janvier 1994.

La comparaison des facteurs de condition observés en décembre 1994 et janvier 1995 à ceux observés au mois de janvier entre les années 1984 et 1994 montre une augmentation importante du facteur de condition en 1995 comparativement aux années 1991 à 1994 (Figure 6). Les valeurs de condition observées sont très comparables aux valeurs qui avaient été observées entre les années 1984 et 1990.

Bien que l'information disponible soit limitée à une période d'échantillonnage, il semble que la condition des morues se soit améliorée de façon appréciable pendant la saison automnale de 1994. Des mesures de la condition des morues ce printemps en période de reproduction permettront d'évaluer l'importance de cette amélioration sur l'ensemble des reproducteurs.

3.5. ALIMENTATION DES MORUES

Au total, 689 estomacs de morues furent prélevés par les pêcheurs sentinelles, dont 184 estomacs vides (26.7%). Environ 33% de la masse des contenus stomacaux était constituée de poissons (Figure 7), le reste étant constitué d'invertébrés divers, et de quelques débris et de matériel non-identifiable (environ 2.6%).

The condition index of cod in very good condition have a value between 1.0 to 1.1 compared to values of 0.89 and 0.99 for the cod caught in the sentinel fisheries of December 1994 and January 1995. In the case of the hepato-somatic index, values between 5.7 and 8.3 are expected for cod in very good conditions whereas values between 3.5 and 4.3 were observed. The water and energy content of the muscle and liver are also representative of high protein content in the muscle and high lipid content in the liver (Table 6).

Contrary to 1993, the condition of cod have increased during the fall (Table 7). Between the months of September to December 1994 the condition factor has gone from an average value of 0.83 to values between 0.89 to 0.99. In 1993 the condition factor had dropped from 0.91 to 0.78 between the months of August and January 1994.

The comparison of the condition factors observed in December 1994 and January 1995 to those observed in January between 1984 and 1994 indicate an important increase in condition factor in 1995 compared to the conditions in 1991 to 1994 (Figure 6). The conditions factors are quite similar to those observed in the 1984 to 1990 time period.

Although the available information is limited to a sampling period, it would appear that the cod from the Northern Gulf stock have improved greatly during the fall of 1994. New data on the condition of cod during the spring spawning period will allow to evaluate the importance of this improvement on the spawning component.

3.5. THE FEEDING OF COD

A total of 689 cod stomachs were collected during the Sentinel Fisheries, including 184 empty stomachs (26.7%). About 33% of the mass of the stomach contents consisted of fish (Figure 7), the rest being made mostly of various invertebrates, and a bit of unidentified material and debris (2.6%).

Les poissons les plus abondants étaient le hareng (6.7%), le capelan (3.05%), les Gadidés (6.02%) et le sébaste (2.75%). Les amphipodes étaient les organismes les plus abondants dans l'échantillon (44.2%), mais les crevettes (7.07%) et les crabes (11.9%) étaient aussi très abondants.

Ces résultats tranchent quelque peu avec les résultats obtenus à la même période durant les années antérieures. En effet, en janvier 1978, 1979, 1983, 1984, 1985, et 1994, les poissons constituaient plus de 50% de la masse des contenus stomacaux, particulièrement au milieu des années 80 où ils constituaient 80% des contenus stomacaux. Il sera nécessaire d'effectuer des analyses additionnelles avant de conclure que les morues mangeaient moins de poissons que d'habitude en décembre 1994 et janvier 1995, puisque les différences observées pourraient être imputables à des différences de tailles des morues, de profondeurs, ou du type d'aggrégation d'où provenaient les morues entre les différents échantillons. Ces facteurs affectent l'abondance et le type de proies consommées par la morue.

Le type d'engin a un effet sur la part relative des poissons et des invertébrés dans les contenus stomacaux. Les morues capturées au chalut avaient proportionnellement plus de poissons dans l'estomac que les morues capturées à la palangre (Figure 8), probablement à cause des différentes profondeurs d'échantillonnage. En fait, les données provenant d'engins mobiles sont plus similaires aux données des années précédentes, qui étaient elles aussi obtenues par chalut. En plus d'ingurgiter beaucoup plus d'invertébrés que les morues capturées au chalut, les morues capturées à la palangre semblaient s'alimenter plus. Le pourcentage d'estomacs vides n'était que de 3.5% pour ces dernières, contre 33% pour les morues capturées au chalut. De plus, les morues qui avaient de la nourriture dans l'estomac en avait en moyenne 16.7 g lorsque capturées à la palangre, mais seulement 5.4 g lorsque capturées au chalut. Des analyses plus poussées doivent être effectuées pour éliminer l'effet de la taille des morues, mais ces résultats semblent indiquer qu'en décembre-janvier, les morues s'alimentent plus lorsqu'elles sont près des côtes.

The most important fish species were herring (6.7%), capelin (3.05%), Gadidae (6.02%) and redfish (2.75%). Amphipods were the most abundant organism in the sample (44.2%), but shrimps (7.07%) and crabs (11.9%) were also very abundant.

These results contrast somewhat with those obtained in previous years at about the same time of year. In January 1978, 1979, 1983, 1984, 1985 and 1994, fish made up more than 50% of the stomach contents (in mass), particularly in the mid eighties, when it made up 80% of the diet. It will be necessary to perform additional analyses before concluding that cod ate less fish than usual in December 1994 and January 1995, because the effect of cod size, depth, or school size have not been taken into account yet. These factors are known to affect cod diet.

Gear type had an effect on the relative contribution of fish and invertebrates to the diet. Trawl-caught cod ate proportionally more fish than those caught by longline (Figure 8), probably because of the different depths sampled. In fact, the diet of the cod obtained by the mobile fishery is more like that observed in previous years, when cod were also caught by trawl. Cod caught by fixed gear, on the other hand, had much more invertebrates in their stomachs. There were fewer empty stomachs in the fixed gear sample (3.5%) than in the mobile gear sample (33%). Furthermore, even after excluding empty stomachs, stomachs of cod caught by longline contained on average more food (16.7 g) than those caught by trawling (5.4 g). More detailed analyses need to be done to control the effect of cod size, but these data suggest that in December-January, cod eat more when they are close to shore.

Même en ne considérant que les estomacs collectés par les engins mobiles, des différences remarquables existaient entre les estomacs prélevés au laboratoire, à partir de morues congelées, et les estomacs prélevés en mer par les pêcheurs (Figure 9). Les estomacs excisés au laboratoire contenaient beaucoup plus de petites proies (invertébrés, près de 90% en masse) que ceux excisés en mer (environ 15% d'invertébrés). Le pourcentage d'estomacs vides était aussi plus bas lorsque les estomacs étaient excisés au laboratoire qu'en mer (6.5% vs 67.4%). Par contre, les estomacs qui n'étaient pas vides contenaient moins de nourriture lorsqu'ils étaient excisés au laboratoire qu'en mer (3.5 g/estomac vs 13.7 g/estomac). Ces différences pourraient être dûes à des différences de localisation ou de profondeur, ce que nous vérifierons, mais elles pourraient aussi être causées par une différence de méthodologie entre les pêcheurs et les techniciens du M.P.O. lors de l'excision de l'estomac. Nous tâcherons de mieux préparer les pêcheurs à cette tâche dans le futur pour éliminer le risque de pertes, totales ou partielles de proies lors de l'excision des estomacs.

4. DISCUSSION

Même si les résultats des pêches sentinelles ne devraient pas être comparés aux résultats des autres relevés ou aux pêches commerciales, on peut néanmoins examiner si les lignes générales qui s'en dégagent se ressemblent. Il est intéressant de comparer les biomasses totales des trois relevés sur les poissons de fond effectués en 1994:

In the mobile fishery sample, there were important differences between stomachs collected by D.F.O. technicians from fish brought back frozen, and those collected by fishermen at sea (Figure 9). Stomachs removed in the laboratory contained more small prey (invertebrates, almost 90% in mass) than those removed at sea (about 15% invertebrates). There were also fewer empty stomachs in the sample of cod brought back whole (6.5%) than in the sample collected at sea (67.4%). However, non-empty stomachs contained less food when removed in the laboratory (3.5 g) than when removed at sea (13.7 g). These differences could be due to differences in cod size or in sampling location or depth, which will be verified in more detailed analyses, but could also be due to different methods of removing stomachs. We will try to better prepare fishermen for stomach collection in future samplings, to eliminate the risk of total or partial loss of prey items during stomach removal.

4. DISCUSSION

Even if strictly speaking the results from the sentinel fisheries should not be compared with results from other surveys or commercial fisheries, one may still examine if the general features are similar. It is interesting to compare the minimum trawlable biomass from the three groundfish surveys conducted in 1994:

Relevé / Survey	Indice de biomasse du relevé ('000 t) Index of the biomass from the survey ('000 t)	Intervales de confiance 95% ('000 t) 95% Confidence Intervals
<u>Gadus Atlantica</u>	16,984	8,2 - 25,7
<u>Alfred Needler</u>	14,481	9,6 - 19,4
Pêches sentinelles	13,866	6,2 - 21,5

La figure 10 compare les estimés de nombres à l'âge des trois relevés que sont le Gadus Atlantica, le Alfred Needler et les pêches sentinelles en 1994. On remarque entre autre que les nombre d'individus de 1 à 4 ans sont généralement en accord entre les trois différents relevés. Les plus gros individus sont les mieux représentés pour les pêches sentinelles. Ceci vient peut être du fait que différents maillages sont utilisés.

