



Pêches et Océans
Canada

Sciences

Fisheries and Oceans
Canada

Science

SCCS

Secrétariat canadien de consultation scientifique

CSAS

Canadian Science Advisory Secretariat

Document de recherche 2011/023

Research Document 2011/023

Région du Québec

Quebec Region

Le capelan (*Mallotus villosus*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST de l'OPANO) en 2010

Capelin (*Mallotus villosus*) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4RST) in 2010

François Grégoire et / and Benoît Bruneau

DIRECTION DES SCIENCES HALIEUTIQUES ET DE L'AQUACULTURE / Fisheries and aquaculture Science Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
CANADA, G5H 3Z4

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques 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.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

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

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

This document is available on the Internet at:

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
ISSN 1919-5044 (En ligne / Online)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2012

Canada

TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP) / <i>Integrated fishery management Plan (IFPM)</i>	1
1.2 Rôle des sciences dans le PGIP / <i>Science role in the IFPM</i>	2
1.3 Objectif principal / <i>Main objective</i>	3
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES / MATERIAL AND METHODS.....	3
2.1 Débarquements commerciaux / <i>Commercial landings</i>	3
2.2 Analyse des prises accessoires des crevettiers / <i>Shrimpers by-catches analysis</i>	4
2.3 Données des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette / <i>Data from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys</i>	4
2.4 Indice de performance / <i>Performance index</i>	4
2.5 Échantillonnage commercial / <i>Commercial sampling</i>	5
3. RÉSULTATS / RESULTS	6
3.1 Débarquements commerciaux / <i>Commercial landings</i>	6
3.2 Indice de performance / <i>Performance index</i>	8
3.3 Prises accessoires des crevettiers / <i>Shrimpers by-catches</i>	10
3.4 Échantillonnage commercial / <i>Commercial sampling</i>	11
3.5 Biologie / <i>Biology</i>	11
3.6 État de la ressource / <i>Status of the resource</i>	13
3.6.1 Captures de capelan des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent et du plateau néo-écossais / <i>Capelin catches from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence and on the Scotian Shelf</i>	13
3.6.2 Captures de capelan du relevé multidisciplinaire de poissons de fond du sud du golfe du Saint-Laurent / <i>Capelin catches from the multidisciplinary groundfish survey in the southern Gulf of St. Lawrence</i>	14
3.6.3 Probabilités et indice de dispersion des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette de l'estuaire, du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent / <i>Probabilities and dispersion index from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the Estuary and the northern and southern Gulf of St. Lawrence</i>	14
4. CONCLUSION	16
4.1 Recommandations / <i>Recommendations</i>	16
4.2 Abondance et évaluation analytique / <i>Abundance and analytical assessment</i>	16

TABLE DES MATIÈRES (suite) / TABLE OF CONTENTS (cont.)

4.3 Évaluation d'abondance écosystémique / <i>Ecosystemic abundance assessment</i>	17
4.4 Sources d'incertitude / <i>Sources of uncertainties</i>	17
5. REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGEMENTS.....	17
6. RÉFÉRENCES / REFERENCES.....	18
Tableaux / <i>Tables</i>	19
Figures	51
Annexes / <i>Appendices</i>	106

La présente publication doit être citée comme suit :

Grégoire, F., et Bruneau, B. 2012. Le capelan (*Mallotus villosus*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST de l'OPANO) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/023. vi + 116 pp.

Correct citation for this publication:

Grégoire, F., and Bruneau, B. 2012. Capelin (*Mallotus villosus*) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4RST) in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/023. vi + 116 pp.

RÉSUMÉ

En 2010, les débarquements préliminaires de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST de l'OPANO) se sont chiffrés à 10 806 t. La plupart de ces débarquements (8 753 t) provenaient de la Division 4R (côte ouest de Terre-Neuve). Des débarquements ont aussi été réalisés dans les Divisions 4S (795 t) (Basse-Côte-Nord du Québec) et 4T (1 258 t) (sud du golfe du Saint-Laurent). À noter que le Total Admissible des Captures (TAC) (1 805 t) associé à ces deux divisions a été dépassé annuellement depuis 2006. L'indice de performance de la pêche à la senne bourse dans 4R est à la hausse depuis 2005 et la valeur mesurée en 2010 est la plus élevée de toute la série. En 2010, l'indice de performance de la pêche à la senne bourse dans 4T était similaire à celui de 4R mais comportait plus de variabilité. Le capelan est aussi une prise accessoire de la pêche à la crevette. Selon les données recueillies par des observateurs (couverture de 5 %), 115 t de capelan auraient été capturées dans cette pêcherie en 2010 dont la plupart (69 t) dans la zone de gestion de la pêche à la crevette de Sept-Îles. Les longueurs des capelans femelles et mâles capturés à la senne bourse dans 4R ont nettement diminué au cours des années 1990. Elles ont augmenté entre 1999 et 2005 avant de diminuer en 2006 pour se maintenir par la suite à des valeurs se situant près de la moyenne de la période 1984-2009. Les longueurs moyennes des capelans de la côte est de Terre-Neuve (Divisions 3K et 3L) présentent les mêmes variations annuelles que celles de la côte ouest. Cependant, les longueurs moyennes de la côte est étaient plus élevées dans les années 1980s. Depuis 1990, les captures de capelan réalisées lors des relevés annuels au chalut de fond se sont étendues graduellement dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Pour tout le golfe du Saint-Laurent, l'indice de dispersion présente une hausse entre 1990 et 2003. Des valeurs relativement stables ont été mesurées par la suite avec une hausse notable en 2010. Bien que la pêche commerciale ne prélève qu'une très faible proportion de la biomasse totale, toute augmentation des TAC devrait être réalisée prudemment en raison du rôle de premier ordre du capelan comme espèce fourragère de l'écosystème marin. En ce sens, une augmentation cumulée de plus de 10 % du TAC au cours des prochaines années, soit 2011, 2012 et 2013, serait considérée comme imprudente. L'effort de pêche devrait être dispersé le long de la côte et non concentré localement. Finalement, tout développement d'un modèle d'évaluation analytique de l'abondance du capelan devrait tenir compte de la consommation de ses principaux prédateurs.

ABSTRACT

Preliminary capelin landings in the Estuary and the Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4RST) totalled 10,806 t in 2010. Most of these landings (8,753 t) were made in Division 4R (west coast of Newfoundland). Landings were also made in Divisions 4S (795 t) (Quebec's Lower North Shore) and 4T (1,258 t) (southern Gulf of St. Lawrence). Note that the Total Allowable Catches (TAC) (1,805 t) associated with these two divisions has been exceeded annually since 2006. The performance index of the purse seine fishery in 4R has increased since 2005 and the value measured in 2010 is the highest of the entire series. In 2010, the performance index of the purse seine fishery in 4T was similar to that of 4R but included greater variability. Capelin are also a by-catch of the shrimp fishery. According to data collected by observers (5% coverage), 115 t of capelin were caught in this fishery in 2010, most of them (69 t) in the Sept-Îles shrimp fishery management area. There was a marked decrease in the lengths of female and male capelin caught in the 4R purse seine fishery in the 1990s. These lengths increased between 1999 and 2005 before decreasing in 2006 to subsequently keep values close to the average of the 1984-2009 period. The average lengths of capelin on the east coast of Newfoundland (Divisions 3K and 3L) present the same annual variations as those on the west coast. However, the mean lengths on the east coast were greater in the 1980s. Since 1990, capelin catches made during annual groundfish trawl surveys have expanded gradually in the southern Gulf of St. Lawrence. For the entire Gulf of St. Lawrence, the dispersion index increased between 1990 and 2003. Relatively steady values were then measured, with a marked increase in 2010. Although commercial fishery harvests only a very small proportion of the total biomass, any increase in TAC should be made with caution because of the prominent role of capelin as a forage species in the marine ecosystem. In this sense, a cumulative increase of more than 10% of the TAC over the next years, 2011, 2012 and 2013, would be considered imprudent. Fishing effort should be dispersed all along the coast and not concentrated locally. Finally, any development of an analytical assessment model of the capelin abundance should take into consideration the consumption of its main predators.

1. INTRODUCTION

1.1 PLAN DE GESTION INTÉGRÉE DE LA PÊCHE (PGIP)

L'exploitation commerciale du capelan (*Mallotus villosus*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST de l'OPANO) (Figure 1) est gérée à l'aide d'un Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP). La conservation de la ressource et le rendement à long terme de la pêche sont les deux principaux objectifs du PGIP. Ce dernier reconnaît aussi le rôle du capelan en tant qu'espèce fourrage et vise par une saine gestion à maintenir et à améliorer la santé des écosystèmes. Finalement, le PGIP reconnaît que tous les participants doivent être impliqués dans le développement et l'application des règles de gestion de même que dans le processus décisionnaire.

Sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R), le nombre de permis à engin fixe s'élève à 235 (ce nombre inclus la sous-division 3Pn). On retrouve aussi 21 permis à engins mobiles dont 16 pour des navires de moins de 65' (19,81 m) et cinq pour des navires de plus de 65'. Sur la Côte-Nord du Québec (Division 4S), le nombre de permis à engins fixes est de 65 et celui à engins mobiles de six. Dans l'estuaire et le sud du golfe du Saint-Laurent (Division 4T), on retrouve deux permis à engins fixes et six permis à engins mobiles dont deux pour des navires de plus de 65'.

Sur la côte ouest de Terre-Neuve, le monitorage à quai des captures de capelan est obligatoire pour tous les détenteurs de permis commerciaux. Le capelan est débarqué en présence d'une personne certifiée selon des procédures qui ont été développées en consultation avec l'industrie et les compagnies de monitorage. Sur la Côte-Nord du Québec, le monitorage à quai n'est obligatoire que si les captures d'un pêcheur sont débarquées dans un port situé à l'extérieur de sa région d'origine. Dans le sud du Golfe, le pesage à quai est obligatoire

1. INTRODUCTION

1.1 INTEGRATED FISHERY MANAGEMENT PLAN (IFMP)

Commercial fishing of capelin (*Mallotus villosus*) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4RST) (Figure 1) is managed using an Integrated Fishery Management Plan (IFMP). The two key objectives of the IFMP are conservation of the resource and long-term performance of the fishery. It acknowledges capelin's role as a forage species and aims to maintain and improve ecosystem health through sound management. Lastly, the IFMP acknowledges that all participants must be involved in the development and enforcement of management rules and in the decision-making process.

On the west coast of Newfoundland (Division 4R), the number of fixed gear licences is 235 (this includes Subdivision 3Pn). There are also 21 mobile gear licences. Of these, 16 are for vessels under 65' (19.81 m) and five for vessels over 65'. On Quebec's North Shore (Division 4S), there are 65 fixed gear and six mobile gear licences. In the Estuary and the southern Gulf of St. Lawrence (Division 4T), there are two fixed gear and six mobile gear licences, two of which are for vessels over 65'.

On the west coast of Newfoundland, dockside monitoring of capelin catches is mandatory for all commercial licence holders. Capelin are landed in the presence of a person certified in accordance with procedures developed in consultation with the industry and with monitoring companies. On Quebec's North Shore, dockside monitoring is mandatory only if fishers' catches are landed at a port located outside of their home region. In the southern Gulf, dockside

pour tous les détenteurs de permis commerciaux. Le PGIP comporte aussi des mesures de gestion pour réduire les prises accidentnelles de saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) et de morue (*Gadus morhua*). Les quotas commerciaux sont alloués par engin et par région et sont pêchés compétitivement ou par quotas individuels (QI). Le partage du Total Admissible des Captures (TAC) entre les diverses flottes se résume ainsi :

monitoring is mandatory for all commercial licence holders. The IFMP also includes management measures for reducing accidental catches of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and cod (*Gadus morhua*). Commercial quotas are assigned by gear and region and are fished competitively or by individual quota (IQ). The Total Allowable Catches (TAC) share between the various fleets is summarized as follows:

Flotte	Partage	Fleet	Sharing
4R-engins fixes (compétitif)	37,82 %	4R-fixed gears (competitive)	37.82%
4R-engins mobiles <65' (QI)	24,15 %	4R-mobile gears <65' (IQ)	24.15%
4R-engins mobiles >65' (compétitif)	24,15 %	4R-mobile gears >65' (competitive)	24.15%
4ST-tous les engins (compétitif)	13,88 %	4ST-all gears (competitive)	13.88%

et les quotas (t) entre les types d'engins et les zones de pêche de la façon suivante :

and quotas (t) between gear types and fishing zones in the following manner:

Division	Type d'engins / Gear types	Zones de pêche / Fishing zones	Quotas (t)
4R	Fixe / Fixed	Sud de / South of Cape St. Gregory Cape St. Gregory à / to Broom Point Broom Point à / to Point Riche Point Riche à / to Big Brook Big Brook à / to Cape Bauld Gulf Shore Labrador Côte ouest / West Coast 4R3Pn - <65' Côte ouest / West Coast 4R3Pn - >65'	392 392 544 1 758 959 872 3 139 3 139 11 195
	Mobile / Mobile		
	Total	Tous les engins / All gears	1 805
4ST			
TOTAL			13 000

1.2 RÔLE DES SCIENCES DANS LE PGIP

Plusieurs secteurs (Gestion des pêches et de l'aquaculture, Conservation et protection, Politiques, Communications) du Ministère des Pêches et des Océans ont un rôle important à jouer dans la préparation et le suivi du PGIP. Les tâches suivantes relèvent du secteur des Sciences :

1.2 SCIENCE ROLE IN THE IFMP

Several sectors (Fisheries and Aquaculture Management, Conservation and Protection, Policies, Communications) of the Department of Fisheries and Oceans have an important role in preparing and monitoring the IFMP. The following

-
- Fournir des avis sur l'état de la ressource pour les saisons à venir.
 - Faire état de toutes les préoccupations concernant la conservation.
 - Donner des conseils sur des solutions de gestion permettant de répondre aux préoccupations de conservation.
 - Préciser les besoins en données, le cas échéant, pour faciliter les rajustements en cours de saison et les évaluations après la saison.

1.3 OBJECTIF PRINCIPAL

Un processus de consultation scientifique a eu lieu en février 2011 dans le but de fournir à la Gestion des pêches et de l'aquaculture un avis sur l'état du capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Suite à cette consultation, un avis scientifique a été publié en mai 2011 par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) (MPO 2011). Les données et les analyses qui ont permis la rédaction de cet avis sont présentées dans le présent document.

tasks fall under the Science sector:

- Provide advice on stock status for the coming seasons.
- Report any concerns regarding conservation.
- Provide advice on management solutions to answer conservation concerns.
- Identify data requirements, as needed, to facilitate adjustments during the season and post-season assessments.

1.3 MAIN OBJECTIVE

A science advisory process took place in February 2011 to provide the Fisheries and Aquaculture Management sector with advice on the status of capelin stocks in the Estuary and the Gulf of St. Lawrence. A science advisory report was then published in May 2011 by the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) (DFO 2011). The data and analyses that led to the drafting of this report are presented in this document.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 DÉBARQUEMENTS COMMERCIAUX

Les données de la pêche commerciale de la saison 2010 ont été tirées du fichier ZIFF (Zonal Interchange File Format) produit à partir des récépissés d'achat et des livres de bord. La saisie des données a été complétée pour les fichiers antérieurs à 2010 alors que celle de 2010 le sera au cours des prochains mois.

Les données de débarquements ont été regroupées par division et zone unitaire de l'OPANO et par mois, jour, engin de pêche et classe de longueur des navires de pêche. Les données de débarquements des saisons 2008 et 2009, présentées dans

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 COMMERCIAL LANDINGS

Data for the 2010 commercial fishing season were drawn from the ZIFF (Zonal Interchange File Format) file produced from purchase slips and logbooks. Data entry was completed for files prior to 2010 while that of 2010 will be completed in the coming months.

Landings data were grouped by NAFO division and area, month, day, fishing gear and length class of fishing vessels. Landings data for the 2008 and 2009 seasons, presented in Grégoire et al. (2008), were revised

Grégoire et al. (2008), ont été révisées suite à la mise à jour des fichiers ZIFF correspondants.

2.2 ANALYSE DES PRISES ACCESSOIRES DES CREVETTIERS

Des données sur les prises accessoires des crevettiers de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent sont recueillies annuellement par des observateurs en mer. La couverture annuelle des crevettiers par des observateurs est d'environ 5 %.

Les distributions annuelles des prises (kg) et des PUE (kg/h) de capelan ont été présentées pour la période 1991-2010. Les prises et les PUE ont aussi été regroupées par mois pour les traits qui ont été couverts lors de cette période.

Pour chaque zone de gestion de la pêche à la crevette (Annexe 1), les captures annuelles de capelan ont été estimées à partir des PUE et de l'effort (h) total de pêche des crevettiers (Louise Savard, MPO, IML, comm. pers.). Ces captures ont été calculées pour chacune des zones de gestion de la pêche à la crevette.

2.3 DONNÉES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE

Le capelan est une prise régulière des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette (*Pandalus borealis*) de l'estuaire, du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent. Les distributions annuelles des prises (kg/trait) de capelan ont été présentées pour les relevés réalisés depuis 1990 et un indice de dispersion (et non d'abondance) a été calculé par krigage d'indicatrice (Grégoire et al. 2002) à partir des données de présence et d'absence.

2.4 INDICE DE PERFORMANCE

Les débarquements de capelan de la côte ouest de Terre-Neuve proviennent pour la

after the corresponding ZIFF files were updated.

2.2 SHRIMPERS BY-CATCHES ANALYSIS

Data on shrimpers' by-catches in the Estuary and the Gulf of St. Lawrence are gathered annually by at-sea observers. Annual shrimper coverage by observers is about 5%.

Annual capelin catch (kg) and CPUE (kg/hr) distributions were presented for the 1991-2010 period. Catches and CPUEs were also grouped by month for the tows that were covered during this period.

For each shrimp fishery management area (Appendix 1), annual capelin catches were estimated from CPUEs and from shrimpers' total fishing effort (hr) (Louise Savard, DFO, MLI, pers. comm.). These catches were calculated for each shrimp fishery management area.

2.3 DATA FROM THE MULTIDISCIPLINARY GROUNDFISH AND SHRIMP SURVEYS

Capelin is a regular catch in the multidisciplinary groundfish and shrimp (*Pandalus borealis*) surveys in the Estuary and in the northern and southern Gulf of St. Lawrence. Annual capelin catch distributions (kg/tow) were presented for surveys conducted since 1990 and a dispersion index (not an abundance index) was calculated by indicator kriging (Grégoire et al. 2002) using presence/absence data.

2.4 PERFORMANCE INDEX

Capelin landings on the west coast of Newfoundland are mostly made by a

plupart d'une pêche à la senne bourse. Cette pêche se pratique près de la côte et chaque navire effectue généralement un voyage de pêche par jour.

Un indice standardisé mesurant la performance de cette pêche a été calculé à l'aide d'un modèle multiplicatif appliqué sur les PUE ($\log(t/\text{jour})$). Les facteurs de standardisation suivants et les codes correspondants ont été utilisés: (1) Année, de 1986 à 2010; (2) Mois, où juin= 6 et juillet= 7; (3) Longueur des navires : 1=1-34,9' (0,30-10,64 m), 2=35-44,9' (10,67-13,69 m), 3=45-64,9' (13,72-19,78 m), 4=65-99,9' (19,81-30,45 m), 5=100-124,9' (30,48-38,07 m), et 6= >125' (38,10 m); et (4) Zone unitaire, soit 4Ra, 4Rb, 4Rc et 4Rd. Les résidus ont été examinés et les résultats ont été présentés en termes de moyennes marginales et d'indices standardisés pour des niveaux sélectionnés des facteurs du modèle (mois= 6, code de longueur= 2 et zone unitaire= 4Rc). Un modèle multiplicatif a aussi été appliqué sur les PUE des senneurs du sud du Golfe en testant la significativité de l'année, du mois et du code des longueurs.

2.5 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

Le programme d'échantillonnage commercial couvre à chaque année les principales activités de la pêche du capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Aux sites de débarquements, cette couverture se traduit par la prise de longueurs et la récolte d'échantillons (2 capelans/sexe/5 mm) qui sont analysés au laboratoire. Ces données permettent de décrire la taille moyenne des capelans et de calculer les nombres débarqués.

Les échantillons analysés en laboratoire ont aussi été utilisés pour calculer des ratios du nombre de capelan par kilogramme. Ces ratios ont été comparés à un seuil de 50 capelans / kg. Ce seuil est un outil de gestion qui est utilisé pour éviter la capture d'un trop grand nombre de petits capelans.

purse seine fishery. This fishery takes place near the coast and every vessel generally makes one fishing trip per day.

A standardized index measuring the performance of this fishery was calculated using a multiplicative model applied to the CPUEs ($\log(t/\text{day})$). The following factors of standardization and the corresponding codes were used: (1) Year, from 1986 to 2010; (2) Month, where June=6 and July=7; (3) Vessels length : 1=1-34.9' (0.30-10.64 m), 2=35-44.9' (10.67-13.69 m), 3=45-64.9' (13.72-19.78 m), 4=65-99.9' (19.81-30.45 m), 5=100-124.9' (30.48-38.07 m), and 6= >125' (38.10 m); and (4) Unit area, i.e. 4Ra, 4Rb, 4Rc and 4Rd. The residuals were examined and the results presented in terms of marginal means and standardized indices for selected levels of the model factors (month=6, length code=2 and unit area=4Rc). A multiplicative model was also applied to southern Gulf of St. Lawrence seiners' CPUEs by testing the significance of the year, month and code lengths.

2.5 COMMERCIAL SAMPLING

The commercial sampling program annually covers key capelin fishing activities in the Estuary and in the Gulf of St. Lawrence. At the landings sites, this coverage results in taking lengths and in collecting samples (2 capelin/sex/5 mm) that are analyzed in the laboratory. These data are used to describe mean capelin size and calculate the numbers landed.

The samples analyzed in the laboratory were also used to calculate ratios of the number of capelin per kilogram. These ratios were compared to a 50 capelin/kg threshold. This threshold is a management tool that is used to avoid the catches of too many small capelin.

3. RÉSULTATS

3.1 DÉBARQUEMENTS COMMERCIAUX

Les plus importants débarquements de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent sont réalisés sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) (Figure 2). En 2010, ils se sont chiffrés à 8 753 t (78 % du TAC) (Tableaux 1 et 2) dont près de 80 % provenait des zones unitaires 4Rb et 4Ra (Tableau 3A, Figure 3A). Sur la Côte-Nord du Québec (Division 4S), 795 t de capelan ont été débarquées en 2010 comparativement à 1 258 t dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Division 4T) (Tableau 1). Ces débarquements correspondent respectivement à 44 % et 70 % du TAC associé à l'ensemble de ces deux divisions. À noter que ce TAC a été dépassé annuellement depuis 2006 (Tableau 2). Dans ces deux divisions, les débarquements proviennent pour la plupart des zones unitaires 4Sw (Basse-Côte-Nord du Québec) (Tableau 3B, Figure 3B) et 4Tn (banc de Miscou) (Tableau 3C, Figure 3C).

La senne bourse est responsable de la plupart des débarquements de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Figure 4). Des 10 806 t capturées en 2010, 7 182 t (66 %) provenaient de cet engin de pêche comparativement à 2 058 t (19 %) pour la trappe et 1 566 t (15 %) pour la senne "tuck" qui est utilisée dans la pêche du capelan depuis 2005 (Tableau 2). La plupart des débarquements des Divisions 4R et 4S sont associés aux pêches à la senne bourse (Figure 5A) et à la trappe (Figure 5B). Les débarquements de senne bourse ont dominé la Division 4T depuis 2006 (Figure 5C). La senne bourse a remplacé la fascine, l'engin de pêche traditionnel de cette division, et le chalut bœuf qui fût utilisé lors d'une pêche exploratoire en 1998.