Figure 10 compares the estimated numbers at age from the three surveys which are the Gadus Atlantica, the Alfred Needler and the sentinel fisheries conducted in 1994. One can note a general agreement between all three surveys for the population estimates for ages 1 through 4. The larger fish are more present in the sentinel fisheries. This may be caused by the different types of gear used:

Survey	Mesh size (mm)	Mesh size of the liner (mm)
<u>Gadus Atlantica</u>	160 - 180	29
<u>Alfred Needler</u>	44	19
Sentinel Fisheries	130	40

Les classes d'âges de 1990 et de 1991 sont modales, comme noté lors de la dernière revue de ce stock (Fréchet et al 1994). Elles sont visibles à la fois dans le relevé du Alfred Needler et du Gadus Atlantica. Par contre la classe d'âge de 1989 est visiblement très faible.

The 1990 and 1991 year classes are modal as was noted in the last assessment of this stock (Fréchet et al 1994). They are strong in the Gadus and the Needler surveys. However the 1989 year class is not very strong.

5. CONCLUSION

Ces premiers résultats des pêches sentinelles sont très intéressants et prometteurs pour de futures pêches sentinelles. Ceci est important car il est difficile de déterminer des tendances suite à une première expérience dans ce domaine. Les résultats des pêches sentinelles menées par les engins fixes et mobiles de la côte ouest de Terre-Neuve en avril 1995 devraient produire des résultats intéressants et fournir de l'information sur une base saisonnière.

Les pêches sentinelles ont été élaborées dans le but de fournir au CCRH, aux scientifiques du MPO et aux pêcheurs toutes les données requises pour évaluer l'état de la ressource alors que la pêche commerciale est fermée.

5. CONCLUSION

These first results of the sentinel fisheries are very interesting and promising for the future sentinel fisheries. This is important given that no trends can be detected with a first attempt in this field. The results of the sentinel fisheries conducted by fixed and mobile gear vessels along the west coast of Newfoundland in April 1995 shall provide some very interesting results that will allow to supply some information on a seasonal basis.

The sentinel fisheries were set-up in order to provide FRCC, science and fishermen all the data required to assess the stock status while the commercial fishery is closed.

La conclusion est que le stock de morue du Nord du Golfe du Saint Laurent (3Pn,4RS) est encore à un niveau très bas mais stable, que le recrutement de 1990 et 1991 est bon et que la condition des poissons s'est améliorée.

6. REMERCIEMENTS

Un sincère remerciement à tous les pêcheurs qui ont participé activement à la pêche et à la prise des mesures biologiques. Leur participation est la clef du succès de ce programme. Plusieurs vérificateurs à quai et observateurs ont aussi été impliqués. Jusqu'à maintenant, on peut compter 118 intervenants de premier plan dans la mise en place et la réalisation de ce programme. Sans les nommer tous nous tenons tout de même à les remercier. Ils se reconnaîtront car ils ont tous reçu une lettre personnelle d'appréciation du Ministre des Pêches et des Océans, l'Honorable Brian Tobin. De plus, afin d'aider dans le traitement des diverses informations, soulignons l'aide importante qu'ont apporté Marthe Bérubé à titre de biologiste, et Guy Moreau, Coralie Tournois et Steve Chouinard à titre de techniciens.

The bottom line is that all indicators show that the overall biomass of the Northern Gulf cod stock (3Pn,4RS) is very low but stable, that recruitment for 1990 and 1991 is good, that the condition of the fish has improved.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

A very sincere thank you to all fishermen that were actively involved in the fishery and in the collection of biological material. Their participation is key to the success of the program. Many dockside monitors and observers were also involved. To date, some 118 persons on the front line have been involved in the establishment and realisation of the program, without mentioning all of them we would like to thank them. They will recognize themselves since all of them have received a personal letter from the Honorable Brian Tobin, Minister of Fisheries and Oceans. Moreover, in order to help in the treatment of the data we would like to mention the important help provided by Marthe Bérubé as a biologist and Guy Moreau, Coralie Tournois and Steve Chouinard as technicians which were all hired for a period of three months each.

7. RÉFÉRENCES - REFERENCES

Bagenal, T. B. 1978. Method for assessment of fish production in fresh waters, Blackwell Scientific publications, London, 365 p.

Fréchet, A, Y. Gagnon, P. Schwab, D D'Amours, J.D. Dutil, Y. Lambert, L. Bourassa, C. Rollet. 1994 Revue de l'état du stock de morue du nord du Golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en 1993. MPO Pêches de l'atlantique. Document de recherche 94/29 50p.

Lambert, Y. and J.-D. Dutil. Soumis / Submitted. Can simple condition indices be used to monitor and quantify seasonal changes in the energy reserves of cod (*Gadus morhua*)?

Rollet, C. A. Fréchet, A Battaglia et J. C. Brêthes 1994. Modification de distribution du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en hiver. MPO Pêches de l'atlantique. Document de recherche 94/82 29p.

Smith, S. J. and Somerton, D. G. 1981. STRAP: A User-Oriented Computer Analysis System for Groundfish Research Trawl Survey Data. Can. Tech. Report of Fish. and Aquat. Sci. No. 1030. 66p.

Tableau 1 : Morue 3Pn, 4RS. Résumé des activités reliées aux pêches sentinelles.

Table 1 : 3Pn, 4RS Cod. Summary of activities related to sentinel fisheries.

DIVISION	ENGIN/GEAR	DÉBUT/START	FIN / END	No de bateaux/ no of boats	No de pêcheurs/ no of fishermen	No de sorties/ no of activities	No de vérif. à quai/ no of dockside mon.
4S	20 filets maillants/ 20 gillnets	14/11/94	01/12/94	9	25	50	6
4R,3Pn	750 hameçons/ 750 hooks	28/11/94	19/01/95*	11	31	135	13

DIVISION	ENGIN/GEAR	DÉBUT/START	FIN / END	No de bateaux/ no of boats	No de pêcheurs/ no of fishermen	No de traits/ no of tows	No d'observateurs/ no of observers
4R,3Pn	Chalut I.C.300/ I.C.300 otter trawl	14/12/94	18/12/94	5	20	138	5

* Une période supplémentaire de 6 semaines sera ajoutée sur 5 sites, à raison de 3 sorties par semaines (débutant le 3 avril 95).

* An additional period of 6 weeks will be added on 5 sites, on the basis of 3 activities a week (starting April 3, 95).

Tableau 2: Morue 3Pn, 4RS. Clef âge-longueur pour les engins fixes (a) et statistiques (b).
 Table 2: 3Pn, 4RS cod. Age-length key for fixed gear (a) and statistics (b).

a) AGE LONG./LENGTH	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
28	3	2								5
31	2	3								5
34	1	9	1	1						12
37	1	31	8							40
40		15	25	4		1				45
43		20	53	13						86
46		1	58	39	5					103
49			53	57	12	2	1			125
52			14	80	13	10	1	2		120
55			9	71	24	18	2	1		125
58			2	55	27	18	5	6	1	114
61		1		33	23	24	4	5	1	91
64				10	23	21	6	2		62
67			1	10	8	13	8	3		43
70				4	6	6	3	3		22
73				2	3	7	2	3	1	18
76					3				3	6
79						1	1			2
82									1	1
TOTAL	7	82	224	379	147	121	33	25	7	1025

b) AGE	MOYENNE		PRISES/CATCHES		
	POIDS/WEIGHT	LONG./LENGTH	MOY./MEAN	ERR.STD.	C.V.
2	0,278	31,691	26	10,66	0,40
3	0,530	39,181	425	43,62	0,10
4	0,848	45,988	1535	90,03	0,06
5	1,250	52,230	2266	108,45	0,05
6	1,568	56,287	674	58,53	0,09
7	1,732	58,265	480	46,85	0,10
8	1,941	60,522	108	20,92	0,19
9	1,877	59,892	89	19,69	0,22
10	2,925	68,554	16	6,27	0,40

Tableau 3: Morue 3Pn, 4RS. Nombre et poids moyens de morues par trait et biomasse minimum exploitable (t) lors des pêches sentinelles (engins mobiles, déc. 94).

Table 3: 3Pn,4RS Cod. Average number and weight of cod per set and minimum exploitable biomass (t) from sentinel fisheries (mobile gears, dec. 94).

Prof./depth Brasses/fath.	Voyage/trip Année/year Strate / stratas	Nombre moyen	Poids moyen	Biomasse
<50	835	7,94	1,81	167,14
	836	0,00	0,00	0,00
	837	0,54	0,03	2,80
	838	0,00	0,00	0,00
	Total			169,94
50-100	302	39,47	25,62	863,37
	820	10,25	2,80	132,97
	821	10,92	4,04	179,75
	822	2,70	0,72	81,68
	823	0,60	0,79	15,35
	824	0,65	0,22	6,44
	840	0,00	0,00	0,00
	Total			1279,56
100-150	303	31,67	14,00	832,76
	811	56,01	34,44	1813,16
	812	8,43	3,12	506,99
	813	2,91	1,13	156,39
	Total			3309,30
150-200	304	205,93	214,71	3630,53
	801	5,00	3,54	150,28
	809	13,21	7,39	399,70
	810	18,44	12,76	341,24
	Total			4521,75
>200	305	113,78	29,71	2540,41
	802	35,60	42,73	2044,63
	Total			4585,04
	TOTAL			13865,59

Tableau 4: Morue 3Pn, 4RS. Mesures sur les phoques capturés par les pêcheurs sentinelles (filets maillants).

Table 4: 3Pn, 4RS Cod. Measurements made on seals caught by sentinel fishermen (gillnet).

Pêcheur/ fishermen	Espèce/ specie	Lieu d'échantillon/ sampling site	No. sp/ Sp no.	Date (j/m/a) (d/m/y)	Sexe/ Sex	Poids/ weight (kg)	Long./ length (cm)	Circonf. axil./axill. (cm)	Circonf. maxl. (cm)	Épals.gras/ blubber thick. sternum (mm)	Épals.gras/ blubber thick. dos/back (mm)	Épals.gras+peau ster./blubber thick.+ ster. skin (mm)	Épals.gras+peau dos/blubber thick.+ back skin (mm)	Age
William Bobbltt	Groen./harp	Mutton bay	1	14/11/94	M		146	30	32	45	50	50	55	6
William Bobbltt	Groen./harp	Mutton bay	2	17/11/94	F		130	27	29	40	42	45	46	3
William Bobbltt	Groen./harp	Mutton bay	3	23/11/94	M		140	29	32	55	60	60	66	4
Richmond Gallichon	Groen./harp	La Tabatière	1	18/11/94	M		148	105	110	50	40	52	42	3
Richmond Gallichon	Groen./harp	La Tabatière	2	24/11/94	F		176	119	129	50	53	52	54	5
Richmond Gallichon	Groen./harp	La Tabatière	3	24/11/94	M		128	47	53	40	35	41	36	1
Ross Gallichon	Groen./harp	La Tabatière	1	30/11/94	M		134	30	31	30	25	34	30	2
Ivan Smith	Groen./harp	La Tabatière	1	14/11/94	M		124	105	108	50	45	55	48	2
Michel Marcoux	Gris/grey	Tête à la Baleine	1	21/11/94	M		145	111	120	45	40	49	44	3
Harrison Hobbs	Groen./harp	Bradore bay	1	29/11/94	M	25	97	78	80	20	20	22	22	0
Harrison Hobbs	Com./harbo.	Bradore bay	1	30/11/94	F	21	96	68	70	20	20	22	22	0
Chesley Etheridge	nll	Bradore bay												
William Lavalée	nll	Middle Bay												
Wade Nadeau	nll	Old fort												

Tableau 5. Facteur de condition (K) et indice hépato-somatique (IHS) moyens des morues de taille supérieure à 30 cm capturées à partir des engins de pêche fixes et mobiles dans les divisions 3Pn et 4R entre le début de décembre 1994 et la mi-janvier 1995.

Engin de pêche	K ± se	HSI ± se	n
Fixe	0.99 ± 0.011	3.47 ± 0.125	114
Mobile	0.89 ± 0.004	4.26 ± 0.086	234

Tableau 6. Composition biochimique et contenu énergétique du muscle et du foie des morues échantillonnées en décembre 1994 et janvier 1995 dans les divisions 3Pn et 4R. Les contenus en énergie, en protéines et en lipides ont été estimés à partir des relations existant entre les contenus en eau et la composition des tissus.

	Contenu en eau (%)	Énergie (kJ/g)	Protéines (%)	Lipides (%)	n
Muscle	79.84	4.29	16.1	1.0	354
Foie	38.58	21.55	10.0	47.6	353

Tableau 7. Facteur de condition (K) moyen des morues de taille supérieure à 30 cm capturées à la fin de l'été (août et septembre) et au début de l'hiver (décembre et janvier) dans les divisions 3Pn et 4R pour les années 1993-1994 et 1994-1995. Les données pour décembre 1994 et janvier 1995 sont présentées pour les engins fixe (1) et mobile (2).

	Année	
	1993-1994	1994-1995
K		
Août-septembre	0.91 ± 0.006	0.83 ± 0.006
Décembre-janvier	0.78 ± 0.005	0.99 ± 0.011 (1) 0.89 ± 0.004 (2)

Table 5. Condition factor (K) and average hépato-somatic index (HSI) for cod with fork length greater than 30 cm taken by the fixed and mobile gear sentinel fisheries in Divisions 3Pn and 4R between the beginning of December 1994 and January 1995.

Fishing gear	K ± se	HSI ± se	n
Fixed	0.99 ± 0.011	3.47 ± 0.125	114
Mobile	0.89 ± 0.004	4.26 ± 0.086	234

Table 6. Biochemical composition and energetic content of the muscle and liver for the cod sampled in December 1994 and January 1995 in Divisions 3Pn and 4R. The energy contents of protein and lipids were derived by relationships between their water content and the tissue composition.

	Water content (%)	Énergy (kJ/g)	Proteins (%)	Lipids (%)	n
Muscle	79.84	4.29	16.1	1.0	354
Liver	38.58	21.55	10.0	47.6	353

Table 7. Average condition factor (K) of cod with fork length greater than 30 cm captured at the end of the summer (August and September) and at the beginning of winter (December and January) for the Divisions 3Pn and 4R for 1993-1994 and 1994-1995. The data for December 1994 and for January 1994 are shown for the fixed gear sentinel fishery (1) and mobile gear sentinel fishery (2).

	Year	
	1993-1994	1994-1995
K		
August - September	0.91 ± 0.006	0.83 ± 0.006
Decembre - January	0.78 ± 0.005	0.99 ± 0.011 (1) 0.89 ± 0.004 (2)

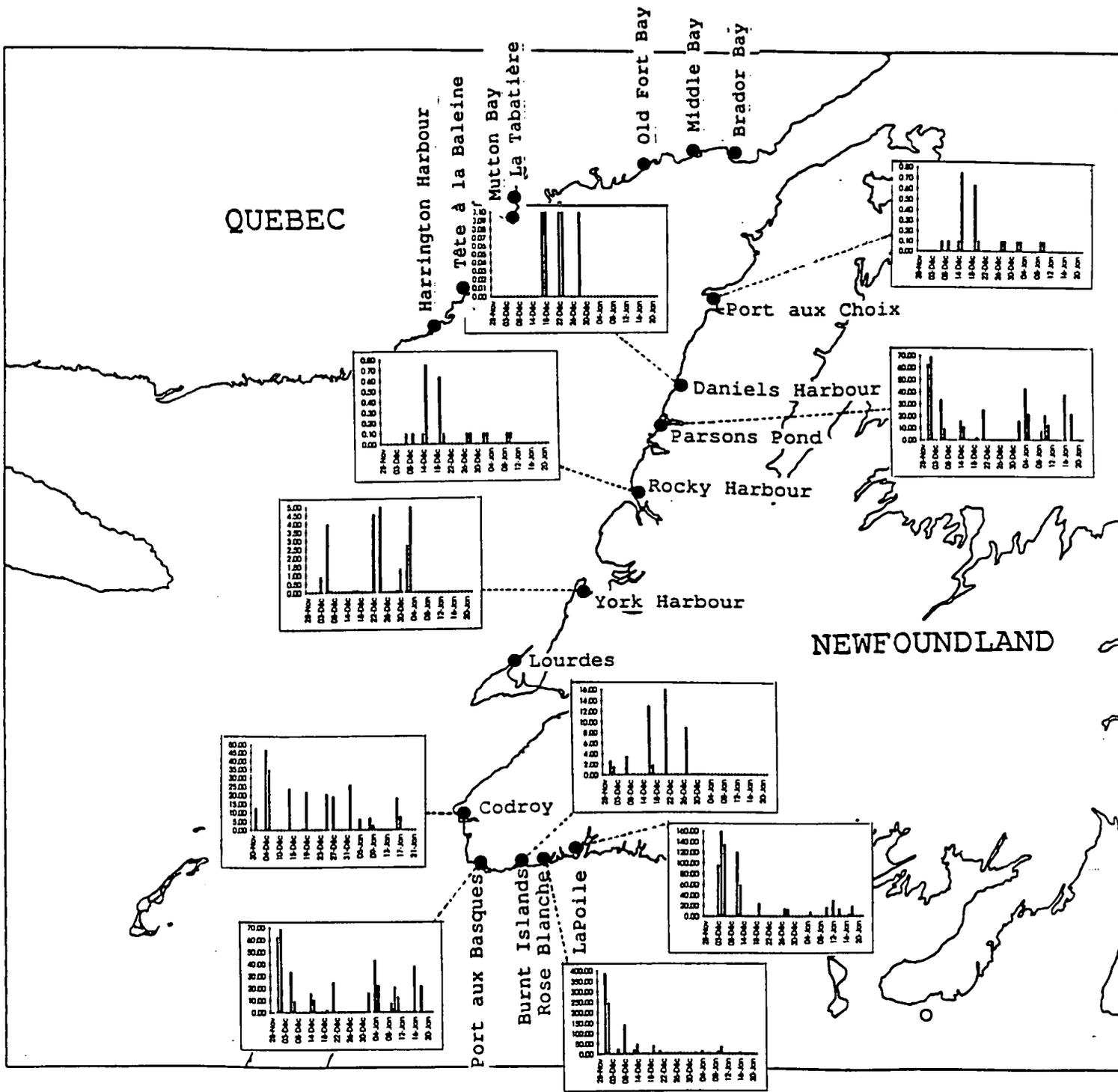
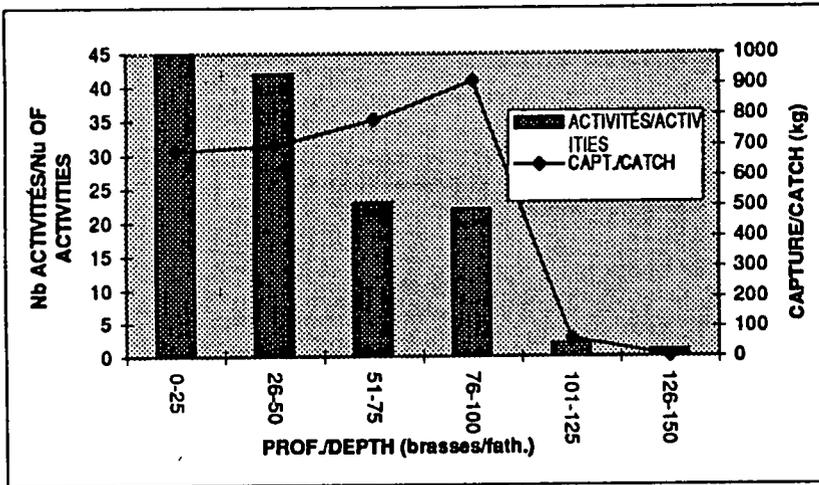
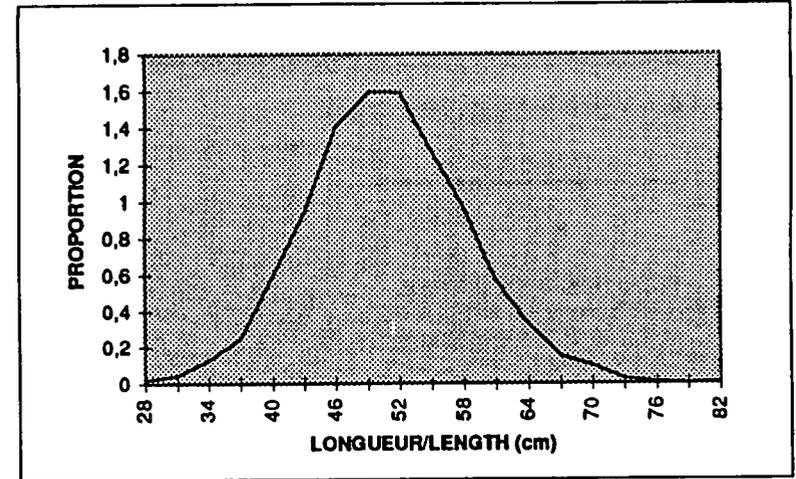