Entre 1996 et 2000, la majorité des débarquements de senne bourse ont été réalisés par des navires des classes de longueur 35-44.9' et 65-99.9' avec l'ajout à

3. RESULTS

3.1 COMMERCIAL LANDINGS

Most capelin landings in the Estuary and Gulf of St. Lawrence are made on the west coast of Newfoundland (Division 4R) (Figure 2). In 2010, they totaled 8,753 t (78% of the TAC) (Tables 1 and 2) which nearly 80% came from unit areas 4Rb and 4Ra (Table 3A, Figure 3A). On Quebec's North Shore (Division 4S), 795 t of capelin were landed in 2010 compared to 1,258 t in the southern Gulf of St. Lawrence (Division 4T) (Table 1). These landings correspond to 44% and 70%, respectively, of the shared TAC associated with all these two divisions. Note that this TAC has been exceeded annually since 2006 (Table 2). In these two divisions, landings are made mostly in unit areas 4Sw (Quebec's Lower North Shore) (Table 3B, Figure 3B) and 4Tn (the Miscou Bank) (Table 3C, Figure 3C).

Most capelin landings in the Estuary and Gulf of St. Lawrence are made with purse seines (Figure 4). Of the 10,806 t caught in 2010, 7,182 (66%) came from this fishing gear compared to 2,058 t (19%) from traps and 1,566 t (15%) from "tuck" seines, which have been used in the capelin fishery since 2005 (Table 2). Most landings in Divisions 4R and 4S are associated with purse seine (Figure 5A) and trap fisheries (Figure 5B). Purse seine landings have dominated Division 4T since 2006 (Figure 5C). Purse seines replaced weirs, the traditional fishing gear in this division, and pair trawl, which was used in an exploratory fishery in 1998.

Between 1996 and 2000, most purse seine landings were made by vessels in the 35-44.9' and 65-99.9' length classes with the addition since 2002 of

partir de 2002 de navires des classes 45-64.9' et 100-124.9' (Figure 6A). Depuis 2003, les débarquements des navires de la classe 35-44.9' sont à la baisse contrairement à ceux de la classe 45-64.9'. Pour la pêche à la trappe, presque tous les débarquements sont réalisés par des navires de moins de 34.9' (Figure 6B).

La pêche dans la Division 4R se déroule principalement au cours des mois de juin et juillet (Tableau 4). Les débarquements de juin 2010 ont été de 6 811 t et ceux de juillet de 1 942 t par rapport à des moyennes (2000-2009) respectives de 4 842 t et 1 468 t. En juillet, les débarquements provenaient uniquement de la zone unitaire 4Ra (Tableau 5). Dans la Division 4S, les débarquements des mois de juin et juillet 2010 ont été respectivement de 155 t et 640 t par rapport à des moyennes de 388 t et 246 t (Tableau 6). De plus, ils ont tous été réalisés dans la zone unitaire 4Sw (Tableau 7). Finalement, dans la Division 4T, tous les débarquements ont été réalisés au cours des mois de mai et juin (Tableau 8) dans la zone unitaire 4Tn (Tableau 9).

Dans la Division 4R, la pêche à la senne bourse se déroule près de la côte et à certains endroits seulement (Figure 7). Par exemple, en 2010, les plus importantes activités de pêche se sont déroulées dans la région située au sud de Port au Choix (4Rb) et dans la baie de Port au Port (4Rc). Depuis 2006, les prises des senneurs de la Division 4T proviennent essentiellement du banc de Miscou (Figure 8). En 2006, des captures de capelan ont aussi été réalisées autour de l'Île d'Anticosti lors d'une pêche exploratoire au hareng.

Les saisons de pêche à la senne bourse durent de deux à trois semaines seulement (Figure 9A). Dans les années 1990, la pêche à la senne bourse s'est produite plus tardivement que dans les années 1980 (Figure 9B). Une certaine stabilité dans les

vessels in the 45-64.9' and 100-124.9' length classes (Figure 6A). Since 2003, landings of vessels of the 35-44.9' class have decreased unlike the 45-64.9' class. For the trap fishery, almost all landings are made by vessels under 34.9' (Figure 6B).

The fishery in Division 4R occurs mainly during June and July (Table 4). June 2010 landings were 6,811 t and those of July of 1,942 t compared with respective averages (2000-2009) of 4,842 t and 1,468 t. In July, landings were made only in unit area 4Ra (Table 5). In Division 4S, landings in June and July 2010 were 155 t and 640 t, respectively, compared with averages of 388 t and 246 t (Table 6). In addition, all of them were made in unit area 4Sw (Table 7). Lastly, in Division 4T, all landings were made in May and June (Table 8) in unit area 4Tn (Table 9).

In Division 4R, the purse seine fishery occurs near the coast and only in certain locations (Figure 7). For example, in 2010, major fishing activities occurred in the region south of Port au Choix (4Rb) and in Port au Port Bay (4Rc). Since 2006, seiners' catches in Division 4T have come largely from the Miscou Bank (Figure 8). In 2006, capelin catches were also made around Anticosti Island during an exploratory herring fishery.

Purse seine fishing seasons last only two or three weeks (Figure 9A). During the 1990s, the purse seine fishery occurred later than in the 1980s (Figure 9B). Stability in the dates of fishing was observed thereafter except

dates de pêche a été observée par la suite sauf en 2006. Il ne semble pas y avoir de relation entre les dates médianes de pêche et la taille des capelans capturés (Figures 10A et 10B). Les pêches à la senne bourse dans 4Tn et à la trappe dans 4Sw sont aussi de courte durée (Figure 11A). Les activités de pêche débutent dans 4Tn avant celles de 4Sw en raison d'une ponte plus hâtive du capelan dans cette région (Figure 11B).

3.2 INDICE DE PERFORMANCE

L'analyse de standardisation réalisée sur les PUE ($\log(t/\text{jour})$) des senneurs de la Division 4R s'est avérée significative ($F=63,04$, $p<0,001$) de même que la contribution de chacun des facteurs du modèle ($p<0,01$) (Tableau 10). Le modèle explique 44 % de la variance totale. Les résidus (Figure 12A) et les résidus standardisés (Figure 12B) ne présentent pas de patron indiquant une violation de l'homogénéité. Les données suivent une distribution qui s'écarte légèrement de la normalité (Figure 12C) et ne comportent pas de valeurs extrêmes pouvant influencer le modèle (toutes les distances de Cook sont inférieures à 0,5) (Figure 12D). L'indice de performance du modèle tel que décrit par les moyennes marginales est à la hausse depuis 2005 et la valeur mesurée en 2010 est la plus élevée de toute la série (Figure 13A). Depuis 2007, les valeurs annuelles de cet indice sont plus élevées que la limite supérieure de la moyenne 1986-2009. L'effet sur l'indice est plus important pour le mois de juillet (Figure 13B), les classes de longueur des grands navires (codes 4, 5 et 6) (Figure 13C) et les zones unitaires 4Rc et 4Rd (Figure 13D). Le Tableau 11 et la Figure 14A représentent l'indice qui est décrit par les moyennes standardisées. L'effet des facteurs a été fixé aux niveaux suivants : mois = 6, code de longueur = 2, zone unitaire = 4Rc (Figures 14B, 14C et 14D). Cet indice est issu du même modèle et présente donc le même patron que l'indice des moyennes marginales. Cependant, l'échelle des

in 2006. There seems to be no relationship between the median dates of the fishery and the size of the capelin caught (Figures 10A and 10B). Purse seine fishery in 4Tn and trap fishery in 4Sw are also of short duration (Figure 11A). Fishing activities begin in 4Tn before those of 4Sw because an earlier capelin spawning in this region (Figure 11B).

3.2 PERFORMANCE INDEX

The standardization analysis conducted on CPUEs ($\log(t/\text{day})$) for seiners in Division 4R proved significant ($F=63.04$, $p<0.001$) as did the contribution of each factor in the model ($p<0.01$) (Table 10). The model explains 44% of the total variance. The residuals (Figure 12A) and the standardized residuals (Figure 12B) present no pattern indicating a violation of homogeneity. The data follow a distribution which departs slightly from normality (Figure 12C) and include no extreme values that could have an impact on the model (all Cook's distances are less than 0.5) (Figure 12D). The performance index of the model as described by the marginal means has increased since 2005 and the value measured in 2010 is the highest in the entire series (Figure 13A). Since 2007, the annual values of this index are higher than the upper limits of the 1986-2009 average. The effect on the index is more important for the month of July (Figure 13B), the length classes of large vessels (codes 4, 5 and 6) (Figure 13C) and unit areas 4Rc and 4Rd (Figure 13D). Table 11 and Figure 14A represent the index which is described by the standardized means. The effect of the factors has been set at the following levels: month = 6, code of length = 2, unit area = 4Rc (Figures 14B, 14C, and 14D). This index is from the same model and therefore

valeurs des deux indices est différente car les moyennes marginales sont estimées à partir de l'effet moyen de chaque facteur tandis que les moyennes standardisées sont estimées pour des niveaux prédéterminés des facteurs.

L'analyse de variance réalisée sur les PUE des senneurs de la zone 4Tn s'est aussi avérée significative ($F=23,39$, $p<0,001$) de même que la contribution des facteurs du modèle ($p<0,01$) (sauf le mois avec $p >0,05$) (Tableau 12). Le modèle explique 79 % de la variance totale et les résidus (Figure 15A) et les résidus standardisés (Figure 15B) ne présentent pas de patrons suggérant une violation d'homogénéité. La plupart des données suivent une distribution normale (Figure 15C) et ces dernières ne comportent pas de valeurs extrêmes pouvant influencer le modèle (toutes les distances de Cook sont inférieures à 0,5) (Figure 15D). L'indice de performance décrit par les moyennes marginales est à la hausse depuis 2008 et la valeur mesurée en 2010 est la seconde plus élevée de toute la série (Tableau 11, Figure 16A). Juin est le mois ayant le plus d'effet sur l'indice (Figure 16B) comme les plus grands navires (codes 4 vs codes 2 et 3) (Figure 16C). L'indice dont le niveau des facteurs a été fixé présente les mêmes variations annuelles (Figure 17A). Le mois de juin et les classes associées aux plus grands navires sont aussi les niveaux qui ont le plus d'effet sur cet indice (Figures 17B et 17C). Bien que les facteurs ne soient pas les mêmes, les performances mesurées dans 4R et 4Tn en 2010 présentent des valeurs similaires (Figure 18). Cependant, la performance mesurée dans 4Tn comporte plus de variabilité.

presents the same pattern that the marginal means. However, the scale of the values of the two indices is different because the marginal means are estimated from the average effect of each factor while standardized means are estimated for predetermined levels of the factors.

The variance analysis conducted on CPUEs for seiners in area 4Tn also proved to be significant ($F=23.39$, $p<0.001$) as did the contribution of the factors in the model ($p<0.01$) (except the month with $p>0.05$) (Table 12). The model explains 79% of the total variance and the residuals (Figure 15A) and standardized residuals (Figure 15B) present no patterns suggesting a violation of homogeneity. Most data follow a normal distribution (Figure 15C) and do not include extreme values that could have an impact on the model (all Cook's distances are less than 0.5) (Figure 15D). The performance index described by the marginal means has increased since 2008 and the value measured in 2010 is the second highest in the entire series (Table 11, Figure 16A). June had the most impact on the index (Figure 16B) as the largest vessels (code 4 vs. codes 2 and 3) (Figure 16C). The index whose level of factors has been fixed presents the same annual variations (Figure 17A). The month of June and classes associated with the largest vessels are also factors with the greatest impact on this index (Figures 17B and 17C). Although the factors are not the same, the performances measured in 4R and 4Tn in 2010 present similar values (Figure 18). However, the performance measured in 4Tn has more variability.

3.3 PRISES ACCESSOIRES DES CREVETTIERS

Les prises (kg) accessoires de capelan par les crevettiers sont principalement réalisées dans la région de Sept-Îles, au nord-est et au sud-ouest d'Anticosti ainsi qu'à la tête du chenal d'Esquiman (Figure 19). Un patron similaire est observé pour les PUE (kg/h) (Figure 20). Les premières captures de capelan sont réalisées en mars dans la région située à l'ouest de Sept-Îles et en avril-mai dans la région de Sept-Îles, le long de la côte sud d'Anticosti et à la tête du chenal d'Esquiman (Figure 21). Les captures diminuent en juin, lorsque le capelan se rapproche de la côte pour la ponte, pour reprendre en juillet et août et diminuer à nouveau au cours des mois suivants. Les PUE présentent des variations mensuelles similaires (Figure 22). Les dates médianes des périodes de capture ont grandement varié dans les zones de gestion de l'estuaire et de Sept-Îles (Figures 23A et 23B). Une moins grande variabilité et des périodes de captures plus courtes sont associées aux zones d'Anticosti et d'Esquiman (Figures 23C et 23D). Les mêmes patrons temporels sont observés pour les PUE (Figures 24A, 24B, 24C et 24D).

L'occurrence moyenne (1991-2009) de capelan dans les traits couverts par des observateurs est de 80,04 % pour l'ensemble des Divisons 4RSt (Tableau 13). L'occurrence la plus faible a été mesurée dans la zone de gestion d'Esquiman avec une valeur de 70,20 % et la plus élevée, dans la zone de Sept-Îles avec 84,59 %. Depuis 2006, 75 % des traits avaient 2 kg et moins de capelan (Tableau 14A) pour des PUE variant entre 0,42 et 0,61 kg/h (Tableau 14B). Les captures et les PUE dans 4RST ont été supérieures à la moyenne de la période 1991-2009 entre 1991 et 1998 (sauf en 1996) et entre 2002 et 2004 (sauf en 2003 pour les captures) (Figures 25A et 25B). Entre 1991 et 2001, les plus importantes PUE ont été calculées

3.3 SHRIMPERS BY-CATCHES

Shrimpers' capelin by-catches (kg) are made mostly in the Sept-Îles region, northeast and southwest of Anticosti Island and at the head of the Esquiman Channel (Figure 19). A similar pattern is observed for CPUEs (kg/hr) (Figure 20). The first capelin catches are made in March in the region west of Sept-Îles and in April-May in the Sept-Îles region, along the south coast of Anticosti Island and at the head of the Esquiman Channel (Figure 21). Catches decrease in June, when capelin approach the coast to spawn, but increase again in July and August only to drop again in the months that follow. The CPUEs present similar monthly variations (Figure 22). Median dates for catch periods varied significantly in the Estuary and Sept-Îles management areas (Figures 23A and 23B). Less variability and shorter catch periods are associated with the Anticosti and Esquiman areas (Figures 23C and 23D). The same temporal patterns are observed for CPUEs (Figures 24A, 24B, 24C, and 24D).

The mean occurrence of capelin (1991-2009) in sets covered by observers is 80.04% for Divisions 4RST (Table 13). The lowest occurrence was measured in the Esquiman management area with a value of 70.20% and the highest, in the Sept-Îles area with 84.59%. Since 2006, 75% of the sets have contained 2 kg of capelin or less (Table 14A) for CPUEs varying between 0.42 and 0.61 kg/hr (Table 14B). Between 1991-1998 (except in 1996) and between 2002 and 2004 (except for catches in 2003), catches and CPUEs in 4RST were higher than the average of the 1991-2009 period (Figures 25A and 25B). Between 1991 and 2001, the largest

pour les zones de gestion de l'estuaire et de Sept-Îles (et d'Esquiman en 1993) (Figures 26A et 26B). Depuis 2002, les plus importantes PUE sont associées aux zones de Sept-Îles et d'Esquiman.

Les PUE de capelan ont été en moyenne de 4,71 et 4,24 kg/h dans les zones de gestion de l'estuaire et d'Esquiman et de 3,99 et 1,17 kg/h dans les zones de Sept-Îles et d'Anticosti (Tableau 15A). L'effort de pêche moyen s'est élevé à 51 638 heures dans la zone de Sept-Îles comparativement à 36 773 et 25 204 heures pour les zones d'Anticosti et d'Esquiman contre 2 536 heures pour la zone de l'estuaire (Tableau 15B).

Les prises totales de capelan par les crevettiers ont été estimées à 115 t en 2010 (Tableau 16). Elles sont passées de 750 t en 1991 à un minimum de 110 t en 2007 (Figure 27). La diminution des prises de capelan entre le début et la fin des années 1990 pourrait être attribuable à l'utilisation obligatoire à partir de 1994 de la grille séparatrice Nordmore par tous les crevettiers dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

3.4 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

En 2010, des débarquements commerciaux de capelan ont été échantillonnés à 6, 8 et 12 reprises dans les Divisions 4R, 4S et 4T (Tableau 17). Un total de 1 032 capelans ont été mesurés dans 4R comparativement à 1 317 et 3 261 pour 4S et 4T. De ces nombres et pour ces mêmes divisions, 158, 128 et 243 capelans ont été conservés pour les analyses en laboratoire (Tableau 18).

3.5 BIOLOGIE

Sur la côte ouest de Terre-Neuve, les longueurs moyennes des capelans femelles et mâles ont été supérieures à la moyenne de la période 1984-2009 entre 1984 et 1992 (Figures 28A et 28B). Elles ont graduellement diminué entre 1986 et 1993

CPUEs were calculated for the Estuary and Sept-Îles (and the Esquiman in 1993) management areas (Figures 26A and 26B). Since 2002, the largest CPUEs have been in the Sept-Îles and Esquiman areas.

Capelin CPUEs were, on average, 4.71 and 4.24 kg/hr in the Estuary and Esquiman management areas and 3.99 and 1.17 kg/hr in the Sept-Îles and Anticosti areas (Table 15A). Mean fishing effort totalled 51,638 hours in the Sept-Îles area compared to 36,773 and 25,204 hours for the Anticosti and Esquiman areas and 2,536 hours for the Estuary area (Table 15B).

Shrimpers' total capelin catches were estimated at 115 t in 2010 (Table 16). They increased from 750 t in 1991 to a minimum of 110 t in 2007 (Figure 27). The drop in capelin catches between the early and late 1990s may be attributed to mandatory use since 1994 of the Nordmore separator grate by all shrimpers in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence.

3.4 COMMERCIAL SAMPLING

In 2010, commercial capelin landings were sampled 6, 8 and 12 times in Divisions 4R, 4S and 4T (Table 17). In all, 1,032 capelin were measured in 4R compared to 1,317 and 3,261 in 4S and 4T. Of these, and for the same divisions, 158, 128 and 243 capelin were kept for laboratory analyses (Table 18).

3.5 BIOLOGY

On the west coast of Newfoundland, average lengths of female and male capelin were above the average of the 1984-2009 period between 1984 and 1992 (Figures 28A and 28B). They gradually decreased between 1986

et comme l'effort de pêche est dépendant de la taille du capelan, la pêche fut rapidement fermée en 1994 et presque complètement fermée en 1995. Les longueurs se sont stabilisées entre 1996 et 1998 avant de diminuer à nouveau en 1999. Elles ont augmenté entre 1999 et 2003 et se sont maintenues par la suite. En 2010, la longueur moyenne était de 146 mm pour les femelles et de 165 mm pour les mâles. Les longueurs moyennes des capelans de la côte est de Terre-Neuve (Divisions 3K et 3L) présentent les mêmes variations annuelles que celles de la côte ouest (Figures 28A et 28B). Cependant, celles de la côte est étaient plus élevées au cours des années 1980s. Les variations de la taille du capelan sont aussi observées dans les fréquences de longueur annuelles (Figures 29 et 30). Dans la plupart des cas, les fréquences de longueur ne présentent qu'un mode principal en raison du chevauchement des tailles entre les différents groupes d'âge.

En 2010, les tailles des capelans femelles (Figures 31A et 31B) et mâles (Figures 31C et 31D) capturés à la senne bourse dans la Division 4R étaient légèrement plus grandes que celles des capelans capturés à la trappe dans la zone unitaire 4Sw. Les tailles les moins élevées ont été mesurées à partir d'échantillons provenant de la pêche à la senne bourse dans la zone unitaire 4Tn (Figure 32).

Chez les mâles (Figure 33A), les captures en nombre sont associées à un plus grand tonnage que chez les femelles (Figure 33B) en raison de la différence de taille entre les deux sexes. Cette différence explique aussi pourquoi la proportion des femelles dans les débarquements est plus élevée que celle des mâles lorsque que cette proportion est calculée à partir des nombres (Figure 34A) et non des poids (Figure 34B).

Les nombres moyens de capelan au kilogramme sont généralement plus faibles dans les Divisions 4R et 4S (Figures 35A et

and 1993 and as fishing effort relies on capelin size, the fishery was quickly closed in 1994 and almost completely closed in 1995. The lengths stabilized between 1996 and 1998 before decreasing again in 1999. They increased between 1999 and 2003 and remained stable thereafter. In 2010, mean length was 146 mm for females and 165 mm for males. Mean capelin lengths on the east coast of Newfoundland (Divisions 3K and 3L) present the same annual variations as those for capelin on the west coast (Figures 28A and 28B). However, capelin lengths on the east coast were greater in the 1980s. Variations in capelin size are also observed in annual length frequencies (Figures 29 and 30). In most cases, these frequencies present only one main mode because of the overlap in sizes among various age groups.

In 2010, the sizes of female (Figures 31A and 31B) and male capelin (Figures 31C and 31D) caught during the purse seine fishery in Division 4R were slightly larger than those of capelin caught with trap nets in unit area 4Sw. The smallest sizes were measured from samples from the purse seine fishery in unit area 4Tn (Figure 32).

In males (Figure 33A), catches in number are associated with larger tonnage than that in females (Figure 33B) because of the difference in size between the two sexes. This difference also explains why the proportion of females in landings is higher than that of males when this proportion is calculated from numbers (Figure 34A) and not from weights (Figure 34B).

Capelin mean numbers per kilogram are generally lower for samples from Divisions 4R and 4S (Figures 35A and

35B) que dans la Division 4T (Figure 35C). Dans la division 4R, ils n'ont dépassé le seuil des 50 capelans au kilogramme qu'en 1994 et 1995 et entre 1999 et 2001 comparativement à la période 1993-1999 (sauf 1998) pour la Division 4S et depuis 1993 (sauf 2003) pour 4T.

3.6 ÉTAT DE LA RESSOURCE

3.6.1 Captures de capelan des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent et du plateau néo-écossais

Les plus importantes prises de capelan par les relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent sont généralement réalisées autour de l'Île d'Anticosti et sur la côte ouest de Terre-Neuve (Figure 36). Depuis 2008, on en retrouve aussi en importance dans la portion de l'estuaire située à l'ouest de Sept-Îles.

Le capelan est aussi une prise accessoire des relevés du programme des pêches sentinelles. Comme le maillage de la doublure du cul des chaluts utilisés par les pêches sentinelles est plus gros que celui du chalut du MPO, les prises sont moins importantes que celles des relevés aux poissons de fond et à la crevette. Lors des relevés de juillet, les plus importantes prises de capelan ont été réalisées à la tête du chenal Esquiman et entre la Côte-Nord et Anticosti (Annexe 2). Des prises ont aussi été réalisées le long de la pente sud du Chenal Laurentien, entre Gaspé et les Îles-de-la-Madeleine. Finalement, des prises plus importantes ont été réalisées lors des relevés d'octobre (Annexe 3). Ces dernières étaient concentrées en eaux plus profondes.

Les relevés d'hiver (Annexe 4) et d'été (Annexe 5) réalisés sur le plateau néo-écossais enregistrent aussi des prises de capelan. La plupart se retrouvent dans la

35B) than in Division 4T (Figure 35C). In Division 4R, the 50-capelin-per-kilogram threshold was only exceeded in 1994 and 1995 and between 1999 and 2001 compared to the 1993-1999 period (except 1998) for Division 4S and since 1993 (except 2003) for 4T.

3.6 STATUS OF THE RESOURCE

3.6.1 Capelin catches from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence and on the Scotian Shelf

Multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the northern Gulf of St. Lawrence indicate that the largest capelin catches are usually made around Anticosti Island and on the west coast of Newfoundland (Figure 36). Since 2008, there have been just as many in portion of the Estuary located west of Sept-Îles.

Capelin are also a by-catch in surveys conducted under the sentinel survey program. As the mesh in the liner on trawls used by sentinel fisheries is larger than that of DFO trawls, catches are smaller than those from groundfish and shrimp surveys. During July surveys, the most capelin catches were made at the head of the Esquiman Channel and between the North Shore and Anticosti Island (Appendix 2). Catches were also made along the southern slope of the Laurentian Channel between Gaspé and the Magdalen Islands. Lastly, larger catches were made during the October surveys (Appendix 3). These catches were made in deeper waters.