Figure 1: Morue 3Pn, 4RS. Captures de morue (kg) des pêcheurs sentinelles (palangres) du 28/11/94 au 20/01/95
 Figure 1: 3Pn, 4RS Cod. Catches of cod (kg) of sentinel fishermen (longlines) from 28/11/94 to 20/01/95.

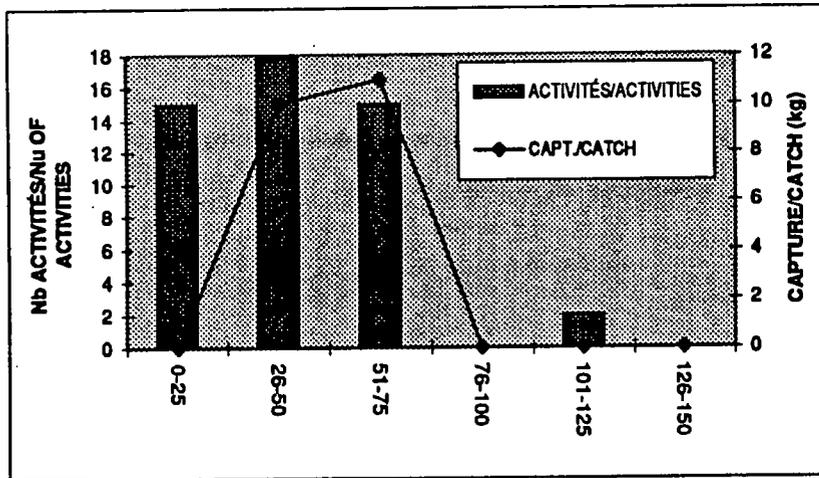
A)



C)



C)



D)

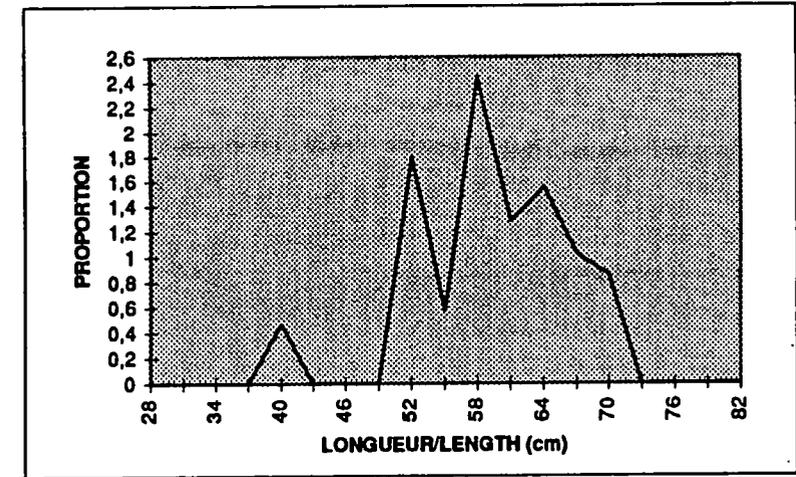


Figure 2: Morue 3Pn,4RS. Captures de morues et proportion des longueurs pour les palangres (a) et (b) et les filets mailants (c) et (d).
 Figure 2: 3Pn, 4RS Cod. Catches of cod and lengths proportion for longlines (a) and (b) and for gillnets (c) and (d).