Capelin catches were also made in winter (Appendix 4) and summer surveys (Appendix 5) conducted on the Scotian Shelf. Most capelin are

partie est du plateau qui est caractérisée par la présence d'eaux plus froides.

3.6.2 Captures de capelan du relevé multidisciplinaire de poissons de fond du sud du golfe du Saint-Laurent

Les prises de capelan par le relevé multidisciplinaire de poissons de fond du sud du golfe du Saint-Laurent ont augmenté significativement depuis 1990 ; elles étaient presque nulles auparavant (Figure 37). Les premières prises ont été réalisées au large de Gaspé et se sont graduellement étendues vers le sud au cours des années suivantes. En 2010, presque tous les traits contenaient du capelan. Cette hausse des prises pourrait s'expliquer non pas par une augmentation réelle de l'abondance du capelan, mais par une présence de plus en plus grande de cette espèce dans l'habitat suprabenthique abandonné par les populations décroissantes de poissons de fond.

3.6.3 Probabilités et indice de dispersion des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette de l'estuaire, du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent

Les données de présence et absence des relevés multidisciplinaires réalisés dans l'estuaire et dans le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent ont été krigées à l'aide de variogrammes sphériques et exponentiels (Tableau 19). Tous les modèles ont présenté un ajustement adéquat aux données avec des coefficients de détermination supérieurs à 0,88.

Les probabilités les plus élevées (80-100 %) de capturer du capelan se retrouvent généralement dans l'estuaire et dans les régions situées au sud, à l'ouest et au nord d'Anticosti (Figure 38). Les cartes de probabilités montrent aussi l'importante expansion du capelan dans le sud du Golfe au cours des années 1990 et au début des

found in the eastern part of the shelf, where waters are colder.

3.6.2 Capelin catches from the multidisciplinary groundfish survey in the southern Gulf of St. Lawrence

Capelin catches from the multidisciplinary groundfish survey in the southern Gulf of St. Lawrence have increased significantly since 1990; they were almost zero before then (Figure 37). The first catches were made off Gaspé, gradually spreading southward in the years that followed. In 2010, there was capelin in almost every tow. This catch increase can be explained not by an actual increase in capelin abundance, but by an increasingly greater presence of this species in the suprabenthic habitat abandoned by decreasing groundfish populations.

3.6.3 Probabilities and dispersion index from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the Estuary and the northern and southern Gulf of St. Lawrence

Presence/absence data from multidisciplinary surveys conducted in the Estuary and northern and southern Gulf of St. Lawrence were kriged using spherical and exponential variograms (Table 19). All models presented an adequate adjustment to the data with coefficients of determination greater than 0.88.

The greatest probabilities (80-100%) of catching capelin are generally found in the Estuary and in regions south, west and north of Anticosti Island (Figure 38). Probability maps also show a significant expansion of capelin in the southern Gulf in the 1990s and early 2000s. However, a

années 2000. Une diminution des probabilités a cependant été observée en 2004, 2005 et 2007 dans la région située entre l'Île-du-Prince-Édouard, les îles-de-la-Madeleine et la côte ouest de Terre-Neuve. Les probabilités ont augmenté à nouveau dans le sud du Golfe à partir de 2008.

L'indice associé à la Division 4R présente des fluctuations annuelles mais aucune tendance n'est observée (Tableau 20, Figure 39A). Pour la Division 4S, une hausse de l'indice a été mesurée entre 1990 et 2000 suivie par des valeurs se situant près de la moyenne 1990-2009 (Figure 39B). Une tendance à la hausse est mesurée dans la portion de la Division 4T couverte par le relevé nord (Figure 39C). Pour l'ensemble des Divisions 4RST couvertes par ce relevé, une hausse est mesurée entre 1990 et 2001, suivie d'une baisse entre 2003 et 2007 (Figure 39D). Les valeurs mesurées en 2008 et 2010 sont supérieures à la moyenne 1990-2009.

Pour l'ensemble de la division 4T couverte par le relevé sud, l'indice de dispersion présente une hausse entre 1990 et 2003 (Figure 40A). Une baisse a été observée en 2004 suivie par des valeurs stables jusqu'en 2006. L'indice est à la hausse depuis 2008 avec des valeurs qui se trouvent au-dessus de la moyenne 1990-2009. La valeur mesurée en 2010 est la plus élevée de toute la série.

Pour toutes les divisions du golfe du Saint-Laurent couvertes par les deux relevés, l'indice de dispersion présente une hausse entre 1990 et 2003 (Figure 40B). Des valeurs relativement stables sont observées par la suite avec une hausse notable en 2010.

En 2010, la biomasse minimale chalutable a été estimée à 21 420 t pour l'ensemble des Divisions 4RST couvertes par le relevé nord comparativement à 17 139 t pour le relevé sud (Tableau 21). Pour le relevé nord, les plus importantes biomasses sont observées

probability decrease was observed in 2004, 2005 and 2007 in the region between Prince Edward Island, the Magdalen Islands and the west coast of Newfoundland. The probabilities increased again in the southern Gulf as of 2008.

The index associated with Division 4R presents annual fluctuations but no trend is observed (Table 20, Figure 39A). For Division 4S, an increase in the index was measured between 1990 and 2000 followed by values near the 1990-2009 average (Figure 39B). An upward trend is measured in the portion of Division 4T covered by the northern survey (Figure 39C). For all of divisions 4RST covered by this survey, an increase is measured between 1990 and 2001, followed by a decrease between 2003 and 2007 (Figure 39D). Values measured in 2008 and 2010 are above the 1990-2009 average.

For all of Division 4T covered by the southern survey, the dispersion index presents an increase between 1990 and 2003 (Figure 40A). A decrease was observed in 2004 followed by stable values up to 2006. The index has been increasing since 2008, with values above the 1990-2009 average. The value measured in 2010 is the highest in the entire series.

For all Gulf of St. Lawrence divisions covered by both surveys, the dispersion index shows an increase between 1990 and 2003 (Figure 40B). Relatively stable values are observed then with a marked increase in 2010.

In 2010, the minimum trawlable biomass was estimated at 21,420 t for all the 4RST Divisions covered by the northern survey compared with 17,139 t for the southern survey (Table 21). For the northern survey, the most

dans la Division 4S.

important biomasses are observed in Division 4S.

4. CONCLUSION

4.1 RECOMMANDATIONS

Il est présentement impossible d'estimer l'impact d'une augmentation importante des captures sur la (les) population(s) de capelan et le reste de l'écosystème parce que les fluctuations d'abondance sont causées avant tout par des facteurs d'ordre naturel. Comme la durée de vie de l'espèce est brève, son abundance peut être sujette à des changements brusques, la population n'étant constituée que de quelques groupes d'âge. En raison des marchés, l'effort de pêche est fortement corrélé à la taille des capelans femelles et est concentré pour les régions où les conditions environnementales sont plus favorables à la croissance. Bien que la pêche commerciale ne préleve qu'une très faible proportion de la biomasse totale, toute augmentation des TAC devrait être réalisée prudemment en raison du rôle de premier ordre du capelan comme espèce fourragère de l'écosystème marin. Une augmentation cumulée de plus de 10 % du TAC au cours des trois prochaines années, soit 2011, 2012 et 2013, serait considérée comme imprudente. L'effort de pêche devrait aussi être dispersé le long de la côte et non concentré localement.

4.2 ABONDANCE ET ÉVALUATION ANALYTIQUE

Il n'existe aucun relevé d'abondance dirigé sur le capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Par conséquent, il est impossible de calculer à l'aide d'une évaluation analytique une biomasse, le recrutement, la mortalité causée par la pêche et un TAC. Les TAC présentement en vigueur (11 195 t pour la Division 4R et 1 805 t pour les Divisions 4ST) ne sont pas basés sur des analyses scientifiques.

4. CONCLUSION

4.1 RECOMMENDATIONS

It is currently impossible to assess the impact of a large catch increase on (the) capelin population(s) and the rest of the ecosystem because abundance fluctuations are caused by natural factors above all else. As the species' lifespan is short, its abundance can be subject to sudden changes, the population being made up of only a few age groups. Because of the markets, the fishing effort is strongly correlated to the size of female capelin and is concentrated for the regions where environmental conditions are more favourable to growth. Although the commercial fishery may harvest a very small proportion of the total biomass, any TAC increase should be made cautiously due to capelin's prominent role as a forage species in the marine ecosystem. A cumulative increase of the TAC of more than 10% over the next three years, 2011, 2012 and 2013, would be considered as imprudent. The fishing effort should also be dispersed along the coast, not concentrated locally.

4.2 ABUNDANCE AND ANALYTICAL ASSESSMENT

There exist no capelin abundance surveys for the Estuary or the Gulf of St. Lawrence. As a result, it is impossible to use an analytical assessment to calculate biomass, recruitment, mortality caused by the fishery, and a TAC. TACs currently in force (11,195 t for Division 4R and 1,805 t for Divisions 4ST) are not based on scientific analyses.

4.3 ÉVALUATION D'ABONDANCE ÉCOSYSTÉMIQUE

Le capelan est une espèce fourragère importante de l'écosystème de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Il en résulte que des déclins dans le stock pourraient avoir des effets néfastes sur la productivité des stocks de ses principaux prédateurs. Toute évaluation d'abondance analytique du capelan devrait inclure un modèle de consommation par ces derniers. Les besoins ainsi définis de l'écosystème pourraient servir de base à l'élaboration d'un seuil minimal. Aucune pêche ne devrait être permise si les niveaux d'abondance estimés par un relevé acoustique s'avéraient inférieurs à ce seuil minimal. Dans le cas contraire, les captures autorisées devraient être définies selon une analyse de risque mesurant les probabilités d'atteindre certaines cibles (diminution, maintien ou augmentation de la biomasse) selon différents scénarios de capture. Ce type d'évaluation d'abondance écosystémique est réalisé pour le capelan de la Mer de Barents. Cependant, pour ce stock, tous les points de référence à l'exception de B_{lim} restent à définir.

4.4 SOURCES D'INCERTITUDE

La principale source d'incertitude concerne l'absence d'information sur l'abondance du capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Il existe aussi des lacunes importantes quant au nombre, la localisation et la taille des frayères et la structure du stock. De plus, il existe très peu d'information quant au rôle de certaines variables environnementales sur les patrons annuels de migration.

4.3 ECOSYSTEMIC ABUNDANCE ASSESSMENT

Capelin is a major forage species in the Estuary and Gulf of St. Lawrence ecosystem. This being the case, declines in the stock could have harmful effects on the productivity of the stocks of its main predators. Any analytical abundance assessment of capelin should include a consumption model by these predators. The ecosystem's requirements defined in this way could serve as the base for establishing a minimum threshold. No fishing should be allowed if abundance levels assessed by an acoustic survey were below this minimum threshold. Conversely, authorized catches should be defined based on a risk analysis measuring the probabilities of reaching certain targets (decreasing, maintaining or increasing the biomass) based on various catch scenarios. This type of ecosystemic abundance assessment is conducted for capelin in the Barents Sea. However, for this stock, all reference points with the exception of B_{lim} remain to be defined.

4.4 SOURCES OF UNCERTAINTIES

The main source of uncertainty is the lack of information on capelin abundance in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. There are also significant gaps with regard to the number, location and size of spawning grounds and the stock structure. In addition, there is very little information on the role that some environmental variables play on annual migration patterns.

5. REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier tous les échantilleurs et les observateurs qui ont participé à la récolte des données de terrain. Des remerciements sont aussi

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank all samplers and observers who participated in collecting field data. We also wish to thank Mathieu Desgagnés

exprimés à l'égard de Mathieu Desgagnés et Charley Cyr pour la révision du document et Tobie Surette du Centre des Pêches du Golfe (MPO) de Moncton pour nous avoir fait parvenir les données des prises de capelan du relevé du sud du golfe du Saint-Laurent.

and Charley Cyr for revising the document and Tobie Surette of the Gulf Fisheries Center (DFO) in Moncton to have sent us the capelin catches data from the southern Gulf of St. Lawrence survey.

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES

- DFO. 2011. Assessment of the Estuary and Gulf of St. Lawrence (Divisions 4RST) Capelin Stock in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Sci. Advis. Rep. 2011/008.
- Grégoire, F., Bourdages, H., et Roy, J. 2002. Production d'un indice de dispersion pour le capelan (*Mallotus villosus*) de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent par le krigage d'indicatrice. Rapp. Tech. Can. Sci. Halieut. Aquat. 2418: vi + 21 pp.
- Grégoire, F., Gauthier, J., Savenkoff, C., Lévesque, C., Beaulieu, J.-L., et/and Gendron, M.-H. 2008. Pêche commerciale, prises accessoires et biologie du capelan (*Mallotus villosus*) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST de l'OPANO) pour la période de 1960 à 2007 / *Commercial fishery, by-catches and biology of capelin (Mallotus villosus) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4RST) for the 1960-2007 period*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2008/084. 90 pp.
- MPO. 2011. Évaluation du stock de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Divisions 4RST) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/008.

Tableau 1. Débarquements^{1,2} (*t*) commerciaux de capelan dans les Divisions 4RST de l'OPANO depuis 1960.

Table 1. Commercial landings^{1,2} (*t*) of capelin in NAFO Divisions 4RST since 1960.

ANNÉE / YEAR	DIVISION			TOTAL	ANNÉE / YEAR	DIVISION			TOTAL
	4R	4S	4T			4R	4S	4T	
1960	600	46	32	678	1990	6 105	164	153	6 422
1961	424	50	90	564	1991	7 166	59	247	7 472
1962	514	4	143	661	1992	7 851	856	56	8 763
1963	444	13	94	551	1993	6 739	1 262	237	8 238
1964	563	33	101	697	1994	592	208	165	966
1965	755	50	100	905	1995	15	90	47	152
1966	735	88	43	866	1996	6 265	461	172	6 898
1967	724	39	150	913	1997	7 399	252	238	7 889
1968	734	30	32	796	1998	8 764	141	893	9 799
1969	1 394	92	82	1 568	1999	4 735	10	166	4 911
1970	339	75	42	456	2000	5 129	0	0	5 129
1971	403	15	46	464	2001	741	0	0	741
1972	370	41	126	537	2002	3 295	77	20	3 392
1973	270	84	75	429	2003	5 032	0	0	5 032
1974	180	113	128	421	2004	6 975	0	0	6 975
1975	68	94	105	267	2005	8 522	305	34	8 861
1976	92	48	336	476	2006	9 326	2 039	518	11 883
1977	1 514	69	318	1 901	2007	6 085	1 344	471	7 900
1978	8 341	37	1 323	9 701	2008	7 846	2 126	99	10 071
1979	5 737	1 132	2 163	9 032	2009	10 147	527	1 405	12 080
1980	1 939	15	1 566	3 520	2010 ³	8 753	795	1 258	10 806
1981	2 164	1	237	2 402	Moyenne	DIVISION			TOTAL
1982	156	2	235	393	Average:	4R	4S	4T	
1983	920	0	104	1 024	1960-1969	689	45	87	820
1984	1 907	0	180	2 087	1970-1979	1 731	171	466	2 368
1985	2 573	0	545	3 118	1980-1989	2 393	122	385	2 901
1986	3 721	0	226	3 948	1990-1999	5 563	350	237	6 151
1987	906	0	67	973	2000-2009	6 310	642	255	7 207
1988	4 386	129	248	4 763					
1989	5 257	1 078	444	6 779					

¹ De 1960 à 1978: CIPANO Bulletins Statistiques Vol. 10 à 28; de 1979 à 1984: OPANO Bulletins Statistiques Vol. 29 à 34 / From 1960 to 1978: ICNAF Statistical Bulletins Vol. 10 to 28; from 1979 to 1984: NAFO Statistical Bulletins Vol. 29 to 34

² Fichiers ZIFF depuis 1985 / ZIFF files since 1985

³ Données préliminaires / Preliminary data

Tableau 2. Débarquements (*t*) commerciaux de capelan et pourcentage du TAC capturé par division de l'OPANO et par engin de pêche depuis 1985.

Table 2. Commercial landings (*t*) of capelin and percentage of the TAC caught by NAFO Division and by fishing gear since 1985.

DIVISION ENGIN / GEAR	MOYENNE / AVERAGE		ANNÉE / YEAR										MOYENNE / AVERAGE 2000-2009	
	1985-1989	1990-1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	
4R	3 369	5 563	5 129	741	3 295	5 032	6 975	8 522	9 326	6 085	7 846	10 147	8 753	6 310
TAC 4R			10 700	10 700	10 700	6 420	6 420	11 195	11 195	11 195	11 195	11 195	11 195	
%	17	63	48	7	31	78	109	76	83	54	70	91	78.2	65
4S	241	350	0	0	77	0	0	305	2 039	1 344	2 126	527	795	642
4T	306	237	0	0	20	0	0	34	518	471	99	1 405	1 258	255
Total	547	588	0	0	97	0	0	339	2 557	1 815	2 225	1 933	2 053	897
TAC 4ST			1 725	1 725	1 725	1 035	1 035	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	1 805	
%	11	33	0	0	6	0	0	19	142	101	123	107	114	50
4RST														
Senne "Tuck" / "Tuck" seine	0	0	0	0	0	0	0	182	788	519	967	1 657	1 566	411
Senne bourse / Purse seine	2 586	4 872	5 129	741	3 295	4 654	4 639	5 485	7 335	5 097	6 916	7 445	7 182	5 074
Autre senne / Other seine**	88	59	0	0	0	0	188	116	193	133	54	141	0	82
Trappe / Trap	960	1 040	1	0	7	379	2 148	3 078	3 567	2 151	2 135	2 837	2 058	1 630
Fascine / Weir	243	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chalut / Trawl	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Divers / Others	39	89	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	9
TOTAL	3 916	6 151	5 129	741	3 392	5 032	6 975	8 861	11 883	7 900	10 071	12 080	10 806	7 207

* Préliminaire / Preliminary ; ** Non spécifié / Not known

Tableau 3. Débarquements (*t*) commerciaux de capelan pour les zones unitaires des Divisions 4R (A), 4S (B) et 4T (C) de l'OPANO depuis 1985.

Table 3. Commercial landings (*t*) of capelin for the unit areas of NAFO Divisions 4R (A), 4S (B), and 4T (C) since 1985.

(A) ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOYENNE / AVERAGE		ANNÉE / YEAR											MOYENNE / AVERAGE 2000-2009
	1985-1989 1990-1999		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	
4Ra	1 163	699	0	0	115	513	3 965	4 946	5 917	5 315	883	2 570	2 517	2 422
4Rb	41	1 261	356	0	856	1 070	765	942	9	6	188	2 929	4 595	712
4Rc	439	2 812	4 773	605	2 323	3 450	2 185	2 289	2 644	691	2 692	4 116	1 466	2 577
4Rd	52	527	0	136	0	0	61	346	756	73	4 083	531	176	599
NK**	1 673	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3 369	5 563	5 129	741	3 295	5 032	6 975	8 522	9 326	6 085	7 846	10 147	8 753	

(B) ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOYENNE / AVERAGE		ANNÉE / YEAR											MOYENNE / AVERAGE 2000-2009
	1985-1989 1990-1999		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	
4Si	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0	7
4Ss	0	0	0	0	0	0	0	0	149	0	0	0	0	15
4Sv	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Sw	240	333	0	0	7	0	0	305	1 317	1 344	1 420	527	795	492
4Sx	0	0	0	0	0	0	0	0	507	0	0	0	0	51
4Sy	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Sz	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NK**	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	706	0	0	78
TOTAL	241	350	0	0	77	0	0	305	2 039	1 344	2 126	527	795	

(C) ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOYENNE / AVERAGE		ANNÉE / YEAR											MOYENNE / AVERAGE 2000-2009
	1985-1989 1990-1999		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	
4Tf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Tg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Tj	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4Tm	1	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Tn	44	92	0	0	0	0	0	0	474	430	66	1 367	1 258	234
4To	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4Tp	253	110	0	0	0	0	0	34	43	41	33	39	0	19
4Tq	1	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NK**	7	10	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	306	237	0	0	20	0	0	34	518	471	99	1 405	1 258	

* Préliminaire / Preliminary ; ** Non spécifié / Not known

Tableau 4. Débarquements (*t*) mensuels de capelan et TAC pour la Division 4R de l'OPANO depuis 1960.

Table 4. Monthly landings (*t*) of capelin and TAC for NAFO Division 4R since 1960.

ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH											TOTAL	TAC
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	INC ¹ / NK ¹			
1960											600	600	
1961				298	103	23						424	
1962				246	255	13						514	
1963				417	27							444	
1964				405	116	42						563	
1965				374	262	119						755	
1966				364	311	60						735	
1967				487	222	15						724	
1968				388	289	57						734	
1969				613	781							1 394	
1970		2		139	184	14						339	
1971				237	166							403	
1972				49	209	112						370	
1973				172	79	19						270	
1974	43	87		44	6							180	
1975				59	9							68	
1976				59	33							92	
1977				248	1 210	49	7					1 514	
1978				394	7 853	93	1					8 341	
1979				4 712	1 018	7						5 737	
1980				1 389	489	61						1 939	
1981	4				1 983	101	76					2 164	20 000
1982					47	105		4				156	20 000
1983				113	563	179	65					920	20 000
1984					1 508	399						1 907	20 000
1985					2 386	35	153					2 573	20 000
1986					3 646	74	0.5					3 721	20 000
1987					865	37	3	2				906	20 000
1988					1 659	2 668	59					4 386	20 000
1989					5 255	2						5 257	20 000
1990					2 141	3 935	30					6 105	20 000
1991					5 137	1 868	145	16				7 166	18 000
1992					4 936	2 916						7 851	4 025
1993					6 686	53						6 739	9 025
1994					87	504	1.2					592	10 000
1995					0.02	15						15	10 000
1996					5 592	673						6 265	8 400
1997					5 503	1 896						7 399	10 000
1998					7 069	1 695						8 764	10 000
1999	5				4 556	174						4 735	10 700
2000					4 806	324						5 129	10 700
2001					741	0						741	10 700
2002					2 918	376						3 295	10 700
2003					3 959	1 073						5 032	6 420
2004					3 226	3 749						6 975	6 420
2005					6 914	1 609						8 522	11 195
2006					9 132	194						9 326	11 195
2007					1 570	4 515						6 085	11 195
2008					7 008	839						7 846	11 195
2009					8 143	2 005						10 147	11 195
2010 ²					6 811	1 942						8 753	11 195
Moyenne / Average (2000-2009)	0	0	0	4 842	1 468	0	0	0	0	0		6 310	

¹ Le mois n'est pas connu / Month not known; ² Données préliminaires / Preliminary data

Tableau 5. Débarquements (t) mensuels de capelan pour les zones unitaires de la Division 4R de l'OPANO depuis 1985.

Table 5. Monthly landings (t) of capelin for the unit areas of NAFO Division 4R since 1985.

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1985	4Ra				0.5	16	153					169
	4Rb				23	6						29
	4Rc				29	4						32
	4Rd											0
	Autre / Other				2 334	10						2 343
	Total	0	0	0	0	2 386	35	153	0	0	0	2 573
1986	4Ra				1 671	24	0.5					1 696
	4Rb				11	6						17
	4Rc				1 366	44						1 410
	4Rd				174							174
	Autre / Other				424							424
	Total	0	0	0	0	3 646	74	1	0	0	0	3 721
1987	4Ra				584	37	3	1				624
	4Rb				95			1				96
	4Rc				146							146
	4Rd				1							1
	Autre / Other				40							40
	Total	0	0	0	0	865	37	3	2	0	0	906
1988	4Ra				58	1 323	48					1 429
	4Rb				8	11						18
	4Rc				8	1	11					20
	4Rd				3	9						12
	Autre / Other				1 582	1 326						2 907
	Total	0	0	0	0	1 659	2 668	59	0	0	0	4 386
1989	4Ra				1 897							1 897
	4Rb				45	2						47
	4Rc				585							585
	4Rd				76							76
	Autre / Other				2 652							2 652
	Total	0	0	0	0	5 255	2	0	0	0	0	5 257
1990	4Ra				5	1 924	30					1 959
	4Rb				9	470						479
	4Rc				681	244						925
	4Rd				102	2						104
	Autre / Other				1 344	1 295						2 639
	Total	0	0	0	0	2 141	3 935	30	0	0	0	6 105
1991	4Ra				25	130						154
	4Rb				57	25						82
	4Rc				3 494	1 381	15	16				4 907
	4Rd				1 586	438						2 023
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	5 137	1 868	145	16	0	0	7 166

Tableau 5. (Suite).

Table 5. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1992	4Ra				32	1 522						1 554
	4Rb					1 431	75					1 506
	4Rc					3 376	1 300					4 675
	4Rd					97	19					117
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	4 936	2 916	0	0	0	0	7 851
1993	4Ra				59	14						73
	4Rb					430	39					469
	4Rc					4 264						4 264
	4Rd					1 933						1 933
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	6 686	53	0	0	0	0	6 739
1994	4Ra					10						10
	4Rb						265					265
	4Rc				15	229	1					245
	4Rd					72						72
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	87	504	1	0	0	0	592
1995	4Ra						15					15
	4Rb											0
	4Rc					0.02						0
	4Rd											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0.02	15	0	0	0	0	15
1996	4Ra				112	518						630
	4Rb					1 686	155					1 841
	4Rc					3 364						3 364
	4Rd					430						430
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	5 592	673	0	0	0	0	6 265
1997	4Ra						734					734
	4Rb					1 379	1 101					2 480
	4Rc					4 111	60					4 171
	4Rd					14						14
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	5 503	1 896	0	0	0	0	7 399
1998	4Ra				381	1 446						1 827
	4Rb					3 575	240					3 814
	4Rc					2 541						2 541
	4Rd					572	9					581
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	7 069	1 695	0	0	0	0	8 764

Tableau 5. (Suite).

Table 5. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH											TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other		
1999	4Ra						29					29	
	4Rb				5	1 525	146					1 675	
	4Rc					3 031						3 031	
	4Rd											0	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	5	4 556	174	0	0	0	0	4 735	
2000	4Ra											0	
	4Rb					250	106					356	
	4Rc					4 556	218					4 773	
	4Rd											0	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	4 806	324	0	0	0	0	5 129	
2001	4Ra											0	
	4Rb											0	
	4Rc					605						605	
	4Rd					136						136	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	741	0	0	0	0	0	741	
2002	4Ra						115					115	
	4Rb					687	170					856	
	4Rc					2 232	92					2 323	
	4Rd											0	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	2 918	376	0	0	0	0	3 295	
2003	4Ra						513					513	
	4Rb					623	448					1 070	
	4Rc					3 337	113					3 450	
	4Rd											0	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	3 959	1 073	0	0	0	0	5 032	
2004	4Ra					404	3 560					3 965	
	4Rb					576	189					765	
	4Rc					2 185						2 185	
	4Rd					61						61	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	3 226	3 749	0	0	0	0	6 975	
2005	4Ra					4 129	817					4 946	
	4Rb					150	792					942	
	4Rc					2 289						2 289	
	4Rd					346						346	
	Autre / Other											0	
	Total	0	0	0	0	6 914	1 609	0	0	0	0	8 522	

Tableau 5. (Suite).

Table 5. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
2006	4Ra				5 723	194						5 917
	4Rb					9						9
	4Rc					2 644						2 644
	4Rd					756						756
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	9 132	194	0	0	0	0	9 326
2007	4Ra				800	4 515						5 315
	4Rb					6						6
	4Rc					691						691
	4Rd					73						73
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	1 570	4 515	0	0	0	0	6 085
2008	4Ra				187	696						883
	4Rb					46	142					188
	4Rc					2 692						2 692
	4Rd					4 083						4 083
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	7 008	839	0	0	0	0	7 846
2009	4Ra				566	2 005						2 570
	4Rb					2 929						2 929
	4Rc					4 116						4 116
	4Rd					531						531
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	8 143	2 005	0	0	0	0	10 147
2010*	4Ra				575	1 942						2 517
	4Rb					4 595						4 595
	4Rc					1 466						1 466
	4Rd					176						176
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	6 811	1 942	0	0	0	0	8 753

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 6. Débarquements (*t*) mensuels de capelan et TAC pour la Division 4S de l'OPANO depuis 1960.

Table 6. Monthly landings (*t*) of capelin and TAC for NAFO Division 4S since 1960.

ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH											TOTAL	TAC
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	INC ¹ / NK ¹			
1960			28	9	9							46	
1961			18	25	6	1						50	
1962				4								4	
1963			7	6								13	
1964			7	2	24							33	
1965	1	3	14	25	1		1	2	1	2		50	
1966			65	21	1	1						88	
1967	3			36								39	
1968				26	4							30	
1969			13	71	8							92	
1970	2		26	47								75	
1971			2	13								15	
1972			7	34								41	
1973			58	26								84	
1974			82	28	3							113	
1975			56	37	1							94	
1976			33	15								48	
1977			37	32								69	
1978				37								37	
1979		1	1	131								1 132	
1980				3	12							15	
1981			1									1	5 000
1982	1	1										2	5 000
1983												0	5 000
1984												0	5 000
1985												0	5 000
1986				0.01								0	5 000
1987	0.1											0	5 000
1988		5	88	36								129	5 000
1989			249	824	5							1 078	5 000
1990			22	75	22	22	22	23				164	5 000
1991	1.4	45	5	7	0.6							59	3 300
1992		0.5	0.8	845	9							856	1 725
1993			8	1 249	6							1 262	1 725
1994	0.6	0.03	200	8								208	1 725
1995	0.18			86	4							90	1 725
1996	2	2	220	196	41							461	1 450
1997	2	24	149	77								252	1 725
1998		14	3	124	0.05							141	1 725
1999				10								10	1 725
2000												0	1 725
2001						7						0	1 725
2002										70		77	1 725
2003												0	1 035
2004												0	1 035
2005			127	178								305	1 805
2006			1 857	175	7							2 039	1 805
2007			473	870								1 344	1 805
2008			1 318	809								2 126	1 805
2009			102	426								527	1 805
2010 ²			155	640	0.01							795	1 805
Moyenne / <i>Average</i> (2000-2009)	0	0	0	388	246	1	0	0	0	7		642	

¹ Le mois n'est pas connu / Month not known; ² Données préliminaires / Preliminary data

Tableau 7. Débarquements (t) mensuels de capelan pour les zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO depuis 1985.

Table 7. Monthly landings (t) of capelin for the unit areas of NAFO Division 4S since 1985.

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1985	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1986	4Sz					0.01					0.01	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	
1987	4Sz			0.06							0.06	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0.06	
1988	4Sz										0	
	4Sy					5					5	
	4Sv										0	
	4Sw						88	36			124	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	5	88	36	0	0	0	129	
1989	4Sz										0	
	4Sy					0.95					0.95	
	4Sv					1	1				2	
	4Sw					247	823	5			1 075	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	0	249	824	5	0	0	1 078	
1990	4Sz							0.05			0.05	
	4Sy										0	
	4Sv					1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	9	
	4Sw					20	73	20	20	22	155	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	0	22	75	22	22	23	164	
1991	4Sz		1.4	45	5						51	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw						7	0.6			7	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	1.4	45	5	7	0.6	0	0	59	

Tableau 7. (Suite).

Table 7. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1992	4Sz				0.5							0.5
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw					0.8	845	9				855
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0.5	0.8	845	9	0	0	0	856
1993	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv							0.32				0.32
	4Sw					8	1 249	5				1 262
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	8	1 249	6	0	0	0	1 262
1994	4Sz											0
	4Sy			0.42	0.03							0.45
	4Sv						2	0.1				2
	4Sw						197	8				205
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0.42	0.03	0	200	8	0	0	0	208
1995	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw						86	4				90
	Autre / Other			0.18		0	86	4	0	0	0	0.18
	Total	0	0	0.18		0	86	4	0	0	0	90
1996	4Sz		2	2	2			41				46
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw					219	196					415
	Autre / Other											0
	Total	0	0	2	2	220	196	41	0	0	0	461
1997	4Sz		2	7	7							16
	4Sy			15	15							30
	4Sv											0
	4Sw					125	77					202
	Autre / Other			2	2							4
	Total	0	0	2	24	149	77	0	0	0	0	252
1998	4Sz			14								14
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw					3	124	0.05				128
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	14	3	124	0.05	0	0	0	141

Tableau 7. (Suite).

Table 7. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL Autre / Other
		2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1999	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw						10					10
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	10	0	0	0	0		10
2000	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2001	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2002	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw						7					7
	Autre / Other											70
	Total	0	0	0	0	0	7	0	0	0		77
2003	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2004	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2005	4Sz											0
	4Sy											0
	4Sv											0
	4Sw						127	178				305
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	127	178	0	0	0		305

Tableau 7. (Suite).

Table 7. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
2006	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw					1 134	175	7			1 317	
	Autre / Other					722					722	
	Total	0	0	0	0	1 857	175	7	0	0	0	2 039
2007	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw					473	870				1 344	
	Autre / Other					373	333				0	
	Total	0	0	0	0	473	870	0	0	0	0	1 344
2008	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw					945	476				1 420	
	Autre / Other					373	333				706	
	Total	0	0	0	0	1 318	809	0	0	0	0	2 126
2009	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw					102	426				527	
	Autre / Other					373	333				0	
	Total	0	0	0	0	102	426	0	0	0	0	527
2010*	4Sz										0	
	4Sy										0	
	4Sv										0	
	4Sw					155	640	0.01			795	
	Autre / Other					373	333	0.01			0	
	Total	0	0	0	0	155	640	0.01	0	0	0	795

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 8. Débarquements (*t*) mensuels de capelan et TAC pour la Division 4T de l'OPANO depuis 1960.

Table 8. Monthly landings (*t*) of capelin and TAC for NAFO Division 4T since 1960.

ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH										TOTAL	TAC ²
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	INC ¹ / NK ¹		
1960			26	6							32	
1961		1	72	16	1						90	
1962			130	13							143	
1963			86	8							94	
1964		4	77	19	1						101	
1965							9	6	85		100	
1966		1	5	4	6	4	6	9	6	2	43	
1967			113	37							150	
1968		2	14	13	1		2				32	
1969			81	1							82	
1970		8	28	6							42	
1971		5	33	8							46	
1972		2	106	15	1			2			126	
1973			56	15	4						75	
1974			117	11							128	
1975		4	93	8							105	
1976	5		228	67	1		24	9		2	336	
1977		2	68	245	3						318	
1978		32	81	1 209		1					1 323	
1979		13	375	1 775							2 163	
1980			62	1 428	75	1					1 566	
1981		28	173	17	19						237	5 000
1982		110	78	40	1		1	5			235	5 000
1983		4	79	6	4		11				104	5 000
1984			180								180	5 000
1985		50	253	241				1.17			545	5 000
1986		22	182	22	0.02						226	5 000
1987		30	33	3			0.02				67	5 000
1988		31	92	110				14.5			248	5 000
1989		18	308	118							444	5 000
1990	12	17	69	53		0.3	0.2	0.3	0.3		153	5 000
1991		10	120	116	1.2						247	3 300
1992		2	31	22	0.4						56	1 725
1993		2	76	158	0.4						237	1 725
1994		1.4	42	108	15						165	1 725
1995		5	15	16	11						47	1 725
1996		20	69	79	0.1	3	0.4	0.1	0.1		172	1 450
1997		61	88	71	18	0.12					238	1 725
1998		18	22	701	136	17					893	1 725
1999				166							166	1 725
2000											0	1 725
2001											0	1 725
2002		3	7	2		0.01		3			20	1 725
2003											0	1 035
2004											0	1 035
2005		4	20	10							34	1 805
2006		2	16	501							518	1 805
2007		0.3	11	459			0.23				471	1 805
2008			1	97					0.39		99	1 805
2009		0.5	22	1 376	7						1 405	1 805
2010 ³			65	1 193							1 258	1 805
Moyenne / Average (2000-2009)	0	1	8	245	1	0	0	0	0		254	

¹ Le mois n'est pas connu / Month not known

² Les Divisions 4S et 4T partagent le même TAC / Divisions 4S and 4T share the same TAC

³ Données préliminaires / Preliminary data

Tableau 9. Débarquements (t) mensuels de capelan pour les zones unitaires de la Division 4T de l'OPANO depuis 1985.

Table 9. Monthly landings (t) of capelin for the unit areas of NAFO Division 4T since 1985.

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1985	4Tm					3						3
	4Tn					219						219
	4Tp			50	251	19				1		321
	4Tq											0
	Autre / Other			0.1	2							2
	Total	0	0	50	253	241	0	0	0	1	0	545
1986	4Tm				0.6							0.6
	4Tn											0
	4Tp			22	182	22	0.02					226
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	22	182	22	0.02	0	0	0	0	227
1987	4Tm				0.06							0.06
	4Tn											0
	4Tp			30	33	3						67
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	30	33	3	0	0	0.02	0	0	67
1988	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp			31	92	110				15		248
	4Tq				0.05							0.05
	Autre / Other											0
	Total	0	0	31	92	110	0	0	0	0	15	248
1989	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp			17	270	115						402
	4Tq			0.9	3	3						7
	Autre / Other				35							35
	Total	0	0	18	308	118	0	0	0	0	0	444
1990	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp		5	15	69	52		0.09	0.05	0.11	0.14	141
	4Tq		8	1.4	0.5	1.1		0.2	0.2	0.2	0.2	11
	Autre / Other											0
	Total	0	12	17	69	53	0	0.3	0.2	0.3	0.3	153
1991	4Tm					65						65
	4Tn											0
	4Tp			10	97	51	1.2					160
	4Tq				23							23
	Autre / Other											0
	Total	0	0	10	120	116	1.2	0	0	0	0	247

Tableau 9. (Suite).

Table 9. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1992	4Tm										0	
	4Tn										0	
	4Tp			2	31	22	0.4				56	
	4Tq										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	2	31	22	0.4	0	0	0	56	
1993	4Tm										0	
	4Tn					108					108	
	4Tp		2.1	76	49	0.4					128	
	4Tq										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	2.1	76	158	0.4	0	0	0	237	
1994	4Tm					47					47	
	4Tn					9	13				22	
	4Tp		1.4	42	52	1.3					96	
	4Tq		0.01	0.01							0.02	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	1.4	42	108	15	0	0	0	165	
1995	4Tm										0	
	4Tn										0	
	4Tp		1.4	15	16	6					39	
	4Tq					5					5	
	Autre / Other		3								3	
	Total	0	0	5	15	16	11	0	0	0	47	
1996	4Tm										0	
	4Tn			2	2						5	
	4Tp		17	61	71	0.1	3.2	0.4	0.1	0.05	152	
	4Tq		3	3	3						10	
	Autre / Other			3	3						5	
	Total	0	0	20	69	79	0.1	3	0.4	0.1	0.05	172
1997	4Tm					7					7	
	4Tn			1.1	1.1						2	
	4Tp		58	83	57	17	0.12				214	
	4Tq		1.6	1.6	1.8						5	
	Autre / Other		2	3	4	1.1					10	
	Total	0	0	61	88	71	18	0.12	0	0	0	238
1998	4Tm										0	
	4Tn				583	119					702	
	4Tp		18	22	35	17	17				108	
	4Tq				0.16						0.16	
	Autre / Other				83						83	
	Total	0	0	18	22	701	136	17	0	0	0	893

Tableau 9. (Suite).

Table 9. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1999	4Tm					70						70
	4Tn					77						77
	4Tp											0
	4Tq											0
	Autre / Other					19						19
	Total	0	0	0	0	166	0	0	0	0		166
2000	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp											0
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2001	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp											0
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2002	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp											0
	4Tq				3							3
	Autre / Other			0.96	7	2		0.01		3	5	17
	Total	0	0	3	7	2	0	0.01	0	3	5	20
2003	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp											0
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2004	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp											0
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2005	4Tm											0
	4Tn											0
	4Tp				4	20	10					34
	4Tq											0
	Autre / Other											0
	Total	0	0	4	20	10	0	0	0	0		34

Tableau 9. (Suite).

Table 9. (Continued).

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
2006	4Tm										0	
	4Tn					474					474	
	4Tp			2	15	27					43	
	4Tq										0	
	Autre / Other				0.6						0.6	
	Total	0	0	2	16	501	0	0	0	0	518	
2007	4Tm										0	
	4Tn					430					430	
	4Tp		0.3	11	29					0.2	41	
	4Tq										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0.3	11	459	0	0	0	0.2	471	
2008	4Tm										0	
	4Tn					66					66	
	4Tp			1	32					0.4	33	
	4Tq										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	1	97	0	0	0	0.4	99	
2009	4Tm										0	
	4Tn					1 367					1 367	
	4Tp		0.5	22	10	7					39	
	4Tq										0	
	Autre / Other				0.2	0.04					0.27	
	Total	0	0	0.5	22	1 376	7	0	0	0	1 405	
2010*	4Tm										0	
	4Tn				65	1 193					1 258	
	4Tp										0	
	4Tq										0	
	Autre / Other										0	
	Total	0	0	0	65	1 193	0	0	0	0	1 258	

* Préliminaire / Preliminary

Tableau 10. Résultats du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les taux de capture (indice de performance) de capelan de la pêche commerciale à la senne bourse de la Division 4R.

Table 10. Results of the multiplicative model used to standardize the capelin catch rates (performance index) of the commercial purse seine fishery in Division 4R.

Table ANOVA / ANOVA Table					
	SC / SS	dl / df	F	Pr(>F)	
Ordonnée / Intercept	6071.3	1	12619.355	< 2.200E-16	***
Année / Year	116.4	22	10.994	< 2.200E-16	***
Mois / Month	2.4	1	4.905	2.687E-02	*
Zone	12.6	3	8.736	9.204E-06	***
Code	676.8	5	281.360	< 2.200E-16	***
Résidus / Residuals	1185.4	2464			
Signif.	0 ***	0.001 **	0.01 *	0.05 '	0.1 ''
					1

Modèle / Model :	Ipue ~ YEAR + MONTH + ZONE + CODE				
Residus / Residuals :	Min.	1Q	Mediane / Median	3Q	Max.
	-3.421	-0.357	0.099	0.446	2.164

Coefficients:	Estimation / Estimate	E.T. / Std. Err.	t	Pr(> t)
(Ord. / Int.)	3.552	0.032	112.336	< 2.000E-16 ***
YEAR1	-0.575	0.091	-6.343	2.680E-10 ***
YEAR2	-0.202	0.176	-1.149	2.505E-01
YEAR3	0.078	0.202	0.388	6.982E-01
YEAR4	0.318	0.181	1.754	7.960E-02 .
YEAR5	0.151	0.075	2.017	4.382E-02 *
YEAR6	-0.188	0.053	-3.518	4.430E-04 ***
YEAR7	0.012	0.059	0.210	8.335E-01
YEAR8	-0.303	0.158	-1.921	5.479E-02 .
YEAR9	-0.137	0.056	-2.422	1.551E-02 *
YEAR10	-0.149	0.052	-2.857	4.311E-03 **
YEAR11	-0.029	0.055	-0.519	6.040E-01
YEAR12	-0.188	0.063	-2.999	2.734E-03 **
YEAR13	-0.203	0.060	-3.401	6.820E-04 ***
YEAR14	-0.169	0.168	-1.007	3.140E-01
YEAR15	0.142	0.075	1.900	5.761E-02 .
YEAR16	-0.036	0.062	-0.576	5.643E-01
YEAR17	-0.111	0.061	-1.813	6.995E-02 .
YEAR18	-0.177	0.063	-2.793	5.264E-03 **
YEAR19	0.172	0.065	2.639	8.366E-03 **
YEAR20	0.208	0.079	2.631	8.564E-03 **
YEAR21	0.310	0.076	4.086	4.530E-05 ***
YEAR22	0.448	0.073	6.116	1.110E-09 ***
MONTH1	-0.054	0.025	-2.215	2.687E-02 *
ZONE_U1	-0.189	0.041	-4.597	4.490E-06 ***
ZONE_U2	0.047	0.032	1.456	1.456E-01
ZONE_U3	0.075	0.026	2.937	3.347E-03 **
CODE1	-0.919	0.066	-13.984	< 2.000E-16 ***
CODE2	-0.624	0.029	-21.748	< 2.000E-16 ***
CODE3	-0.344	0.036	-9.440	< 2.000E-16 ***
CODE4	0.637	0.037	17.079	< 2.000E-16 ***
CODE5	0.646	0.041	15.630	< 2.000E-16 ***

E.T. résidus / Std. Err. residuals : 0.694 sur / on 2464 dl / df

R² multiple: 0.442, R² ajusté / adjusted : 0.435

F: 63.04 sur / on 31 et / and 2464 dl / df, p:<2.20E-16

Tableau 11. Indice de performance (*t/jour*) et erreur-type de la pêche à la senne bourse dans la Division 4R et la zone unitaire 4Tn.

Table 11. Performance index (*t/day*) and standard error of the purse seine fishery in Division 4R and unit area 4Tn.

ANNÉE / YEAR	DIVISION 4R		ZONE UNITAIRE / UNIT AREA 4Tn	
	Mois / Month =6, Code=2*, 4Rc Indice / Index	E.-T. / Std. Err.	Mois / Month =6, Code=2* Indice / Index	E.-T. / Std. Err.
1986	13.58	1.34		
1987	19.46	3.60		
1988				
1989	25.65	5.35		
1990	32.72	6.18		
1991	28.11	2.23		
1992	20.06	1.12		
1993	24.51	1.44	12.12	2.01
1994	17.66	2.92	8.51	1.82
1995				
1996	21.11	1.23		
1997	20.87	1.07		
1998	23.53	1.32		
1999	20.06	1.26	13.07	3.90
2000	19.75	1.15		
2001	20.17	3.49		
2002	27.87	2.13		
2003	23.35	1.48		
2004	21.65	1.42		
2005	20.26	1.38		
2006	28.72	2.00	47.26	28.19
2007	29.73	2.59		
2008	32.94	2.60	12.82	3.83
2009	37.85	2.94	28.56	16.21
2010	45.27	3.95	42.75	24.40
1986-2009				
Min.:	13.58		8.51	
Moyenne / Average:	24.07		20.39	
Max.:	37.85		47.26	

* Longueur de navire / Vessel length = 35 à / to 44.9'

Tableau 12. Résultats du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les taux de capture (indice de performance) de capelan de la pêche commerciale à la senne bourse de la zone unitaire 4Tn.

Table 12. Results of the multiplicative model used to standardize the capelin catch rates (performance index) of the commercial purse seine fishery in unit area 4Tn.

Table ANOVA / ANOVA Table					
	SC / SS	dl / df	F	Pr(>F)	
Ordonnée / Intercept	23.911	1	85.767	6.85E-13	***
Année / Year	3.937	6	2.354	0.04258	*
Mois / Month	0.203	1	0.727	0.39758	
Code	9.710	2	17.415	1.31E-06	***
Résidus / Residuals	15.612	56			
Signif.	0 ***	0.001 **	0.01 *	0.05 †	0.1 ††
					1
Modèle / Model : Ipue ~ YEAR + MONTH + CODE					
Residus / Residuals :	Min. -1.938	1Q -0.136	Mediane / Median 0.051	3Q 0.252	Max. 2.164
Coefficients:	Estimation / Estimate	E.T. / Std. Err.	t	Pr(> t)	
(Intercept)	2.913	0.315	9.261	6.850E-13	***
YEAR1	-0.558	0.328	-1.702	0.094	.
YEAR2	-0.902	0.347	-2.597	0.012	*
YEAR3	-0.450	0.392	-1.146	0.257	
YEAR4	1.010	0.405	2.497	0.016	*
YEAR5	-0.468	0.272	-1.720	0.091	.
YEAR6	0.481	0.354	1.358	0.180	
MONTH1	-0.234	0.275	-0.852	0.398	
CODE1	-0.221	0.411	-0.538	0.593	
CODE2	-0.388	0.234	-1.659	0.103	
 E.T. Résidus / Std. Err. Residuals : 0.528 sur / on 56 dl / df					
R^2 multiple: 0.7899, R^2 ajusté / adjusted : 0.7561					
F: 23.39 sur / on 9 et / and 56 dl / df, p:6.307E-16					

Tableau 13. Occurrence (%) du capelan par zone de gestion de la pêche à la crevette dans les traits échantillonnés par des observateurs sur des crevettiers de 1991 à 2010 (source des données : Programmes des observateurs, Biorex et Seawatch).