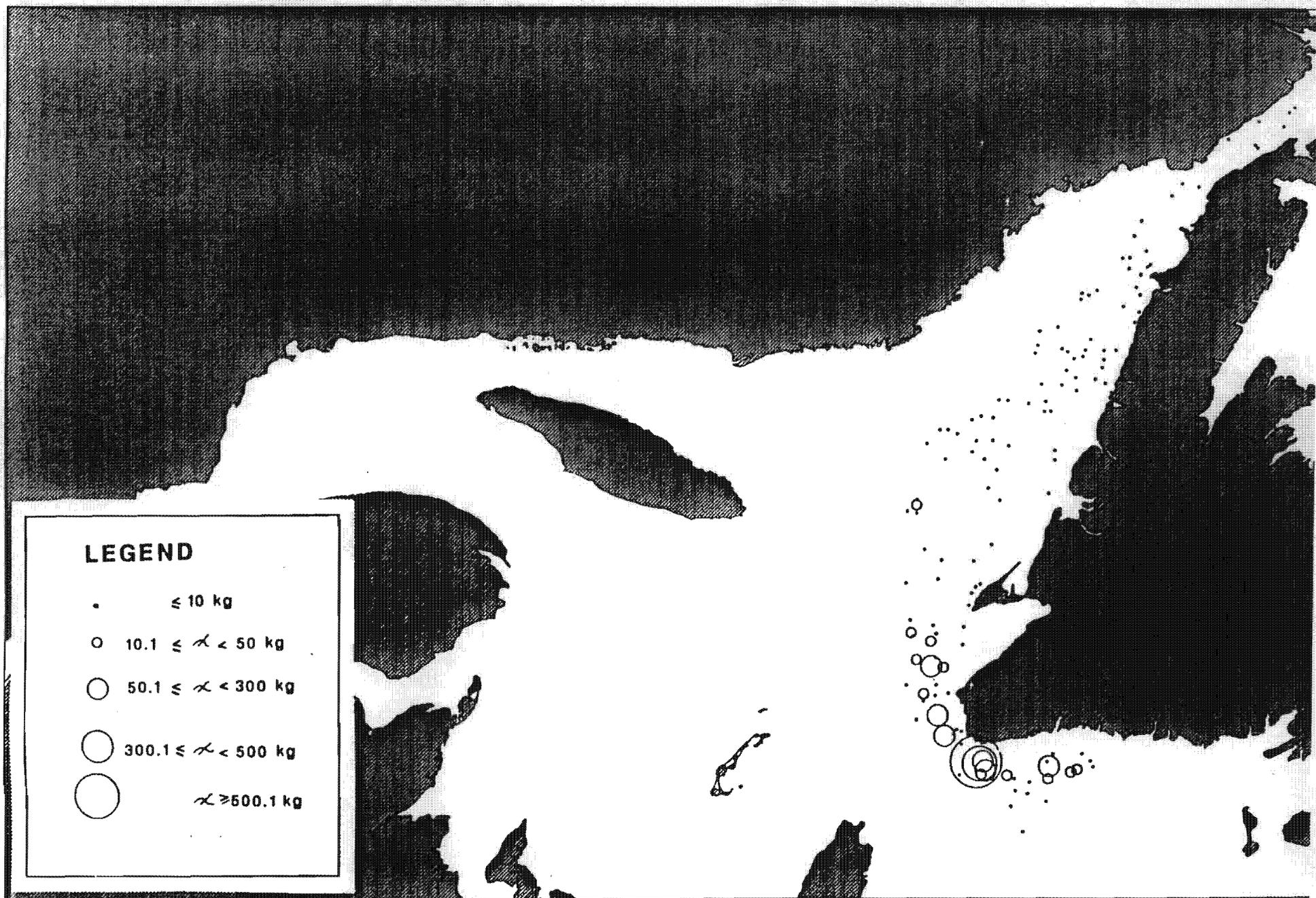
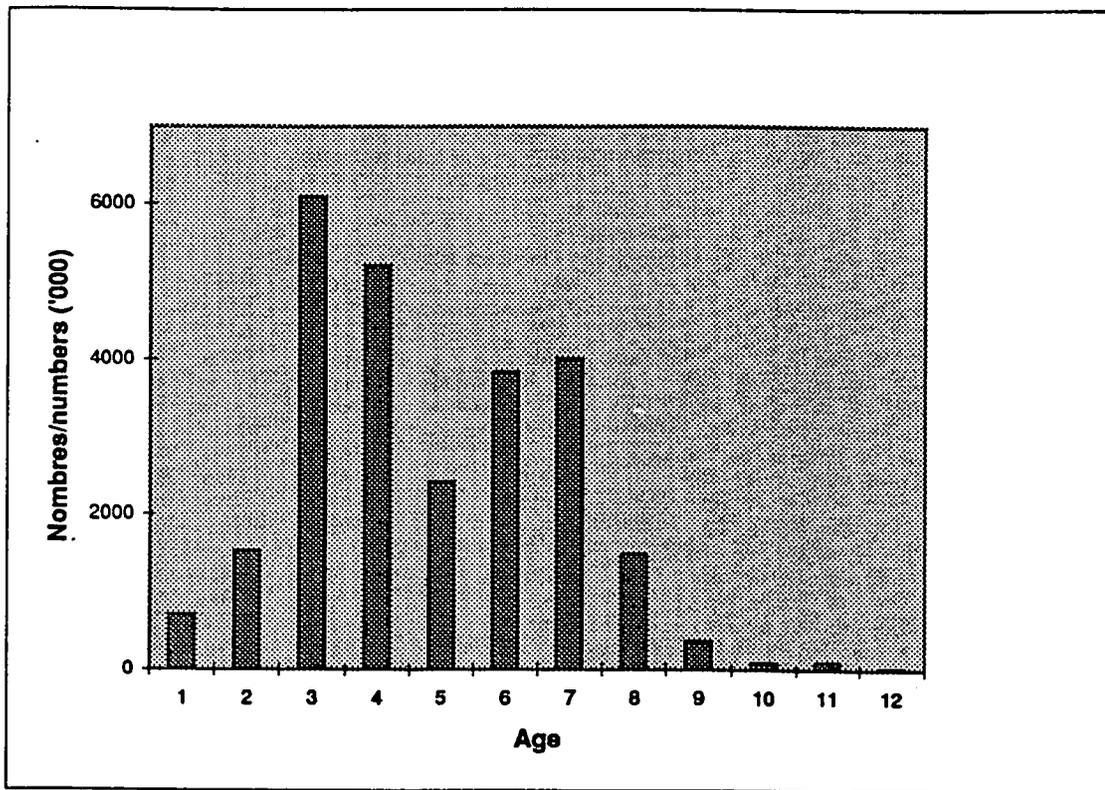


Figure 3: Morue 3Pn, 4RS. Distribution des taux de capture (kg/trait de 30 min.) pour les pêches sentinelles (mobiles).

A)



B)

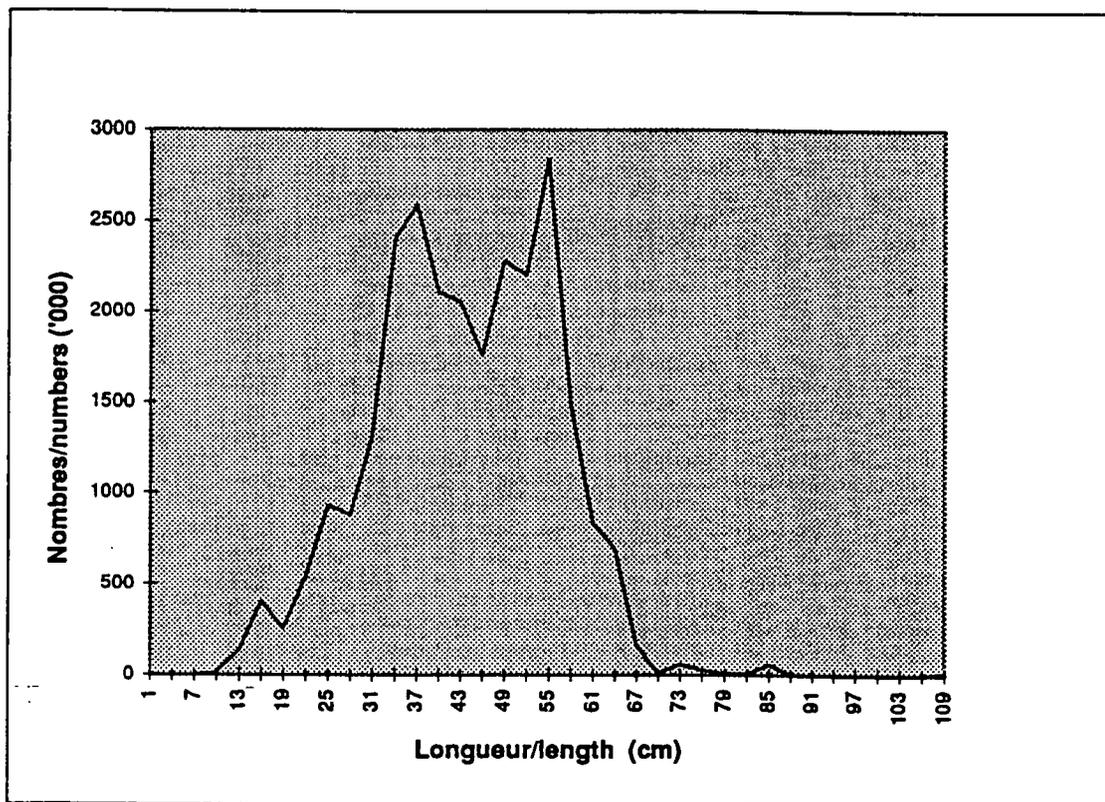


Figure 4: Morue 3Pn, 4RS. Nombres à l'âge (A) et nombres à la longueur (B) pour les pêches sentinelles (mobiles).
Figure 4: 3Pn, 4RS Cod. Numbers at age (A) and numbers at length (B) for sentinel fisheries (mobile).