Table 13. Capelin occurrence (%) by shrimp fishery management area in the sets sampled by observers on shrimpers from 1991 to 2010 (source of data: Observer programs, Biorex and Seawatch).

ANNÉE / YEAR	ZONE DE GESTION / MANAGEMENT AREA				
	Esquiman	Anticosti	Sept-Îles	Estuaire	4RST
1991	68.97	88.73	72.09	100.00	78.68
1992	21.97	66.96	68.64	71.11	58.70
1993	73.37	92.16	83.05	86.57	82.44
1994	100.00	39.78	85.23	94.23	73.41
1995	92.86	82.86	79.33	95.65	82.40
1996		100.00	79.81		79.90
1997	79.10	73.07	87.58	94.44	82.68
1998	73.83	62.22	83.80	86.67	76.14
1999	64.71	76.24	90.49	44.12	81.19
2000	53.73	85.49	84.70	63.04	79.73
2001	58.59	72.34	89.84	89.80	79.54
2002	84.90	80.13	82.18	64.86	80.92
2003	49.78	71.58	88.99	41.67	77.10
2004	58.59	69.28	82.32	93.62	76.92
2005	77.14	67.28	92.46	76.56	84.37
2006	84.02	73.75	92.61	79.55	86.52
2007	80.35	89.73	80.44	99.09	84.82
2008	69.88	75.74	89.80	80.88	81.98
2009	71.76	95.61	93.76	36.47	93.40
2010	92.37	68.31	90.75	95.35	82.63
1991-2009					
Min.:	21.97	39.78	68.64	36.47	58.70
Moyenne / Average :	70.20	77.00	84.59	77.68	80.04
Max.:	100.00	100.00	93.76	100.00	93.40

Tableau 14. Captures (kg) (A) et PUE (kg/h) (B) de capelan par quartile pour les traits échantillonnés par des observateurs sur des crevettiers de 1991 à 2010 (source des données : Programmes des observateurs, Biorex et Seawatch).

Table 14. Catches (kg) (A) and CPUE (kg/hr) (B) of capelin by quartile for the sets sampled by observers on shrimpers from 1991 to 2010 (source of data: Observer programs, Biorex and Seawatch).

(A)	ANNÉE / YEAR	QUARTILE / QUANTILE						
		5%	10%	25% Q1	50% Médiane / Median	75% Q3	90%	95%
	1991	0	0	1	2	10	64	150
	1992	0	0	0	1	5	17	45
	1993	0	0	1	1	5	18	40
	1994	0	0	1	1	5	18	40
	1995	0	0	1	2	10	40	55
	1996	0	0	1	1	3	10	25
	1997	0	0	1	2	7	30	70
	1998	0	0	1	1	2	8	30
	1999	0	0	1	1	2	13	21
	2000	0	0	1	1	4	11	20
	2001	0	0	1	1	2	4	7
	2002	0	0	1	1	5	20	45
	2003	0	0	1	1	2	7	15
	2004	0	0	1	1	2	8	36
	2005	0	0	1	2	4	12	30
	2006	0	0	1	1	2	5	15
	2007	0	0	1	1	2	5	12
	2008	0	0	1	1	2	4	10
	2009	0	1	1	1	2	7	20
	2010	0	0	1	1	2	5	11

(B)	ANNÉE / YEAR	QUARTILE / QUANTILE						
		5%	10%	25% Q1	50% Médiane / Median	75% Q3	90%	95%
	1991	0	0.00	0.13	0.33	1.71	11.39	26.33
	1992	0	0.00	0.00	0.14	0.69	3.53	10.00
	1993	0	0.00	0.13	0.25	1.24	4.00	10.26
	1994	0	0.00	0.00	0.24	1.25	6.67	18.27
	1995	0	0.00	0.14	0.44	2.50	14.12	21.28
	1996	0	0.00	0.13	0.30	0.71	3.00	6.25
	1997	0	0.00	0.17	0.40	2.00	8.67	25.86
	1998	0	0.00	0.14	0.20	0.48	3.00	13.33
	1999	0	0.00	0.16	0.21	0.57	3.33	7.50
	2000	0	0.00	0.17	0.33	0.91	2.60	5.00
	2001	0	0.00	0.14	0.20	0.40	1.00	1.75
	2002	0	0.00	0.15	0.27	1.00	4.29	11.84
	2003	0	0.00	0.16	0.26	0.61	1.71	3.27
	2004	0	0.00	0.15	0.25	0.58	2.05	8.65
	2005	0	0.00	0.19	0.34	1.00	3.19	7.25
	2006	0	0.00	0.19	0.25	0.50	1.39	3.33
	2007	0	0.00	0.19	0.26	0.58	1.54	3.13
	2008	0	0.00	0.17	0.20	0.47	1.32	2.43
	2009	0	0.15	0.19	0.22	0.61	2.25	7.39
	2010	0	0.00	0.18	0.22	0.42	1.28	3.41

Tableau 15. *Prises accessoires de capelan par unité d'effort (kg/h) (A) et effort total de pêche (h) (B) des crevettiers par zone de gestion de la pêche à la crevette de 1991 à 2010 (source des données : Programmes des observateurs, Biorex et Seawatch).*

Table 15. *Capelin by-catches per unit of effort (kg/hr) (A) and total fishing effort (hr) (B) of the shrimpers by the shrimp fishery management area from 1991 to 2010 (B) (source of data: Observer programs, Biorex and Seawatch).*

(A)	ANNÉE / YEAR	CAPELAN PUE (kg/h) / CAPELIN CPUE (kg/hr)		
		Esquiman	Anticosti	Sept-îles / Seven Islands
	1991	0.354	6.397	9.068
	1992	0.558	1.003	6.904
	1993	20.013	2.073	1.222
	1994	1.250	0.272	7.435
	1995	1.436	0.604	5.734
	1996		1.515	1.379
	1997	0.939	0.885	8.781
	1998	0.514	0.601	7.525
	1999	1.545	0.545	2.023
	2000	1.261	0.611	1.792
	2001	2.801	0.318	0.700
	2002	12.427	0.747	1.771
	2003	3.638	0.296	5.563
	2004	3.974	0.345	7.498
	2005	3.358	0.490	2.398
	2006	1.099	1.079	1.425
	2007	0.292	0.854	1.612
	2008	2.543	2.498	0.745
	2009	18.276	1.151	2.395
	2010	0.99	0.451	1.209
Moyenne / Average (1991-2009)		4.238	1.173	3.998
				4.714

(B)	ANNÉE / YEAR	CREVETTIERS -EFFORT DE PÊCHE (h) -/ SHRIMPERS -FISHING EFFORT (hr)-		
		Esquiman	Anticosti	Sept-îles / Seven Islands
	1991	30 152	37 425	54 842
	1992	25 339	41 226	65 961
	1993	34 179	47 122	74 994
	1994	29 610	40 804	72 472
	1995	32 133	34 379	44 094
	1996	22 997	37 958	39 908
	1997	23 710	37 491	41 058
	1998	26 219	40 609	43 042
	1999	26 738	45 899	46 456
	2000	25 102	42 576	52 112
	2001	27 204	32 184	67 388
	2002	29 233	41 624	57 616
	2003	20 382	33 317	38 285
	2004	18 965	40 998	52 054
	2005	19 424	25 170	41 396
	2006	18 744	27 452	50 087
	2007	25 152	34 525	43 706
	2008	22 954	29 567	45 580
	2009	20 639	28 356	50 080
	2010	20 751	37 001	57 227
Moyenne / Average (1991-2009)		25 204	36 773	51 638
				2 536

Tableau 16. Estimations des prises accessoires (*t*) de capelan par des crevettiers de 1991 à 2010 (source des données : Programmes des observateurs, Biorex et Seawatch).

Table 16. Estimates of capelin by-catches (*t*) by shrimpers from 1991 to 2010 (source of data: Observer programs, Biorex and Seawatch).

ANNÉE / YEAR	PRISES DE CAPELAN (<i>t</i>) / CATCHES OF CAPELIN (<i>t</i>)				TOTAL	
	Esquiman	Anticosti	Sept-Îles / Seven Islands	Estuaire / Estuary	BIOREX+SEAWATCH	BIOREX
1991	11	239	497	3	750	750
1992	14	41	455	79	590	590
1993	684	98	92	4	877	877
1994	37	11	539	27	614	614
1995	46	21	253	10	329	329
1996	0	58	55	0	113	113
1997	22	33	361	33	449	449
1998	13	24	324	26	388	378
1999	41	25	94	3	163	157
2000	32	26	93	11	162	136
2001	76	10	47	3	136	68
2002	363	31	102	1	497	227
2003	74	10	213	4	301	231
2004	75	14	390	1	481	408
2005	65	12	99	4	181	119
2006	21	30	71	1	123	108
2007	7	29	70	2	110	106
2008	58	74	34	1	167	114
2009	377	33	120	6	536	184
2010	21	17	69	8	115	111
TOTAL	2 018	820	3 910	218	6 967	5 958
Moyenne / Average (1991-2009)	106	43	206	11	367	314

Tableau 17. Nombre d'échantillons et de capelans mesurés par des échantillonneurs à quai depuis 1985.

Table 17. Number of samples and capelin measured by port samplers since 1985.

ANNÉE / YEAR	DIVISION	FEMELLE / FEMALE		MÂLE / MALE		TOTAL	
		# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES	# POISSONS / # FISH	# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES	# POISSONS / # FISH	# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES *	# POISSONS / # FISH
1985	4R	7	1 247	7	707	7	1 954
	4S	0	0	0	0	0	0
	4T	1	264	1	111	1	375
1986	4R	12	1 969	12	1 103	12	3 072
	4S	5	361	5	802	5	1 163
	4T	7	180	8	1 897	8	2 077
1987	4R	3	507	3	319	3	826
	4S	3	38	3	702	3	740
	4T	7	176	7	1 590	7	1 766
1988	4R	17	2 404	17	2 067	17	4 471
	4S	9	580	9	1 510	9	2 090
	4T	15	798	17	3 612	17	4 410
1989	4R	10	1 413	10	1 067	10	2 480
	4S	5	250	5	1 075	5	1 325
	4T	6	139	6	1 382	6	1 521
1990	4R	10	1 355	10	1 228	10	2 583
	4S	15	1 281	17	3 190	17	4 471
	4T	28	1 579	28	5 867	28	7 446
1991	4R	7	950	8	1 084	8	2 034
	4S	13	392	14	3 248	14	3 640
	4T	11	771	11	2 055	11	2 826
1992	4R	9	1 238	9	1 064	12	2 302
	4S	12	641	12	2 489	12	3 130
	4T	8	754	10	1 801	10	2 555
1993	4R	12	2 058	12	1 084	12	3 142
	4S	9	706	10	1 912	10	2 618
	4T	5	349	5	904	5	1 253
1994	4R	1	167	1	89	1	256
	4S	7	580	10	2 031	10	2 611
	4T	6	850	7	688	7	1 538
1995	4R	2	24	2	576	2	600
	4S	13	694	15	3 639	15	4 333
	4T	10	1 050	11	1 903	11	2 953
1996	4R	11	1 690	11	1 305	11	2 995
	4S	13	2 325	15	3 870	15	6 195
	4T	12	1 217	15	2 588	15	3 805
1997	4R	10	1 189	10	1 386	10	2 575
	4S	28	1 471	28	5 851	28	7 322
	4T	24	2 249	24	4 184	24	6 433
1998	4R	8	1 067	8	970	8	2 037**
	4S	8	579	8	1 501	8	2 080
	4T	5	966	5	393	5	1 359

Tableau 17. (Suite).

Table 17. (Continued).

ANNÉE / YEAR	DIVISION	FEMELLE / FEMALE		MÂLE / MALE		TOTAL	
		# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES	# POISSONS / # FISH	# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES	# POISSONS / # FISH	# ÉCHANTILLONS / # SAMPLES *	# POISSONS / # FISH
1999	4R	14	2 587	14	1 285	14	3 872**
	4S	2	308	2	207	2	515
	4T	8	1 275	8	937	8	2 212
2000	4R	6	697	6	856	6	1 553****
	4S	0	0	0	0	0	0
	4T	2	31	3	522	3	553
2001	4R	2	289	2	189	2	478
	4S	0	0	0	0	0	0
	4T	0	0	0	0	0	0
2002	4R	7	797	7	1 098	7	1 895
	4S	0	0	0	0	0	0
	4T	0	0	0	0	0	0
2003	4R	5	1 300	5	1 063	5	2 363
	4S	5	157	5	1 020	5	1 177
	4T	12	1 197	12	2 073	12	3 270
2004	4R	8	1 367	8	703	8	2 070
	4S	1	22	6	1 502	6	1 524
	4T	4	173	4	842	4	1 015
2005	4R	7	434	7	619	7	1 053
	4S	6	198	10	1 325	10	1 523
	4T	9	281	9	1 421	9	1 702
2006	4R	10	1 036	10	944	10	1 980
	4S	3	195	3	347	3	542
	4T	3	263	3	605	3	868
2007	4R	7	1 076	7	883	7	1 959
	4S	3	418	3	152	3	570
	4T	4	533	4	448	4	981
2008	4R	7	873	7	487	7	1 360
	4S	4	585	4	185	4	770
	4T	2	270	2	247	2	517
2009	4R	11	1 077	11	968	11	2 045
	4S	4	440	4	293	4	733
	4T	5	94	5	725	5	819
2010	4R	6	343	6	689	6	1 032
	4S	8	503	8	814	8	1 317
	4T	12	965	12	2296	12	3 261

* Deux fréquences de longueur (femelle et mâle) par échantillon / Two length frequencies (female and male) by sample

** Non inclus: un échantillon de 208 capelans de sexe non déterminé / Not included: one sample of 208 capelin not sexed

*** Non inclus: un échantillon de 257 capelans de sexe non déterminé / Not included: one sample of 257 capelin not sexed

**** Non inclus: un échantillon de 440 capelans de sexe non déterminé / Not included: one sample of 440 capelin not sexed

Tableau 18. Nombre de capelans analysés au laboratoire depuis 1985.

Table 18. Number of capelin analysed in the laboratory since 1985.

ANNÉE / YEAR	DIVISION	MOIS / MONTH					TOTAL
		AVRIL / APRIL	MAI / MAY	JUIN / JUNE	JUILLET / JULY	AUTRE / NOT KNOWN	
1985	4R		36	199			235
	4T	31					31
1986	4R		11	153			164
	4S		62				62
	4T	43	14	40			97
1987	4R	37		77			114
	4S			24	56		80
	4T	24	51	97			172
1988	4R		20	318	79	95	512
	4S		38	141		9	188
	4T	20	93	232		30	375
1989	4R					200	200
	4S					400	400
	4T					200	200
1990	4R			65	112		177
	4S		54	59	109		222
	4T	158		47			205
1991	4R	16	21	84	8		129
	4S		124	32	17		173
	4T		29	128			157
1992	4R			115	54		169
	4S		12	39	29		80
	4T	63		49			112
1993	4R			150	52		202
	4S			559	68		627
	4T			233			233
1994	4R				17		17
	4S			404	163		567
	4T	56		180			236
1995	4R				62		62
	4S		12	89	63		164
	4T	26		100			126
1996	4R			153	17		170
	4S		38	73	54		165
	4T	27	49	70	24		170
1997	4R			135	34		169
	4S		47	213	76		336
	4T		110	200	29		339
1998	4R			143			143
	4S			62	61		123
	4T	28		24			52

Tableau 18. (Suite).

Table 18. (Continued).

ANNÉE / YEAR	DIVISION	MOIS / MONTH					TOTAL
		AVRIL / APRIL	MAI / MAY	JUIN / JUNE	JUILLET / JULY	AUTRE / NOT KNOWN	
1999	4R			404			404
	4S			15	21		36
	4T	15	49	35	1		100
2000	4R	500		161			661
	4S			21	37		58
	4T						
2001	4R			54			54
	4S						
	4T						
2002	4R			150	54		204
	4S						
	4T						
2003	4R			156			156
	4S	43		34			77
	4T	49		86			135
2004	4R			119	119		238
	4S			30			30
	4T			95			95
2005	4R			211			211
	4S	32		144			176
	4T	72		136	18		226
2006	4R			302			302
	4S			50			50
	4T	19		64			83
2007	4R			28	190		218
	4S			33	16		49
	4T	61		11			72
2008	4R			6	1		7
	4S			18	1		19
	4T	18		22			40
2009	4R			174	37		211
	4S			35	35		70
	4T	15		51			66
2010	4R			158			158
	4S			34	94		128
	4T			231	12		243

Tableau 19. Paramètres des variogrammes isotropiques des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés dans l'estuaire, le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 2010.

Table 19. Parameters of the isotropic variograms for the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys conducted in the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 2010.

ANNÉE / YEAR	MODÈLE* / MODEL*	Pépite / Nugget (C_0)	Plateau / Sill ($C_0 + C$)	Portée / Range (A_0)	R ²	RSS**
1990	Sphérique / Spherical	0.013	0.383	664	0.978	2.836E-03
1991	Sphérique / Spherical	0.079	0.328	565	0.982	1.306E-03
1992	Sphérique / Spherical	0.086	0.322	530	0.992	4.824E-04
1993	Sphérique / Spherical	0.109	0.329	572	0.992	2.827E-04
1994	Sphérique / Spherical	0.094	0.324	496	0.994	2.200E-04
1995	Sphérique / Spherical	0.111	0.319	538	0.988	4.850E-04
1996	Sphérique / Spherical	0.099	0.317	480	0.996	1.594E-04
1997	Exponentiel / Exponential	0.133	0.291	152	0.952	4.740E-04
1998	Sphérique / Spherical	0.092	0.331	545	0.994	2.699E-04
1999	Exponentiel / Exponential	0.094	0.284	146	0.930	1.222E-03
2000	Exponentiel / Exponential	0.099	0.305	244	0.976	6.135E-04
2001	Exponentiel / Exponential	0.087	0.280	130	0.960	5.588E-04
2002	Exponentiel / Exponential	0.106	0.248	60	0.948	4.836E-04
2003	Exponentiel / Exponential	0.167	0.334	612	0.918	4.014E-04
2004	Sphérique / Spherical	0.137	0.308	493	0.998	5.046E-05
2005	Exponentiel / Exponential	0.108	0.282	121	0.893	1.864E-03
2005	Sphérique / Spherical	0.073	0.262	160	0.880	2.403E-03
2006	Sphérique / Spherical	0.136	0.273	317	0.898	1.116E-03
2007	Exponentiel / Exponential	0.127	0.255	91.2	0.992	9.412E-05
2008	Exponentiel / Exponential	0.043	0.260	59	0.975	1.384E-04
2009	Exponentiel / Exponential	0.036	0.255	68	0.980	2.201E-04
2010	Exponentiel / Exponential	0.121	0.254	214	0.978	2.300E-04

* Modèle sphérique / Spherical model:

$$\gamma(h) = \begin{cases} C_0 + C \left[15 \left(\frac{h}{A_0} \right) - 45 \left(\frac{h}{A_0} \right)^3 \right] & \text{if } h \leq A_0, \text{ et/and } C_0 + C \\ C_0 + C & \text{otherwise} \end{cases}$$

Modèle exponentiel / Exponential model:

$$\gamma(h) = C_0 + C \left[1 - \exp \left(- \frac{h}{A_0} \right) \right]$$

** Somme des résiduels au carré / Residual sum of squares

Tableau 20. *Indice de dispersion (%) du capelan calculé pour les divisions de l'OPANO couvertes par les relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés dans l'estuaire, le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 2010.*

Table 20. *Capelin dispersion index (%) calculated for the NAFO Divisions covered by the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys conducted in the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	RELEVÉS NORD-SUD / NORTHERN-SOUTHERN SURVEYS					
	Divisions Relevé Nord / Northern Survey Divisions				Division Relevé Sud Southern Survey Division	Divisions Relevés Nord + Sud / Northern + Southern Surveys Divisions
	4R	4S	4T	4RST	4T	Golfe / Gulf
1990	25.83	55.08	48.62	45.81	5.20	30.34
1991	29.39	65.67	54.67	53.62	13.65	38.39
1992	24.51	70.08	59.72	55.58	17.84	41.20
1993	47.49	68.77	73.81	63.81	17.61	46.21
1994	45.16	74.03	60.69	63.60	24.28	48.62
1995	27.68	74.02	64.58	59.48	25.82	46.65
1996	50.20	81.62	76.15	71.93	24.08	53.70
1997	65.31	74.47	49.95	67.44	35.78	55.38
1998	44.74	71.85	67.86	63.62	21.68	47.64
1999	42.92	77.96	79.19	68.49	45.74	59.83
2000	41.83	91.04	86.31	76.57	53.98	67.97
2001	60.05	82.39	76.12	75.06	37.65	60.81
2002	40.66	75.72	76.11	66.09	57.13	62.68
2003	62.73	76.44	92.64	75.63	57.39	68.69
2004	46.64	78.66	80.07	70.07	39.46	58.43
2005	34.99	78.50	73.57	65.57	40.87	56.18
2006	22.61	74.94	75.35	60.56	39.85	52.68
2007	31.85	73.40	77.59	62.69	50.07	57.89
2008	53.14	80.28	65.58	70.08	40.16	58.70
2009	40.98	71.72	73.33	63.52	51.06	58.78
2010	50.54	78.38	83.36	71.60	67.23	69.94
1990-2009						
Min.:	22.61	55.08	48.62	45.81	5.20	30.34
Moyenne / Average:	41.94	74.83	70.60	64.96	34.97	53.54
Max.:	65.31	91.04	92.64	76.57	57.39	68.69

Tableau 21. Biomasse (t) minimale chalutable pour les relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés dans l'estuaire, le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 2010.

Table 21. Minimal trawlable biomass (t) for the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys conducted in the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 2010.

ANNÉE / YEAR	RELEVÉ NORD / NORTHERN SURVEY				RELEVÉ SUD / SOUTHERN SURVEY 4T
	4R	4S	4T	4RST	
1990	350	37 821	689	39 622	
1991	697	41 781	389	42 898	
1992	5 228	22 448	126	27 801	
1993	2 428	31 233	169	33 830	
1994	2 064	26 648	339	29 004	
1995	325	15 188	62	15 573	
1996	1 335	40 678	657	42 657	
1997	433	48 971	113	48 416	
1998	565	10 541	349	11 421	
1999	806	50 590	1 123	52 708	
2000	575	7 302	368	8 456	
2001	322	2 989	121	3 742	
2002	398	4 028	100	4 240	
2003	751	23 798	641	25 162	
2004	7 813	2 891	631	11 291	
2005	1 706	3 759	414	5 822	
2006	5 394	7 914	214	13 522	
2007	170	28 753	221	29 188	
2008	352	18 615	209	19 176	4 064
2009	1 424	18 992	963	21 327	2 947
2010	300	20 711	374	21 420	17 139
1990-2009					
Min.:	170	2 891	62	3 742	
Moyenne / Average :	1 657	22 247	395	24 293	
Max.:	7 813	50 590	1 123	52 708	

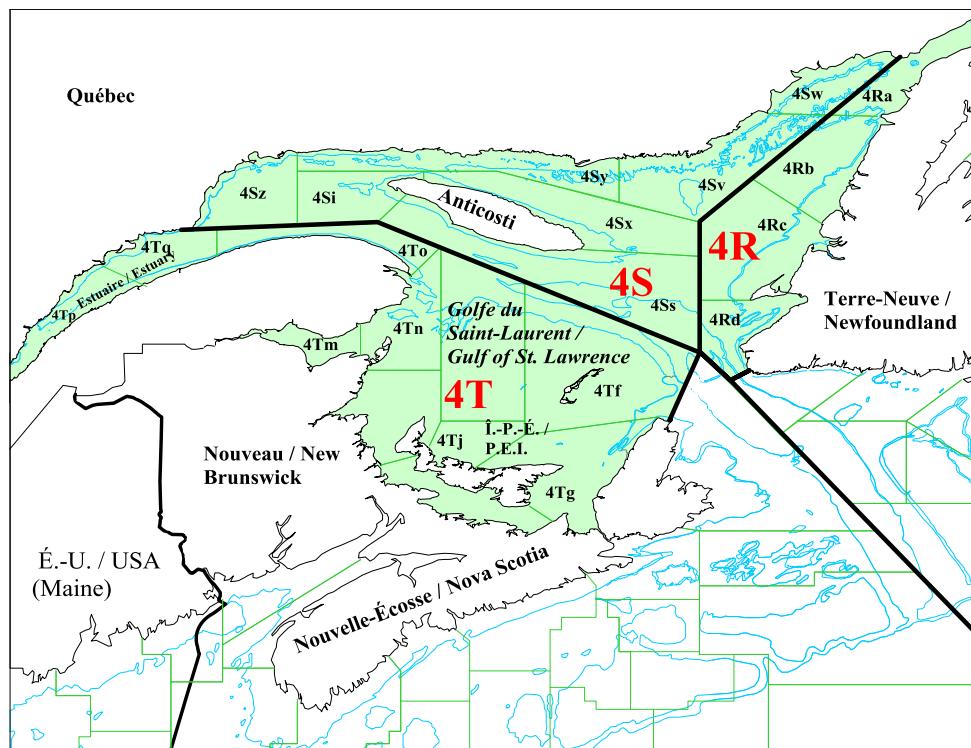


Figure 1. Carte des divisions et des zones unitaires de l'OPANO de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent / Map of NAFO Divisions and unit areas of the Estuary and Gulf of St. Lawrence.

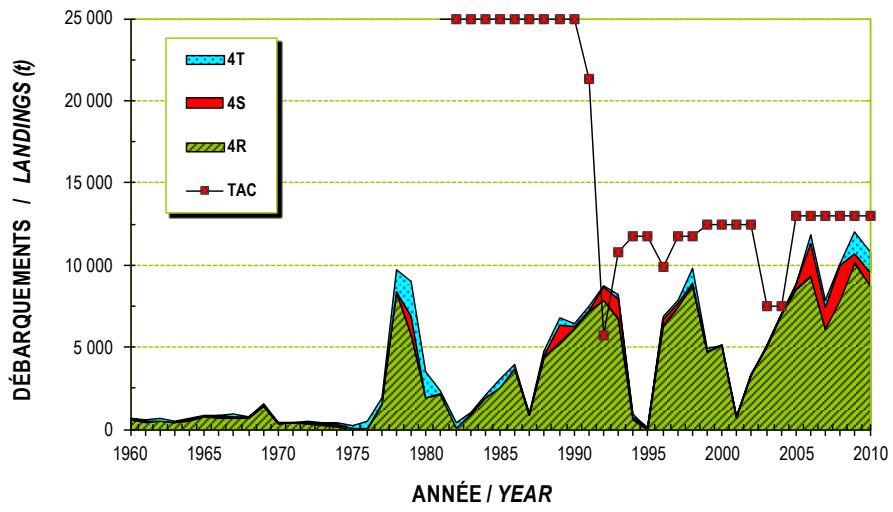


Figure 2. Débarquements et TAC (t) de capelan pour les Divisions 4RST de l'OPANO (estuaire et golfe du Saint-Laurent) depuis 1960 / Capelin landings and TAC (t) for NAFO Divisions 4RST (Estuary and Gulf of St. Lawrence) since 1960.

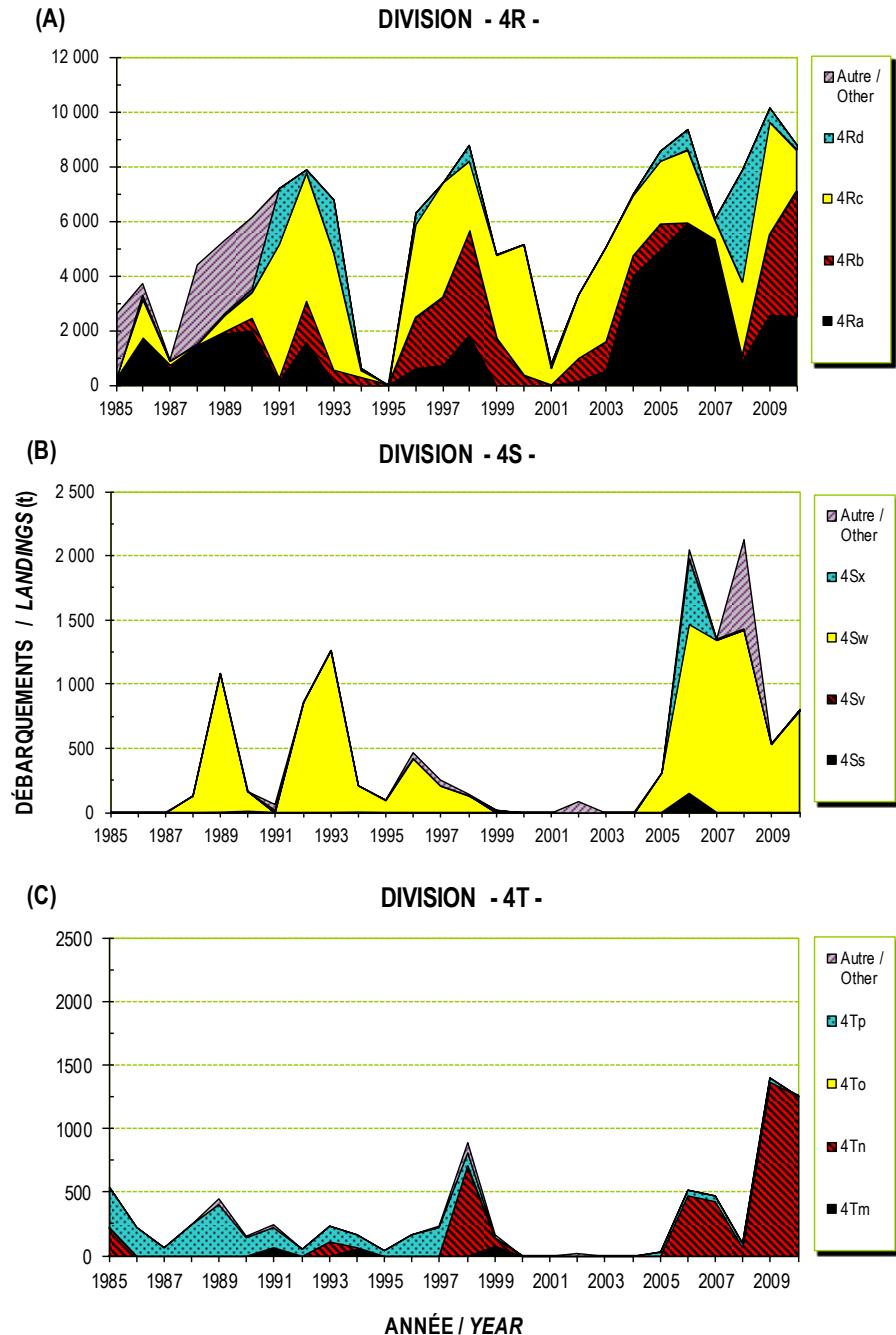


Figure 3. Débarquements (t) de capelan pour les zones unitaires des Divisions 4R (A), 4S (B) et 4T (C) de l'OPANO, de 1985 à 2010 / Landings (t) of capelin for the unit areas of NAFO Divisions 4R (A), 4S (B), and 4T (C), from 1985 to 2010.

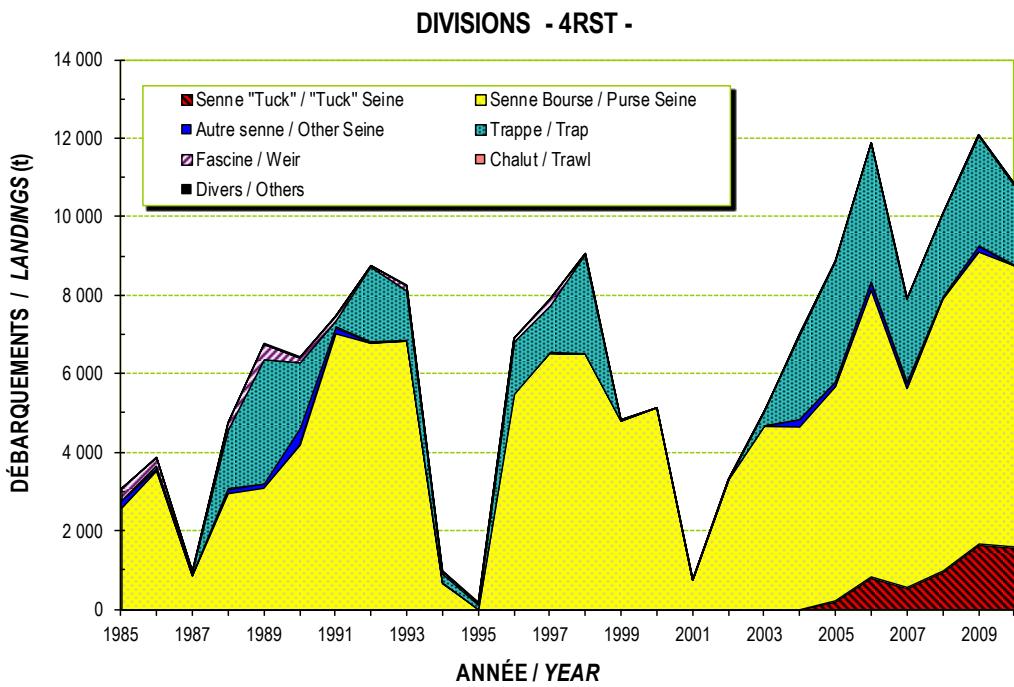


Figure 4. Débarquements (t) de capelan par engin de pêche dans les Divisions 4RST de l'OPANO, de 1985 à 2010 / Landings (t) of capelin in NAFO Divisions 4RST, from 1985 to 2010.

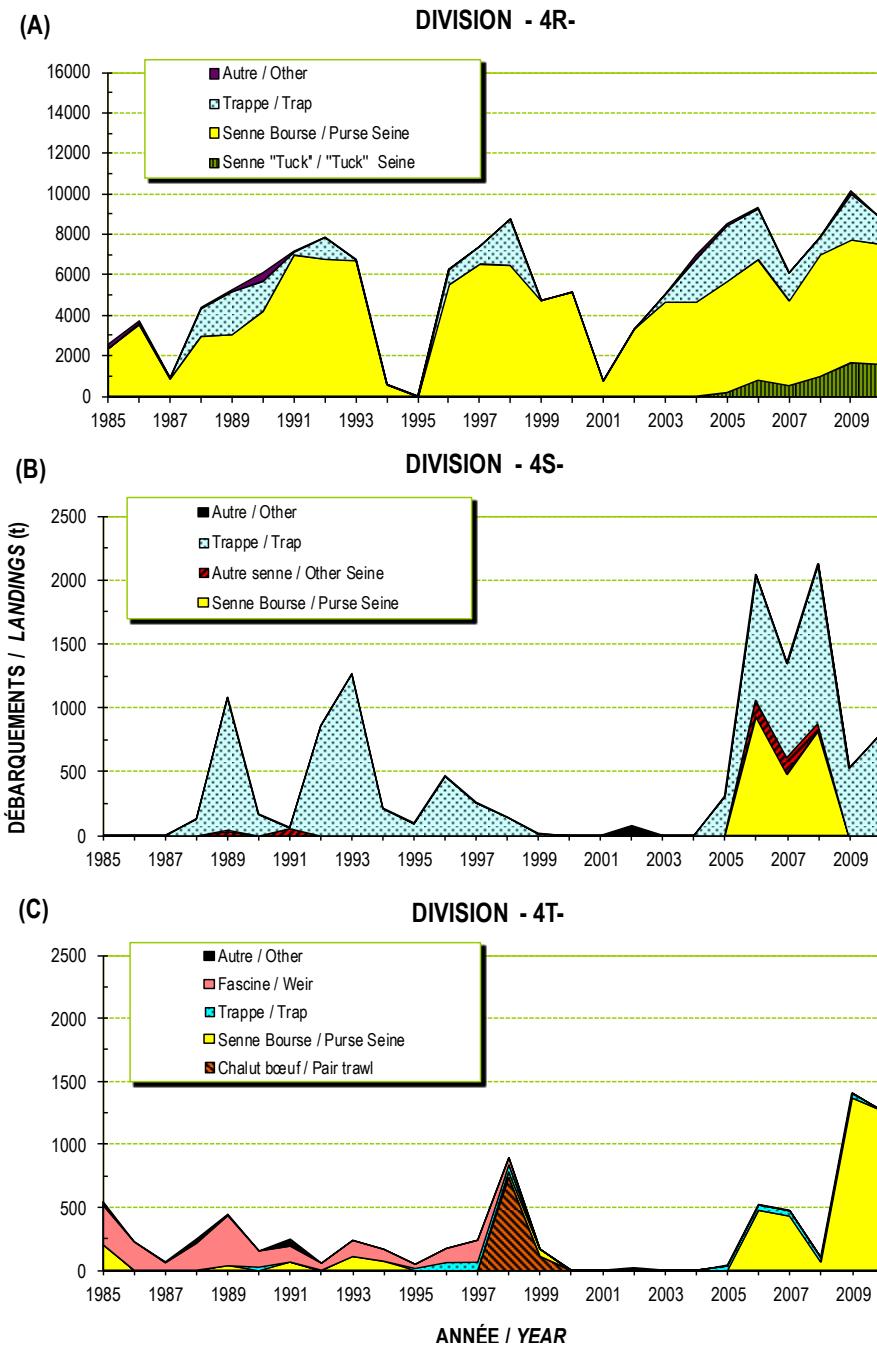


Figure 5. Débarquements (t) de capelan par engin de pêche dans les Divisions 4R (A), 4S (B) et 4T (C) de l'OPANO, de 1985 à 2010 / Landings (t) of capelin in NAFO Divisions 4R (A), 4S (B), and 4T (C), from 1985 to 2010.

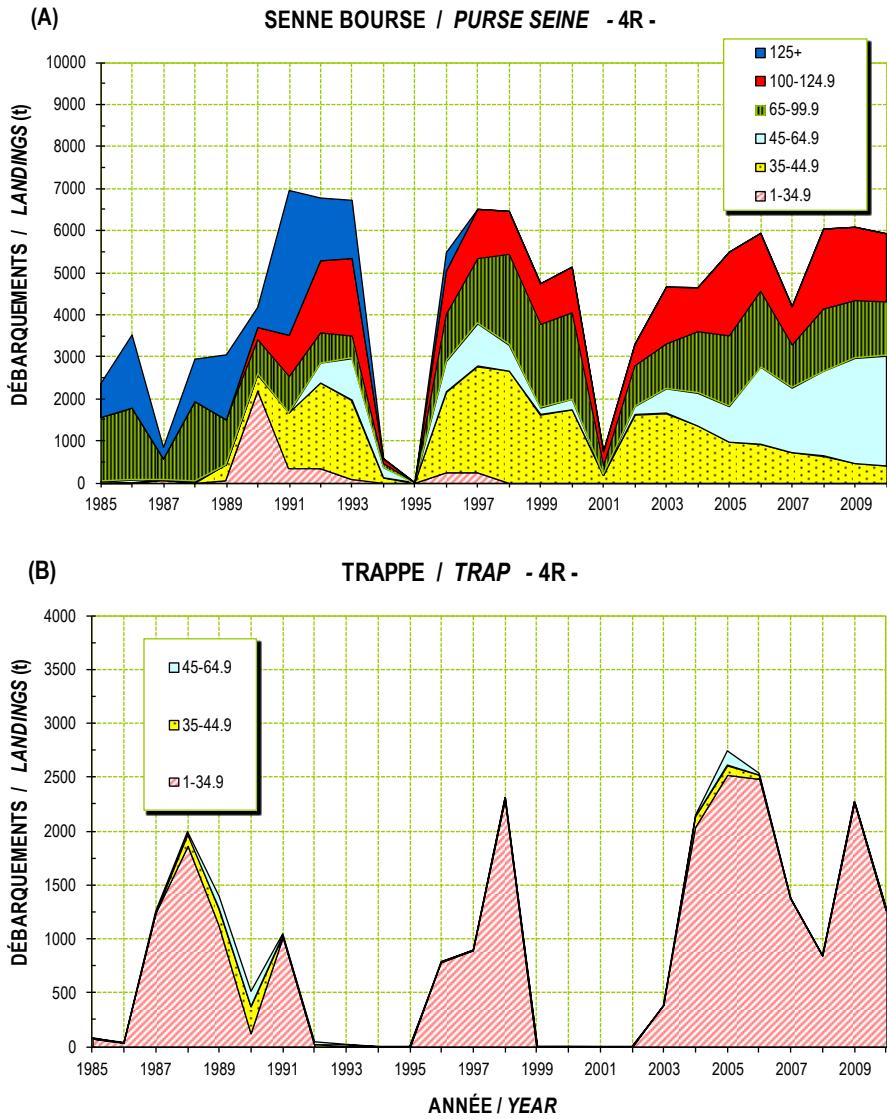
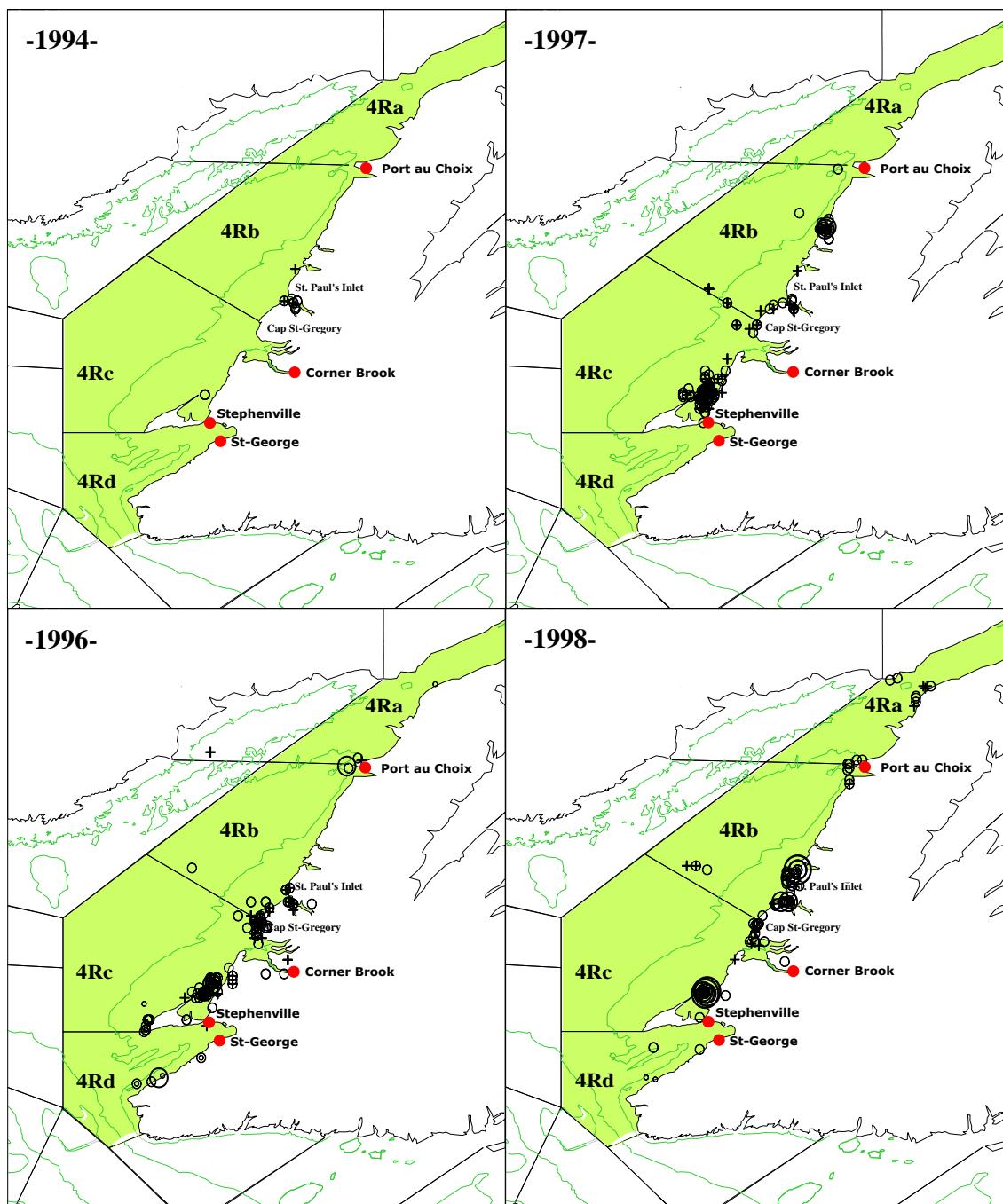


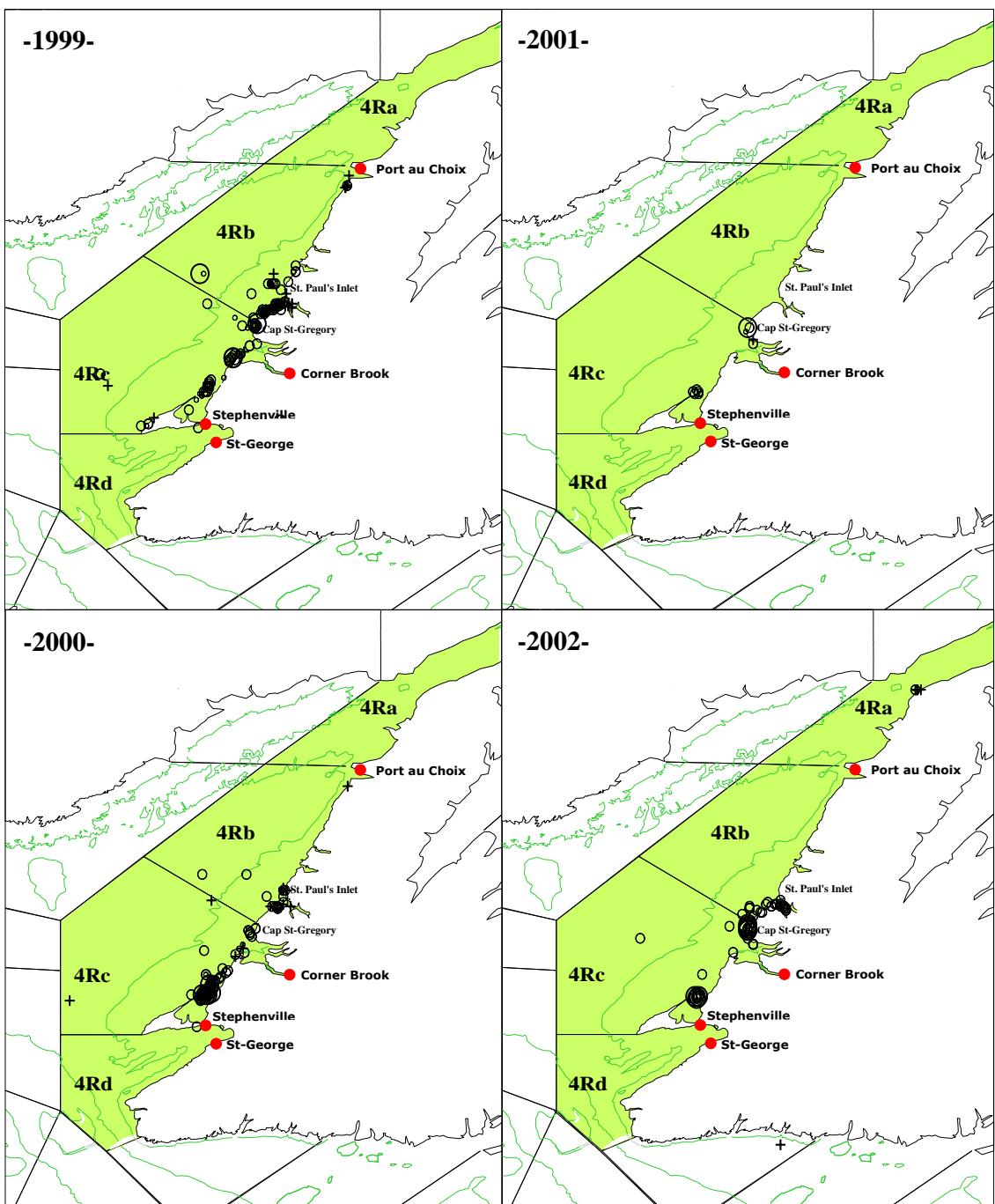
Figure 6. Débarquements (t) de capelan par classe de longueur des senneurs (A) et des navires pêchant à la trappe (B) dans la Division 4R de l'OPANO, de 1985 à 2010 / Landings (t) of capelin by length class of the purse seiners (A) and the vessels fishing with trap (B) in NAFO Division 4R, from 1985 to 2010.