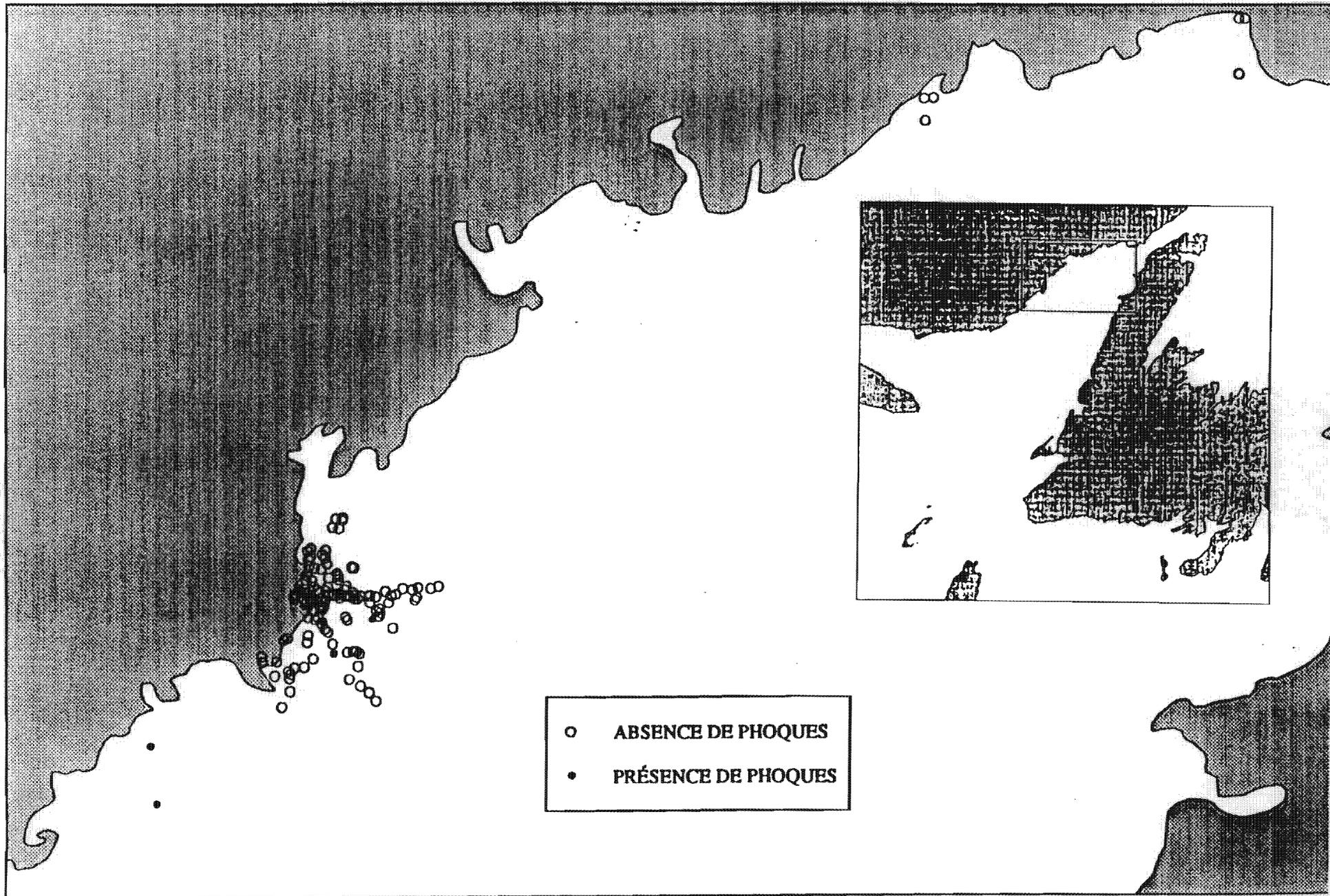


Figure 5: Morue 3Pn, 4RS. Sites d'observations de phoques par les participants des pêches sentinelles, engins fixes 1994 (4S).

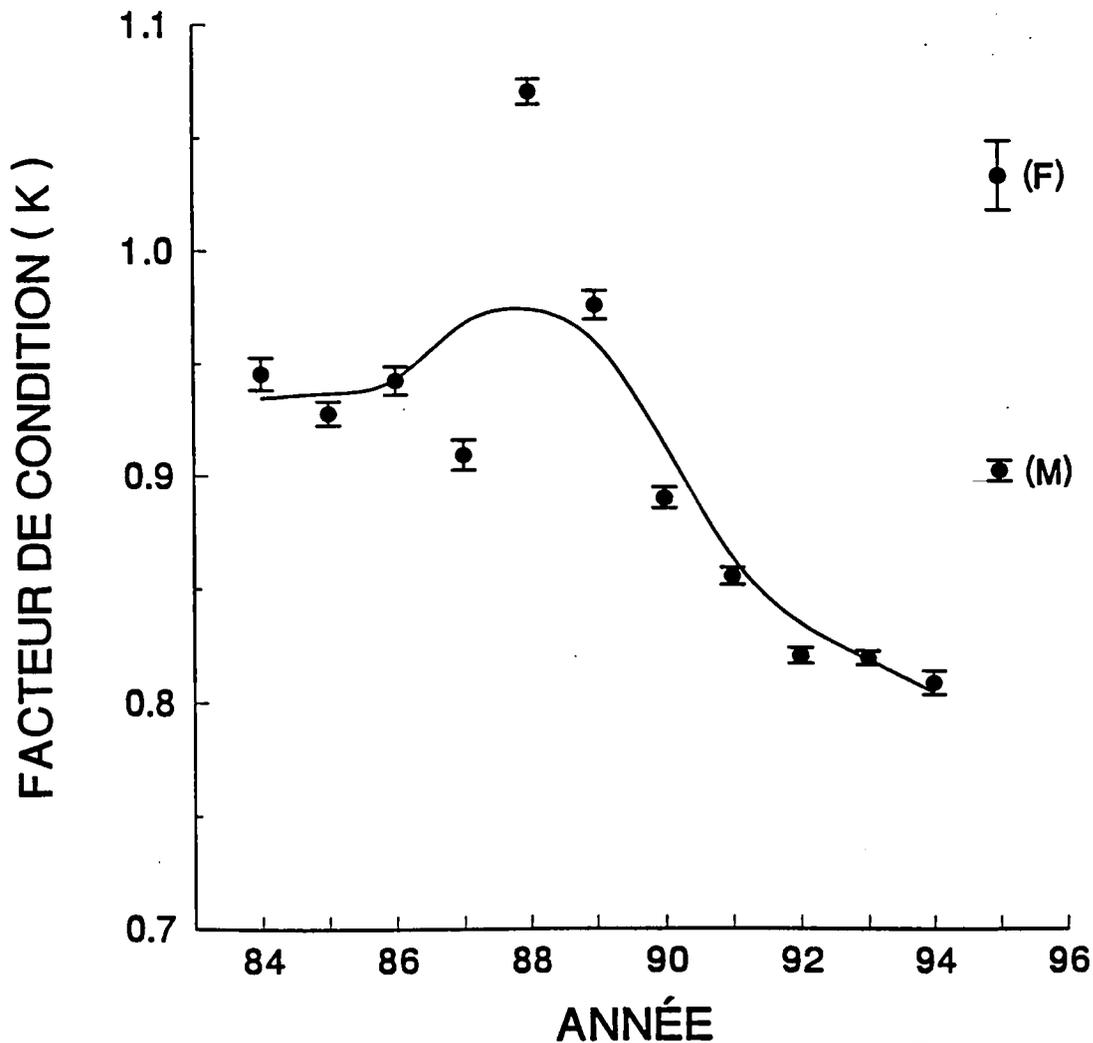


Figure 6. Valeurs moyennes (\pm se) du facteur de condition pour des morues de 30 à 50 cm capturées au mois de janvier entre les années 1984 et 1995 dans le nord du golfe du St-Laurent. Les valeurs moyennes de condition pour 1995 (décembre 1994 à la mi-janvier 1995) sont présentées pour les engins fixe (F) et mobile (M).

Figure 6. Average values (\pm se) of the condition factor of cod from 30 to 50 cm caught in January between 1984 to 1995 in the northern part of the Gulf of St. Lawrence. The average condition values for 1995 (December 1994 to mid-January 1995) are shown for the fixed gear (F) and mobile gear (M).

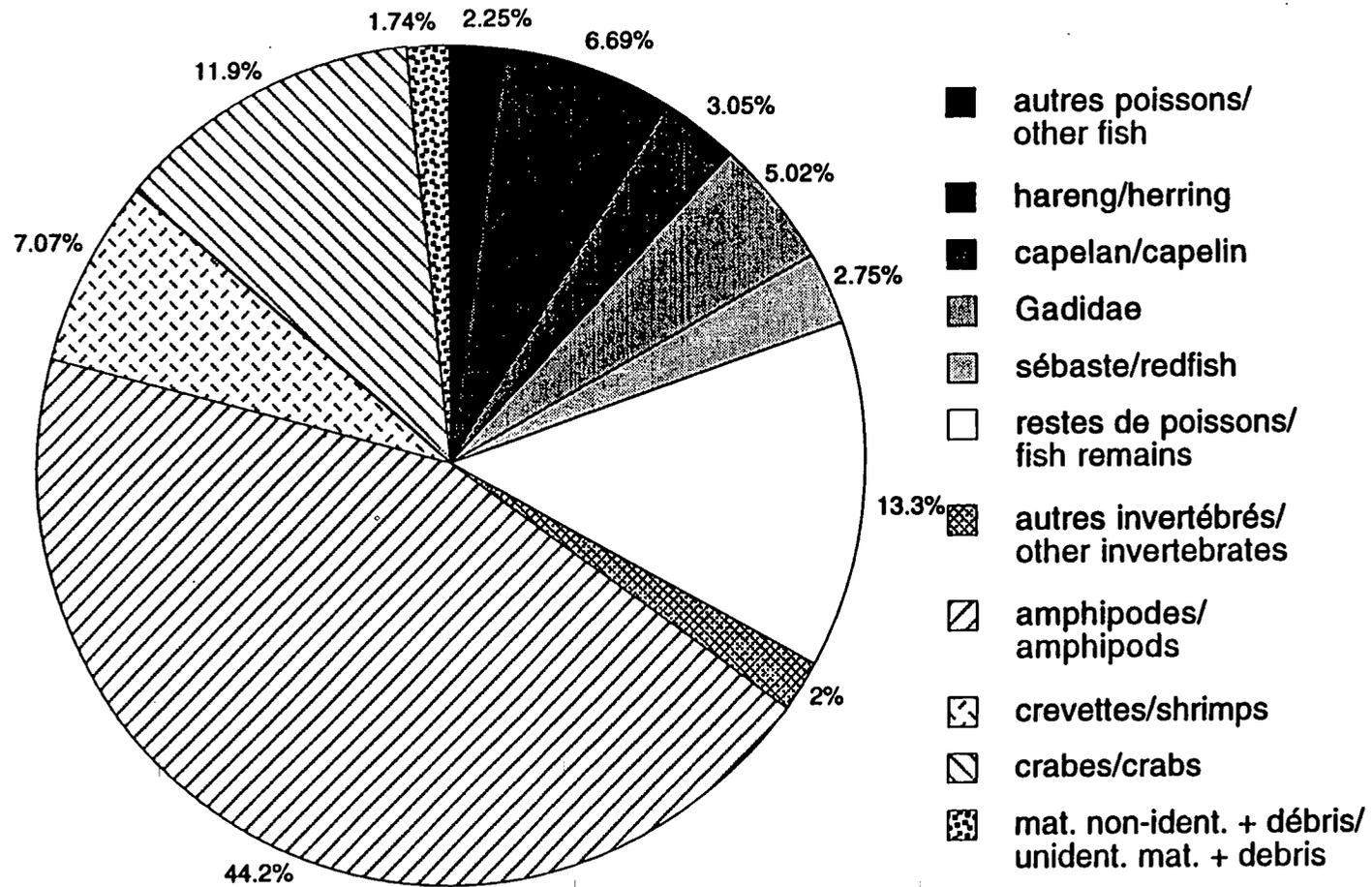


Fig. 7 Contribution générale des catégories de proies aux contenus stomacaux (% masse).
Overall contribution of prey items to stomach contents (% mass).

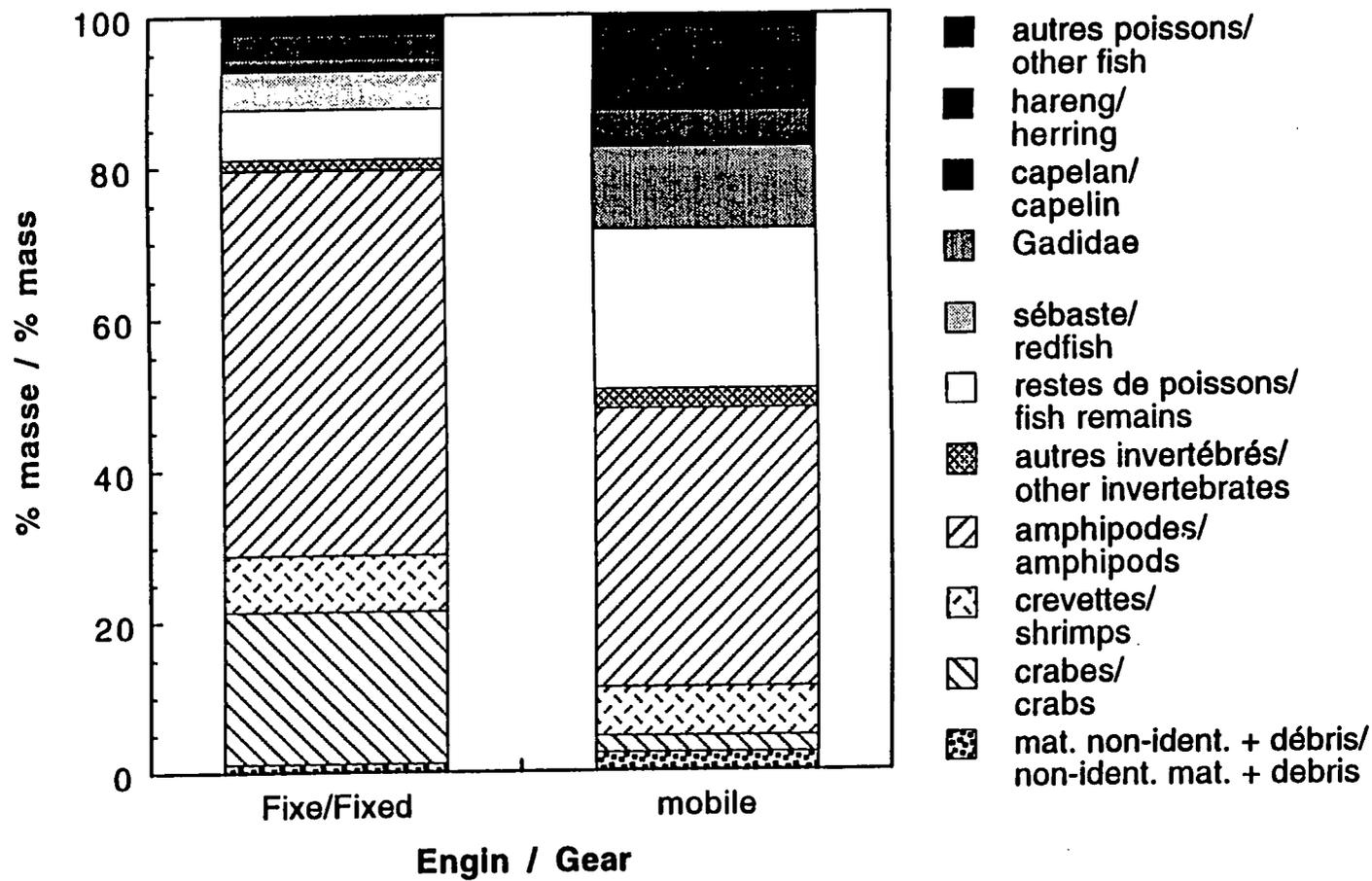


Fig. 8 Contribution des catégories de proies par type d'engin.
Contribution of prey items by gear type.

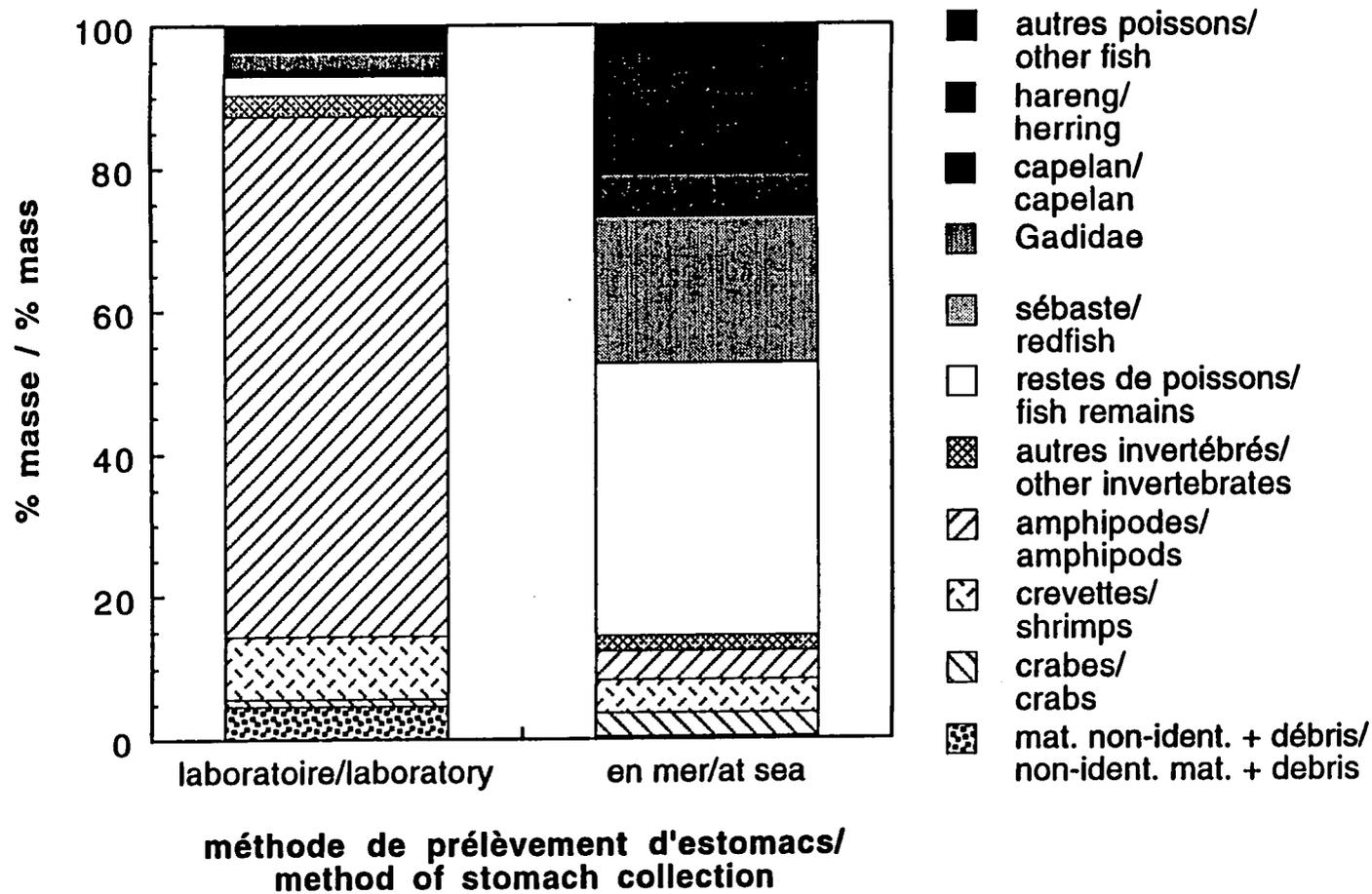


Fig.9 Contribution des catégories de proies par méthode de prélèvement d'estomacs, engins mobiles
Contribution of prey items by method of stomach collection, mobile gear