Légende / Legend :

- 0 - 10 ° 10 - 50 ° 50 - 100 ○ 100 - 150 ○ > 150 t

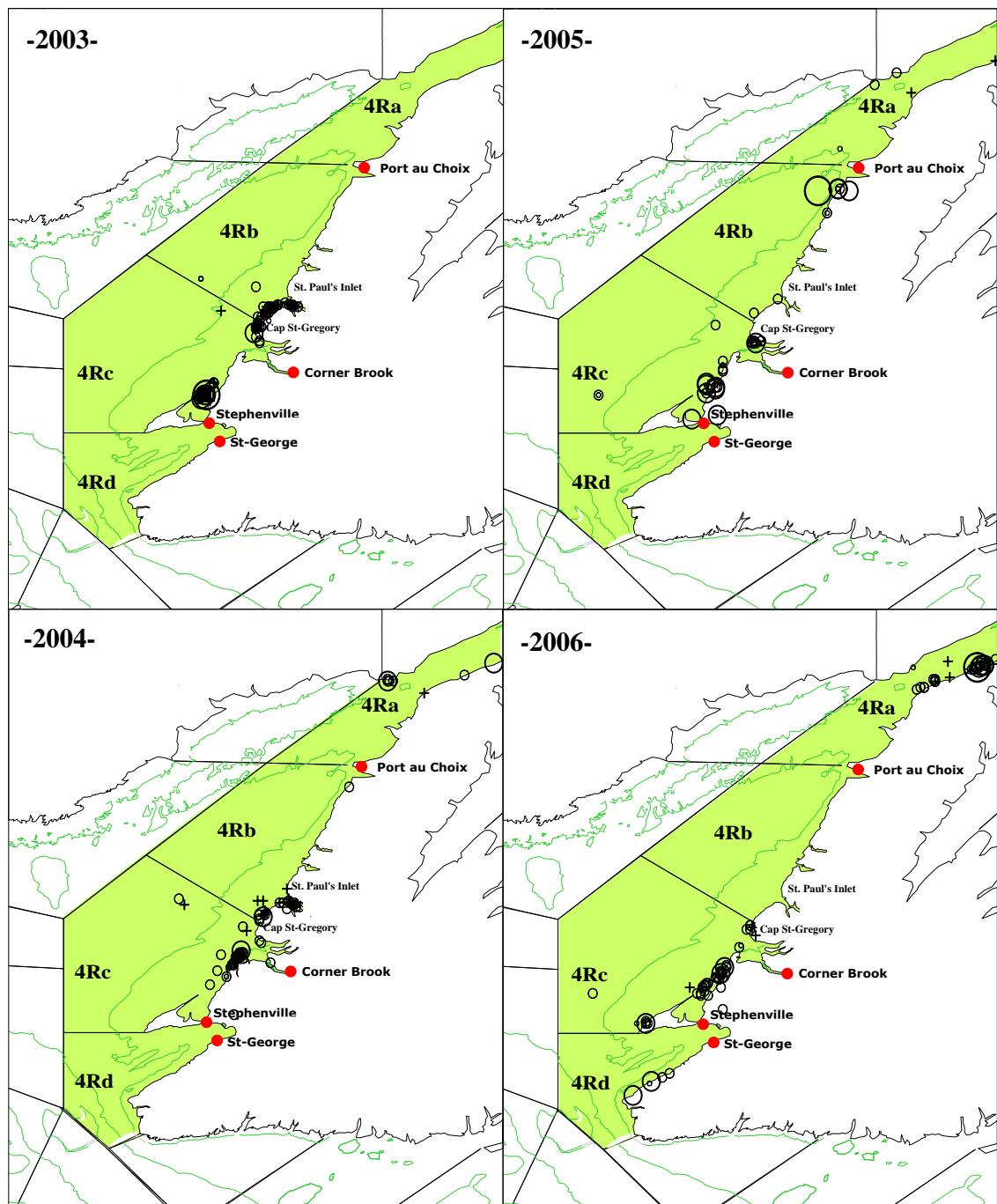
Figure 7. Positions des captures (t) de capelan par les senneurs de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R), de 1994 à 2010 / Positions of the capelin catches (t) by the west coast of Newfoundland (Division 4R) seiners, from 1994 to 2010.



Légende / Legend :

* 0 - 10 ° 10 - 50 ° 50 - 100 ○ 100 - 150 ○ > 150 t

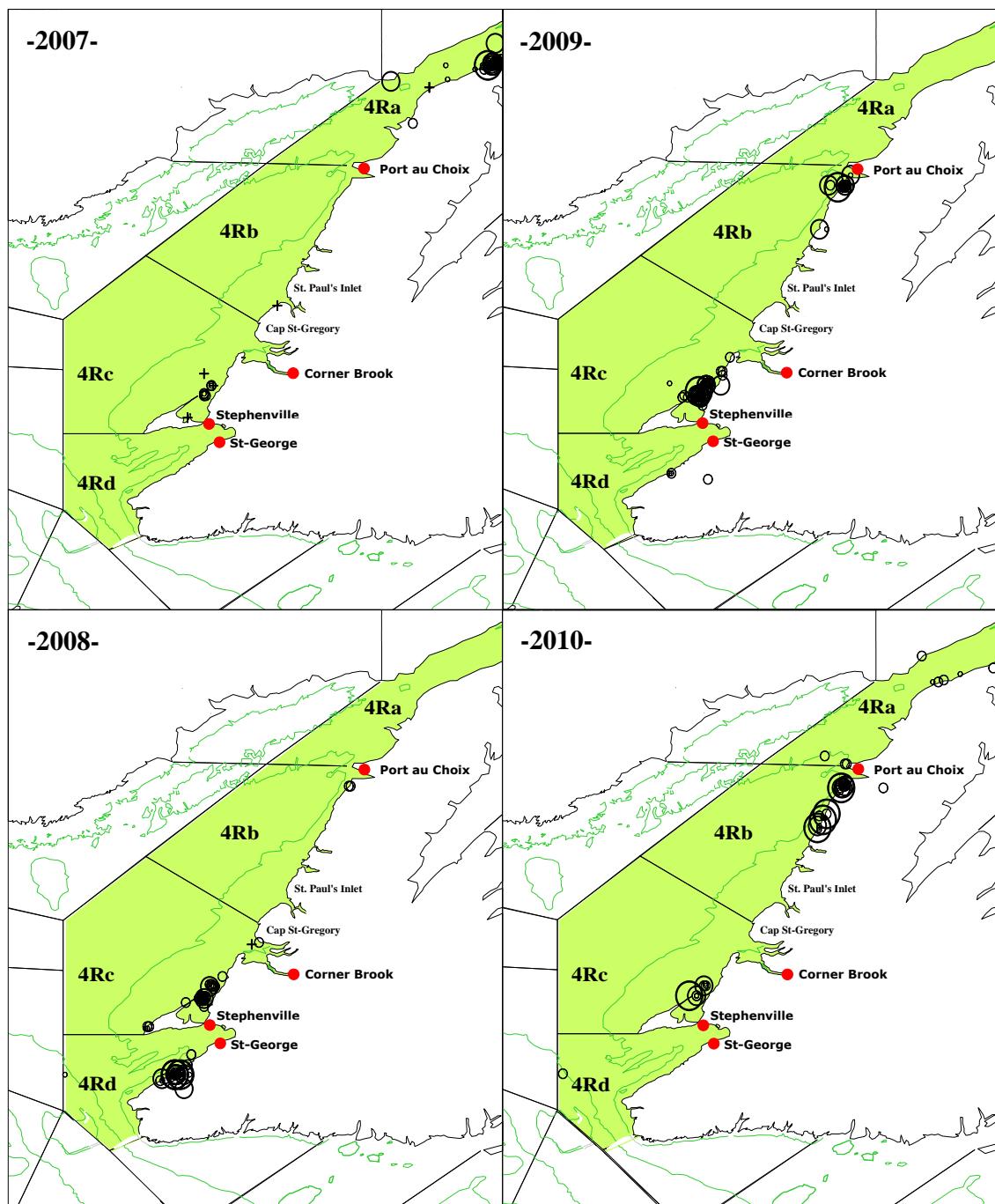
Figure 7. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

• 0 - 10 ° 10 - 50 ° 50 - 100 ○ 100 - 150 ○ > 150 t

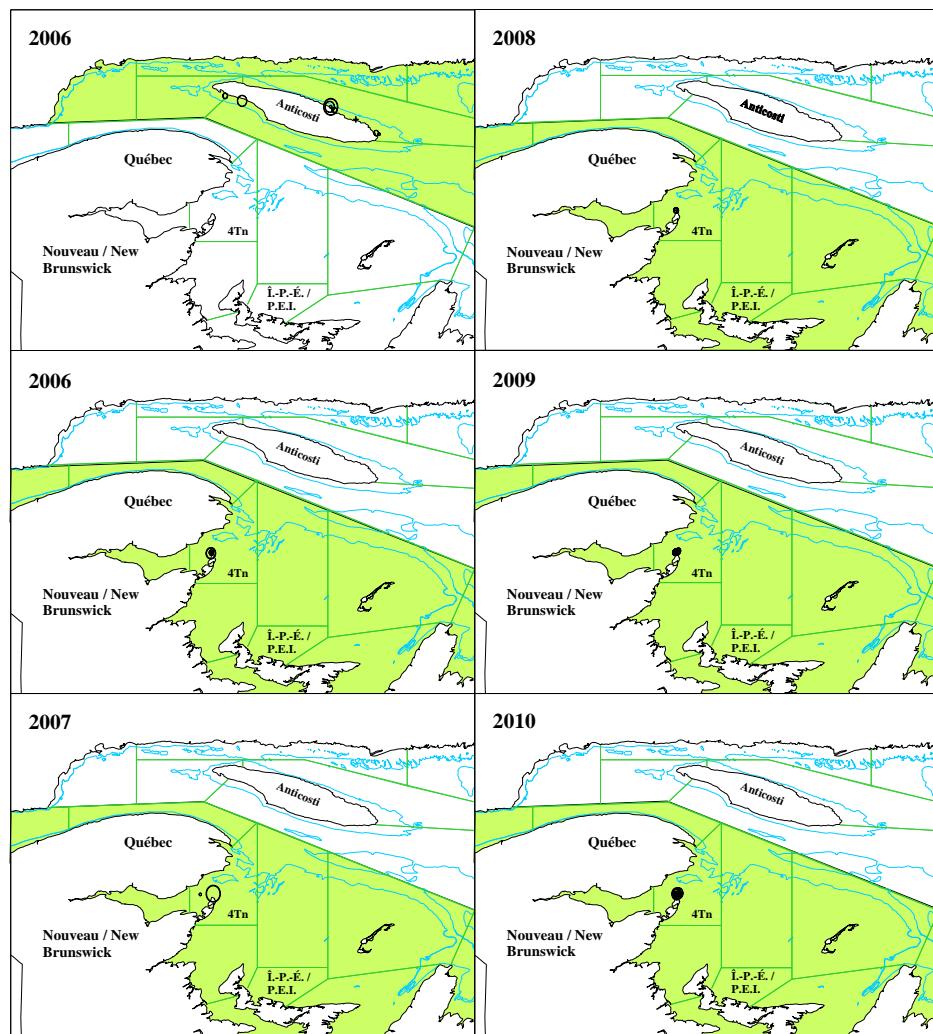
Figure 7. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

- * 0 - 10 ° 10 - 50 ° 50 - 100 ○ 100 - 150 ○ > 150 t

Figure 7. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

• 0 - 10 ◦ 10 - 50 ◦ 50 - 100 ○ 100 - 150 ○ > 150 t

Figure 8. Positions des captures (t) de capelan par des senneurs sur la Côte-Nord du Québec (Division 4S) en 2006 et dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Division 4T) depuis 2006 / Positions of the capelin catches (t) by seiners on the Quebec North Shore (Division 4S) in 2006 and in the southern Gulf of St. Lawrence (Division 4T) since 2006.

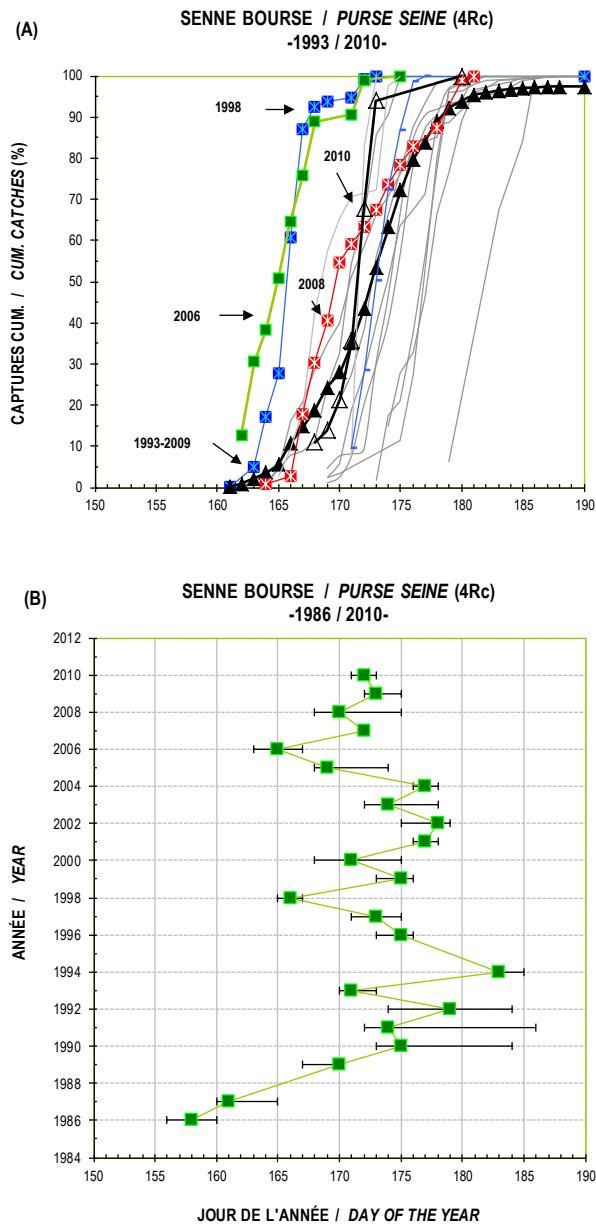


Figure 9. Débarquements cumulatifs (%) (A) et patron temporel de la pêche du capelan à la senne bourse dans la zone unitaire 4Rc, de 1986 à 2010 (B) (Symbole = dates médianes des débarquements; lignes = dates pour lesquelles 25 % et 75 % des débarquements sont complétés) / Cumulative landings (%) (A) and temporal pattern of the capelin purse seine fishery in unit area 4Rc, from 1986 to 2010 (B) (Symbol = median landing dates; lines = dates by which 25% and 75% of the landings are completed).

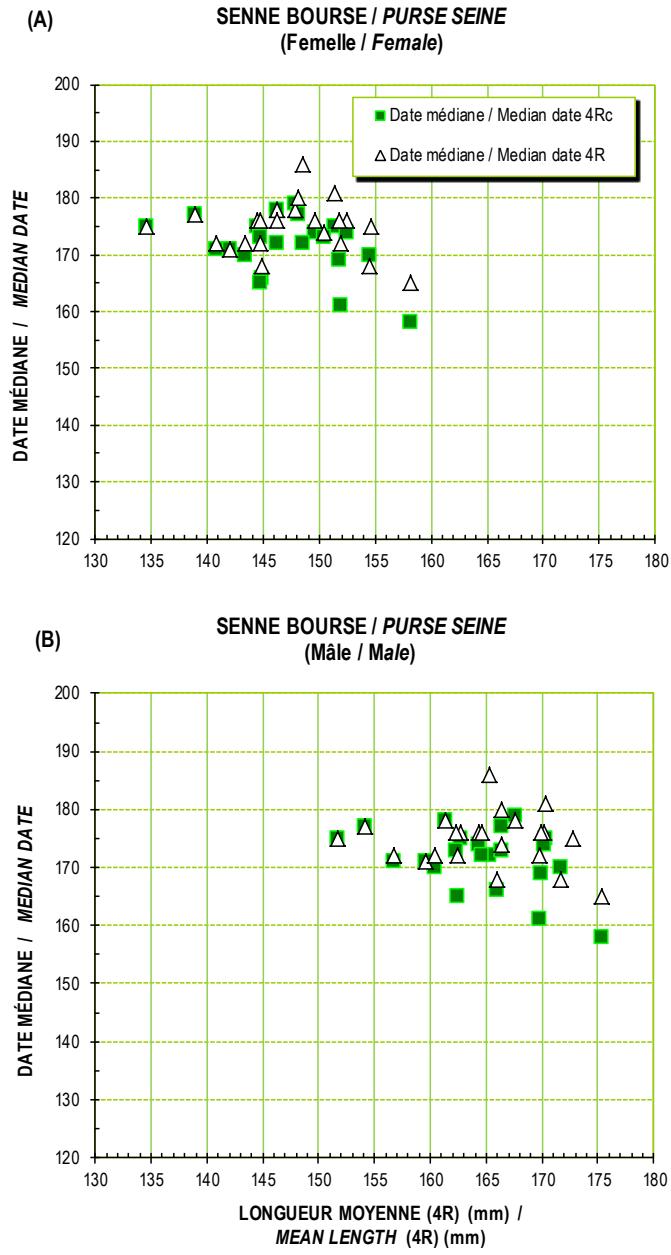


Figure 10. Date médiane de la pêche à la senne bourse dans 4R et 4Rc et longueur (mm) moyenne des femelles (A) et des mâles (B) échantillonnés dans 4R / Median date of the purse seine fishery in 4R and 4Rc and mean length of females (A) and males (B) sampled in 4R.

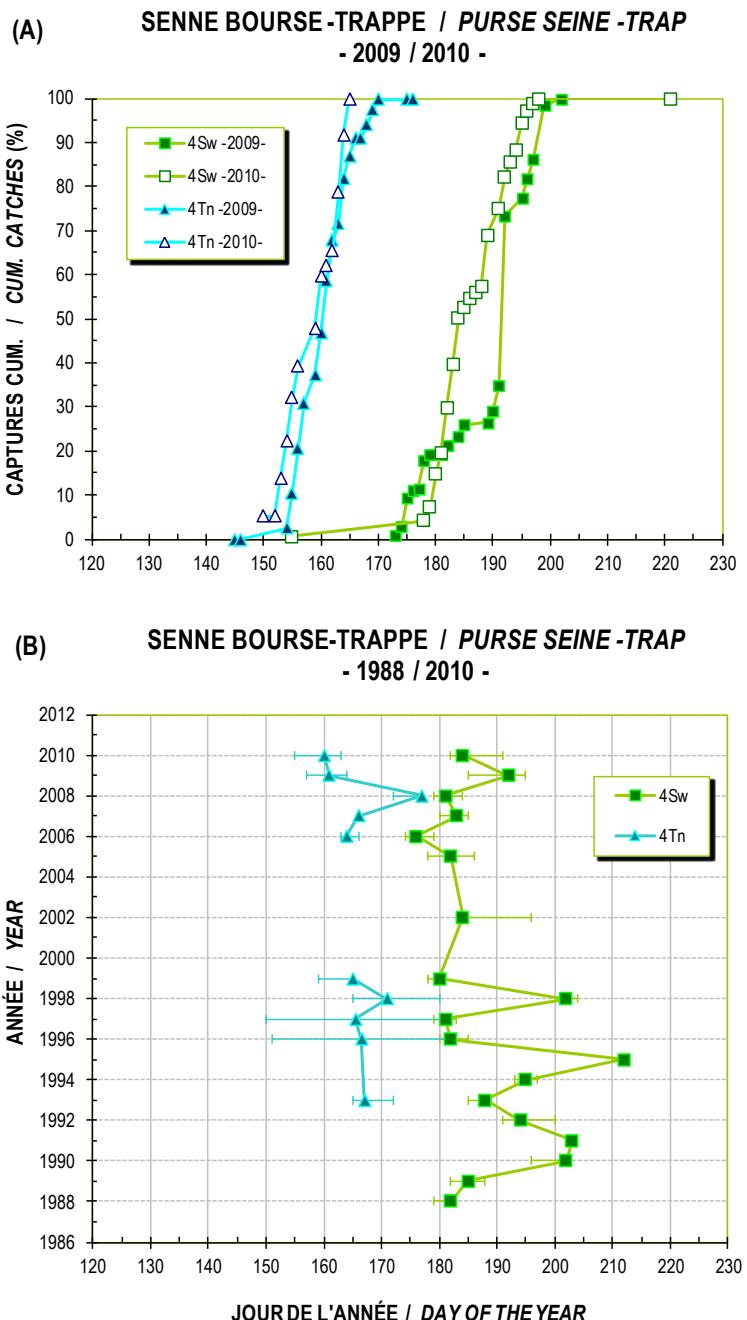


Figure 11. Débarquements cumulatifs (%) (A) et patron temporel de la pêche du capelan à la senne bourse et à la trappe dans les zones unitaires 4Sw et 4Tn, de 1988 à 2010 (B) (Symbole = dates médianes des débarquements; lignes = dates pour lesquelles 25 % et 75 % des débarquements sont complétés) / Cumulative landings (%) (A) and temporal pattern of the capelin purse seine and trap fishery in unit areas 4Sw and 4Tn, from 1988 to 2010 (B) (Symbol = median landing dates; lines = dates by which 25% and 75% of the landings are completed).

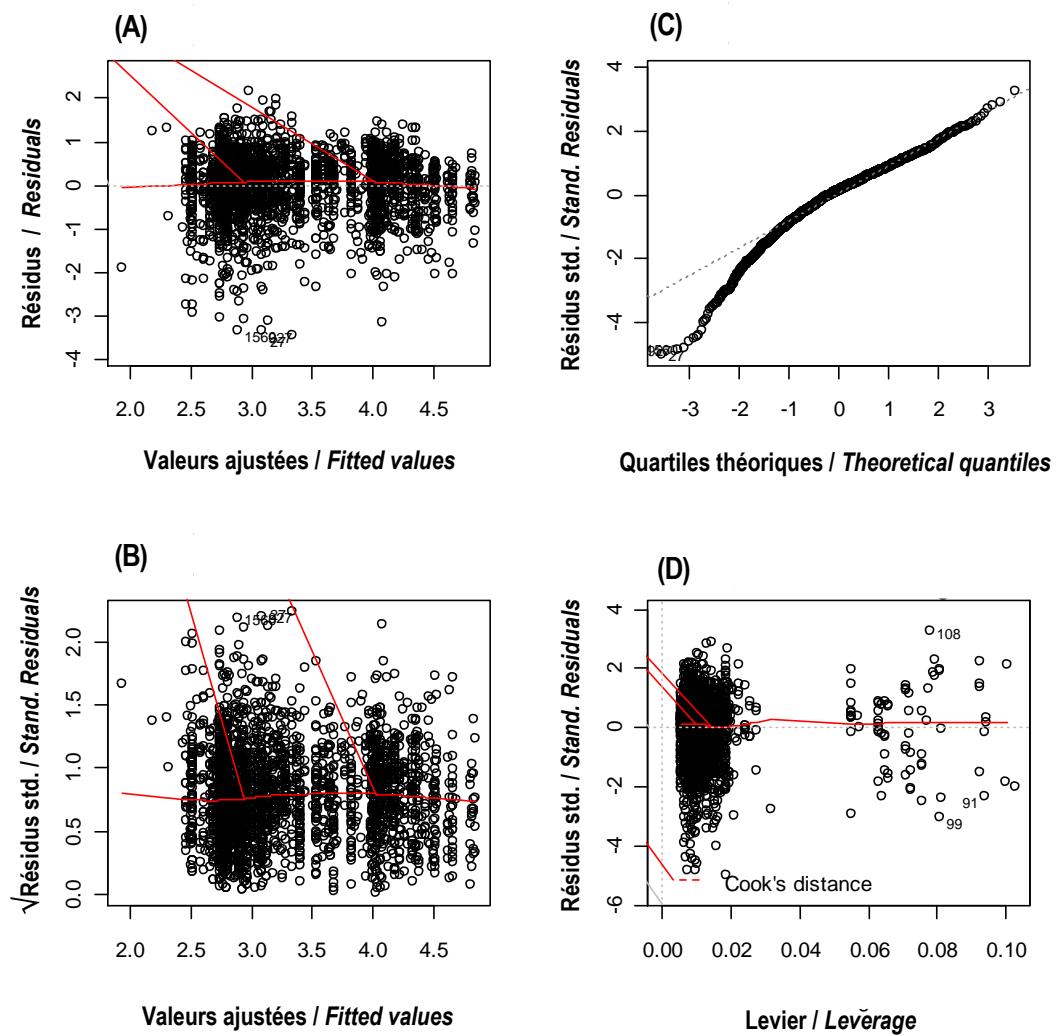


Figure 12. Diagnostics du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les taux de capture (indice de performance) de capelan de la pêche à la senne bourse dans la Division 4R (A: résidus vs valeurs ajustées du modèle, B : racine carrée des valeurs absolues des résidus standardisés vs valeurs ajustées du modèle, C : graphique quartile-quartile des résidus standardisés et D : graphique des résidus standardisés vs levier et distances de Cook de 0.5 et 1) / Diagnostics of the multiplicative model used to standardize the capelin catch rates (performance index) of the purse seine fishery in Division 4R (A : residuals vs fitted values of the model, B : square root of the absolute values of the residuals vs fitted values of the model, C: q-q plot of the residuals, and D: graph of the standardised residuals vs leverage and Cook's distances of 0.5 and 1).