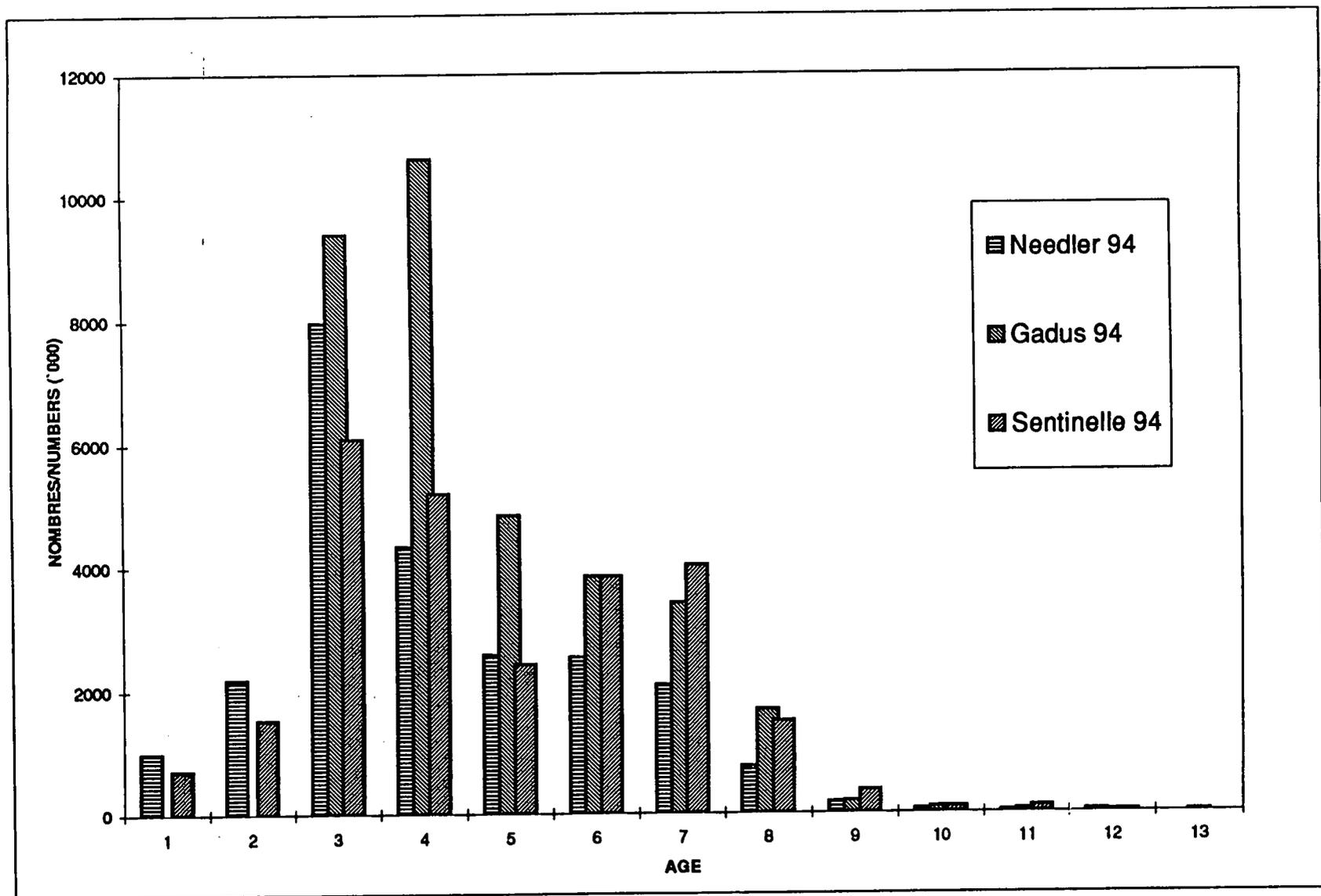


Figure 10 : Morue 3Pn, 4RS. Comparaison des nombres à l'âge du Needler, du Gadus et des pêches sentinelles (mobiles).
 Figure 10 : 3Pn, 4RS Cod. Comparison of the numbers at age from the Needler, the Gadus and sentinel fisheries (mobiles).

Annexe 1: Liste des pêcheurs sentinelles (fixes et mobiles).
 Addendum 1: Listing of sentinel fishermen (fixed and mobile).

NOM/NAME	LOCALITÉ/LOCALITY	ENGIN/GEAR	NOM/NAME	LOCALITÉ/LOCALITY	ENGIN/GEAR
Chelsey Etheridge	Brador Bay (Qué)	Gillnet	Earle Keough	Parsons Pond (Nfid)	Longline
Hedley Etheridge	Brador Bay (Qué)	Gillnet	Trevor Keough	Parsons Pond (Nfid)	Longline
Michel Marcoux	Tête à la Baleine (Qué)	Gillnet	Lewis Keough	Parsons Pond (Nfid)	Longline
Sylva Marcoux	Tête à la Baleine (Qué)	Gillnet	Alvin House	Daniels Harbour (Nfid)	Longline
Marc Monger	Tête à la Baleine (Qué)	Gillnet	Pleaman Perry	Daniels Harbour (Nfid)	Longline
William Bobbit	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Kent House	Daniels Harbour (Nfid)	Longline
Jerry Mansbridge	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Monty Gould	Port aux Choix (Nfid)	Longline
Clyde Bobbitt	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Gary Northcott	Port aux Choix (Nfid)	Longline
Richmond Gallichon	La Tabatière (Qué)	Gillnet	Derek Lavers	Port aux Choix (Nfid)	Longline
Trent Gallichon	La Tabatière (Qué)	Gillnet	Ralph Organ	Port aux Basque (Nfid)	Longline
Russell Mansbridge	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Edgar Organ	Port aux Basque (Nfid)	Longline
Ross Gallichon	La Tabatière (Qué)	Gillnet	Donald Purchase	Port aux Basque (Nfid)	Longline
Henry Vatcher	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Roy Fowlow	Codroy (Nfid)	Longline
Richard Organ	Mutton Bay (Qué)	Gillnet	Jimmy King	Codroy (Nfid)	Longline
Ivan Smith	La Tabatière (Qué)	Gillnet	Donald Green	Lourdes (Nfid)	Longline
Alonzo Gallichon	La Tabatière (Qué)	Gillnet	Cornelius Moraze	Lourdes (Nfid)	Longline
Robert Mansbridge	La Tabatière (Qué)	Gillnet	David Flynn	Lourdes (Nfid)	Longline
Wade Nadeau	Old Fort (Qué)	Gillnet	Glenn Butt	Rocky Harbour (Nfid)	Longline
Andrew Fequet	Old Fort (Qué)	Gillnet	Ernest Decker	Rocky Harbour (Nfid)	Longline
Marvin Buckle	Old Fort (Qué)	Gillnet	Harris Tucker	Reefs Harbour (Nfid)	Otter trawl
William Lavallée	Middle Bay (Qué)	Gillnet	John Plowman	Reefs Harbour (Nfid)	Otter trawl
Maurice Griffin	St-Pauls River (Qué)	Gillnet	Robert Tucker	Reefs Harbour (Nfid)	Otter trawl
Harrison Hobbs	Brador Bay (Qué)	Gillnet	Bernard Rumbolt	Reefs Harbour (Nfid)	Otter trawl
Dean Letto	Brador Bay (Qué)	Gillnet	Clayton Plowman	Port aux Choix (Nfid)	Otter trawl
Helen Etheridge	Brador Bay (Qué)	Gillnet	Dean Rumbolt	Port aux Choix (Nfid)	Otter trawl
William Taylor	LaPoile (Nfid)	Longline	Jimmy Plowman	Port aux Choix (Nfid)	Otter trawl
Harry Vautier	LaPoile (Nfid)	Longline	Jerome Byrne	Port aux Choix (Nfid)	Otter trawl
Dave Neil	LaPoile (Nfid)	Longline	Derek Coles	Savage Cove (Nfid)	Otter trawl
Clarence Parsons	Rose Blanche (Nfid)	Longline	Wayne Hodge	Savage Cove (Nfid)	Otter trawl
Wilfred Parsons	Rose Blanche (Nfid)	Longline	Michael Williams	Savage Cove (Nfid)	Otter trawl
Peter Neil	Rose Blanche (Nfid)	Longline	Harris Campbell	Savage Cove (Nfid)	Otter trawl
Kevin Hardy	Burnt Islands (Nfid)	Longline	Murray Lavers	Port Saunders (Nfid)	Otter trawl
Albert Herritt	Burnt Islands (Nfid)	Longline	Warren House	Port Saunders (Nfid)	Otter trawl
John Bryan	Burnt Islands (Nfid)	Longline	Floyd Biggen	Port Saunders (Nfid)	Otter trawl
Carl Sheppard	York Harbour (Nfid)	Longline	Barry Ryan	Port Saunders (Nfid)	Otter trawl
Paul Sheppard	York Harbour (Nfid)	Longline	Ross King	Isle aux Mortes (Nfid)	Otter trawl
Peter Sheppard	York Harbour (Nfid)	Longline	Harold Savory	Isle aux Mortes (Nfid)	Otter trawl
			Nathaniel Keeping	Isle aux Mortes (Nfid)	Otter trawl
			Roger Billard	Isle aux Mortes (Nfid)	Otter trawl