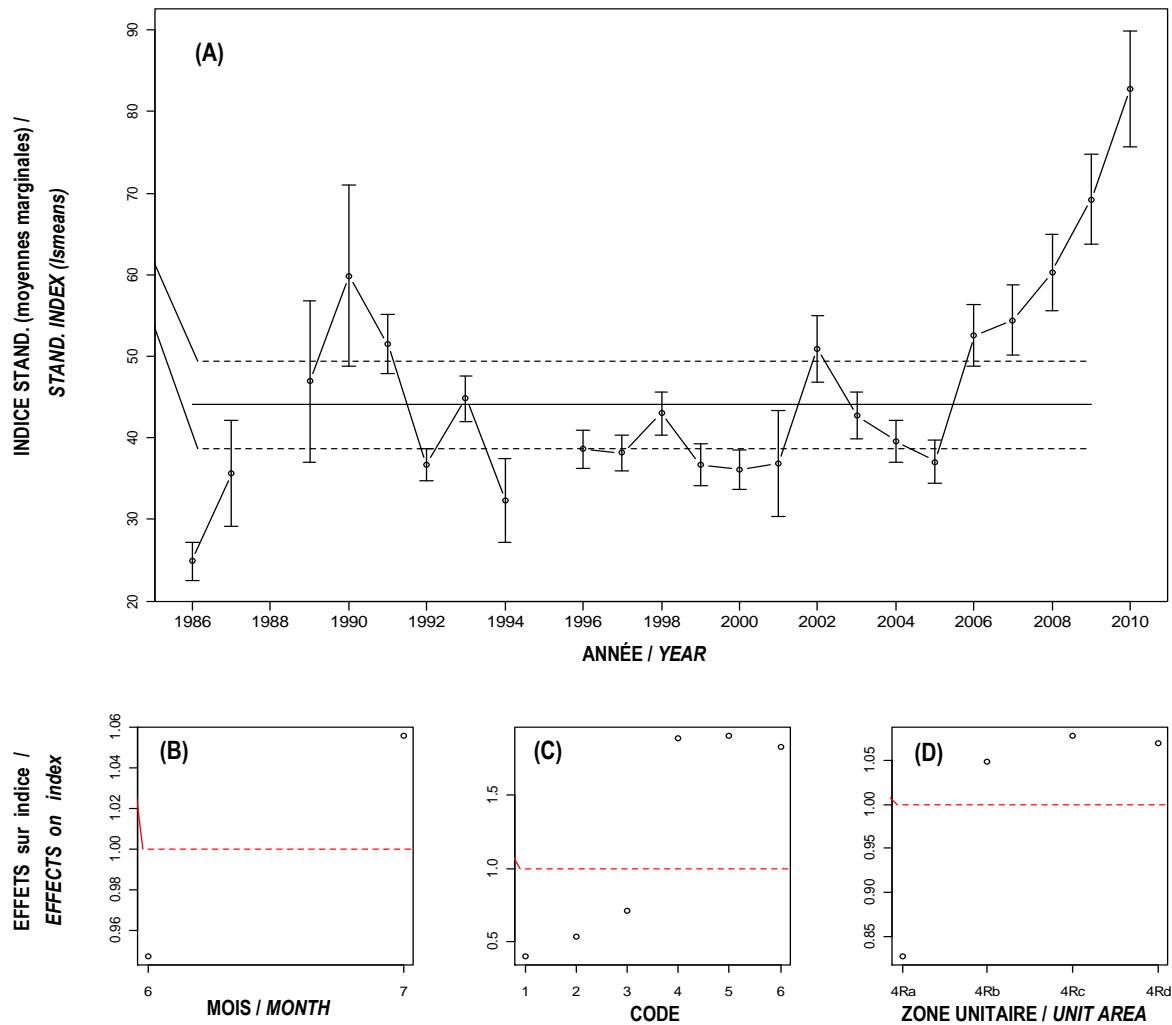


Figure 13. Performance ($t/jour$) de la pêche à la senne bourse sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) telle que mesurée par un indice standardisé (moyennes marginales) des prises par unité d'effort : (A) année, (B) mois, (C) code de longueur et (D) zone unitaire. Les lignes horizontales en A représentent la moyenne de la période 1986-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type (les lignes verticales représentent les erreurs-types) / Performance (t/day) of the west coast of Newfoundland (Division 4R) purse seine fishery measured by a standardized index (marginal means or lsmeans) of the catch per unit effort : (A) year, (B) month, (C) length code, and (D) unit area. The horizontal lines in A indicate the average of the 1986-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation (vertical lines represent the standard errors).

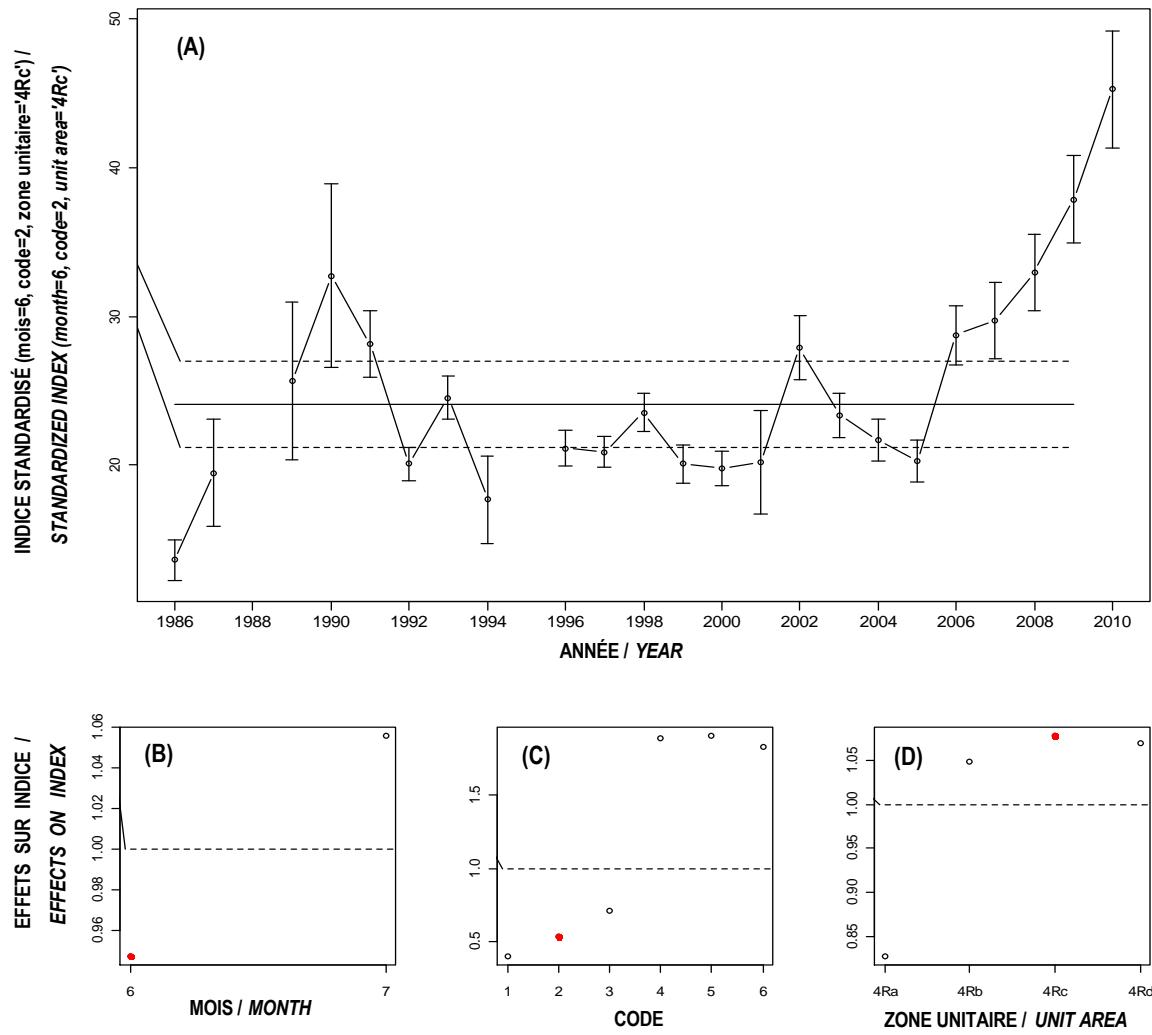


Figure 14. Performance (t/jour) de la pêche à la senne bourse sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) telle que mesurée par un indice standardisé des prises par unité d'effort : (A) année, (B) mois, (C) code de longueur et (D) zone unitaire. Les cercles colorés en B, C, et D indiquent les valeurs des facteurs utilisés dans la standardisation / Performance (t/day) of the west coast of Newfoundland (Division 4R) purse seine fishery measured by a standardized index of the catch per unit effort: (A) year, (B) month, (C) length code, and (D) unit area. The coloured circles in B, C, and D indicate the values of the factor used in the standardization.

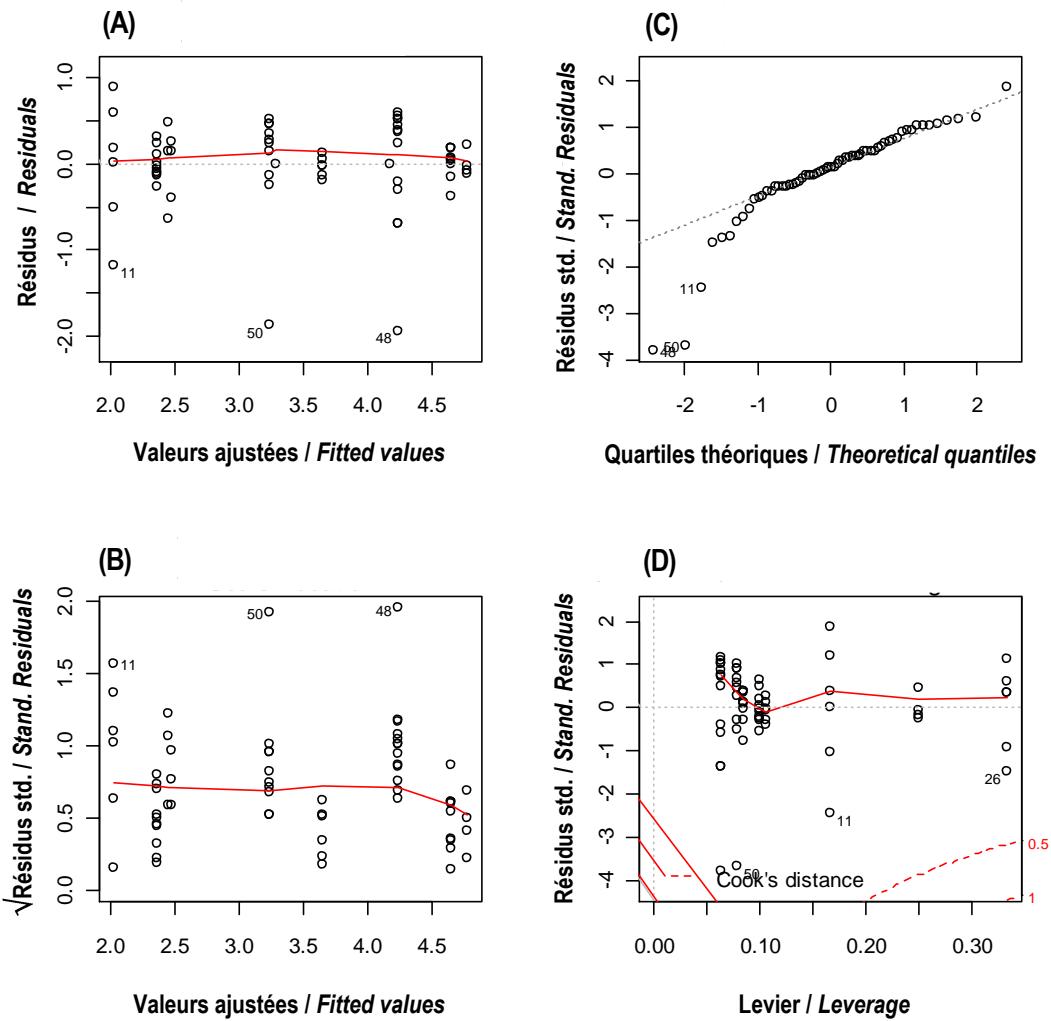


Figure 15. Diagnostics du modèle multiplicatif utilisé pour standardiser les taux de capture (indice de performance) de capelan de la pêche à la senne bourse dans la zone unitaire 4Tn (A: résidus vs valeurs ajustées du modèle, B : racine carrée des valeurs absolues des résidus standardisés vs valeurs ajustées du modèle, C : graphique quartile-quartile des résidus standardisés et D : graphique des résidus standardisés vs levier et distances de Cook de 0.5 et 1) / Diagnostics of the multiplicative model used to standardize the capelin catch rates (performance index) of the purse seine fishery in unit area 4Tn (A : residuals vs fitted values of the model, B : square root of the absolute values of the residuals vs fitted values of the model, C: q-q plot of the residuals, and D: graph of the standardised residuals vs leverage and Cook's distances of 0.5 and 1).

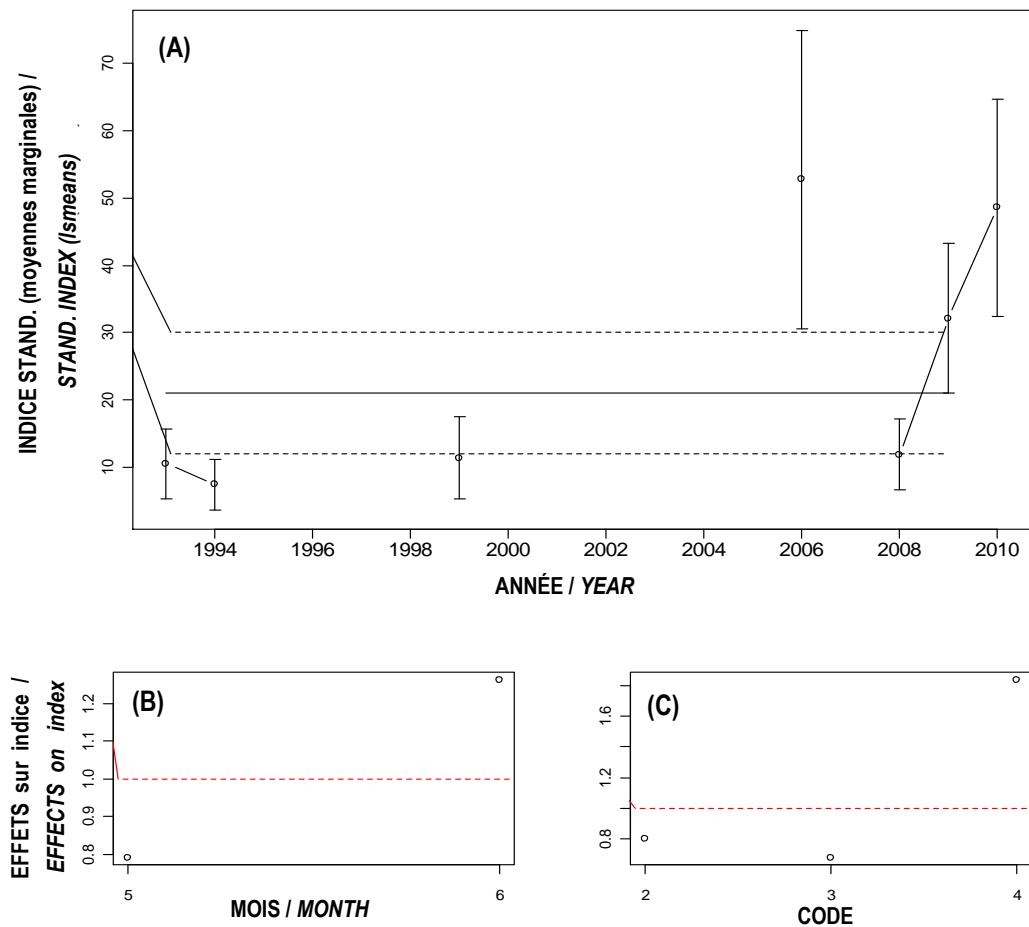


Figure 16. Performance (t/jour) de la pêche à la senne bourse dans la zone unitaire 4Tn telle que mesurée par un indice standardisé (moyennes marginales) des prises par unité d'effort : (A) année, (B) mois et (C) code de longueur. Les lignes horizontales en A représentent la moyenne de la période 1993-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type (les lignes verticales représentent les erreurs-types) / Performance (t/day) of the purse seine fishery in unit area 4Tn as measured by a standardized index (marginal means or ismeans) of the catch per unit effort : (A) year, (B) month, and (C) length code. The horizontal lines in A indicate the average of the 1993-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation (vertical lines represent the standard errors).

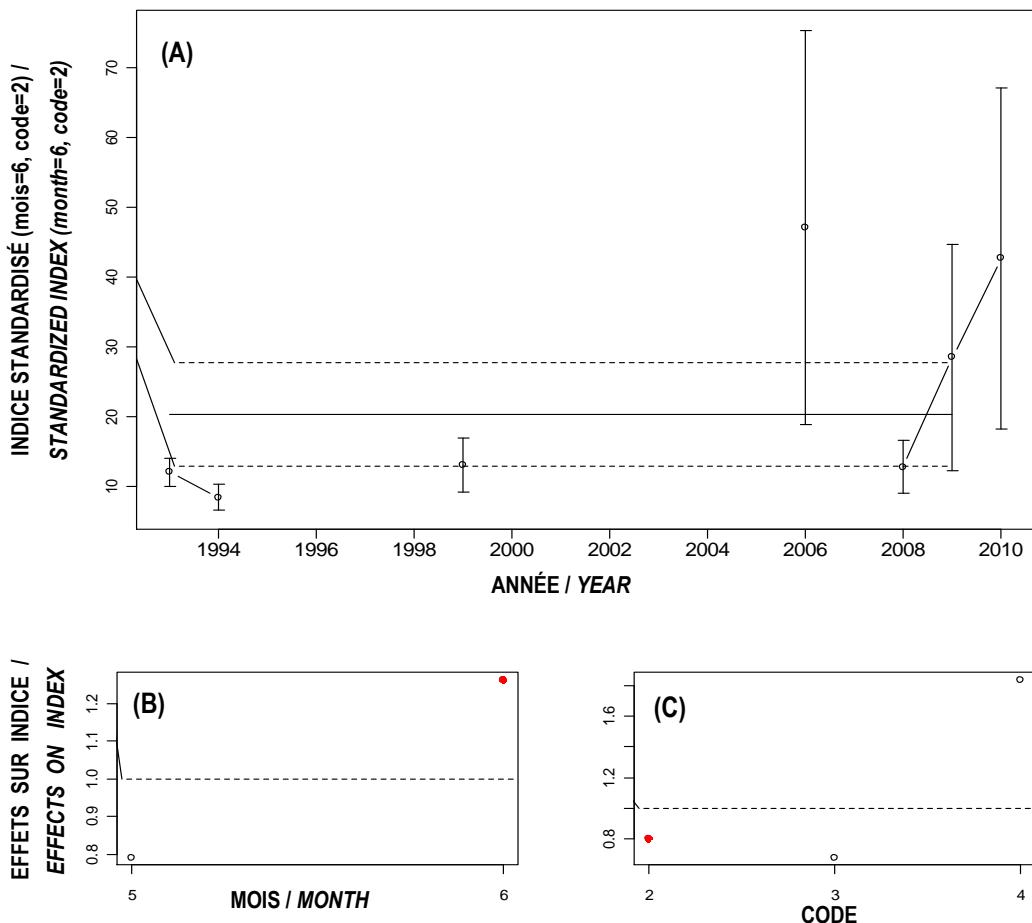


Figure 17. Performance (t/jour) de la pêche à la senne bourse dans la zone unitaire 4Tn telle que mesurée par un indice standardisé des prises par unité d'effort : (A) année, (B) mois et (C) code de longueur. Les cercles colorés en B et C indiquent les valeurs des facteurs utilisés dans la standardisation / Performance (t/day) of the purse seine fishery in unit area 4Tn as measured by a standardized index of the catch per unit effort: (A) year, (B) month, and (C) length code. The coloured circles in B and C indicate the values of the factor used in the standardization.

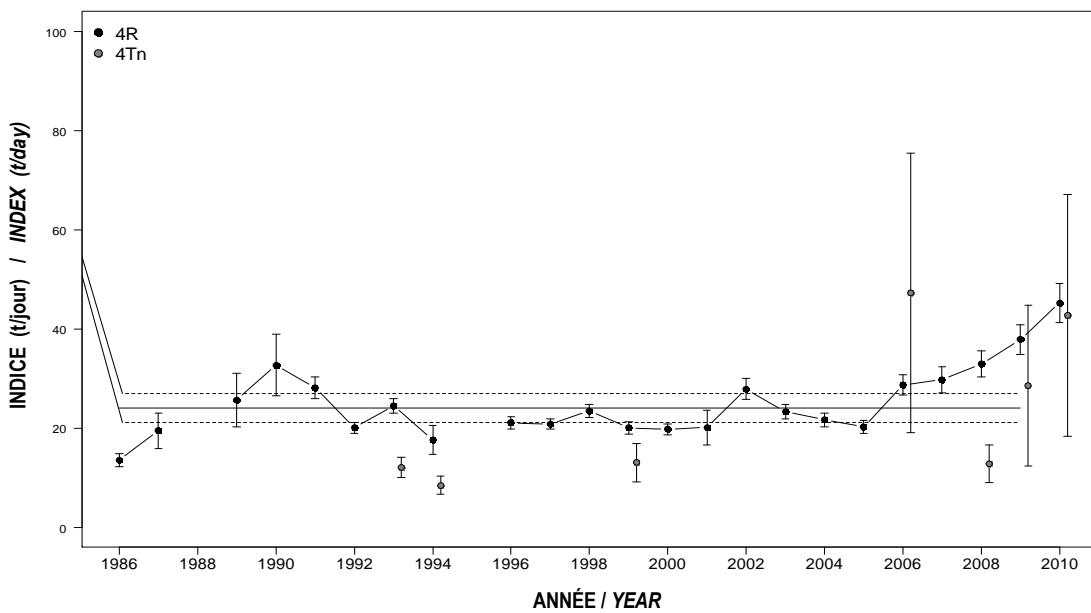


Figure 18. Performances (t/jour) comparatives de la pêche à la senne bourse dans la Division 4R et la zone unitaire 4Tn telles que mesurées par des indices standardisés des prises par unité d'effort / Comparative performances (t/day) of the purse seine fishery in Division 4R and unit area 4Tn as measured by standardized indices of the catch per unit effort.

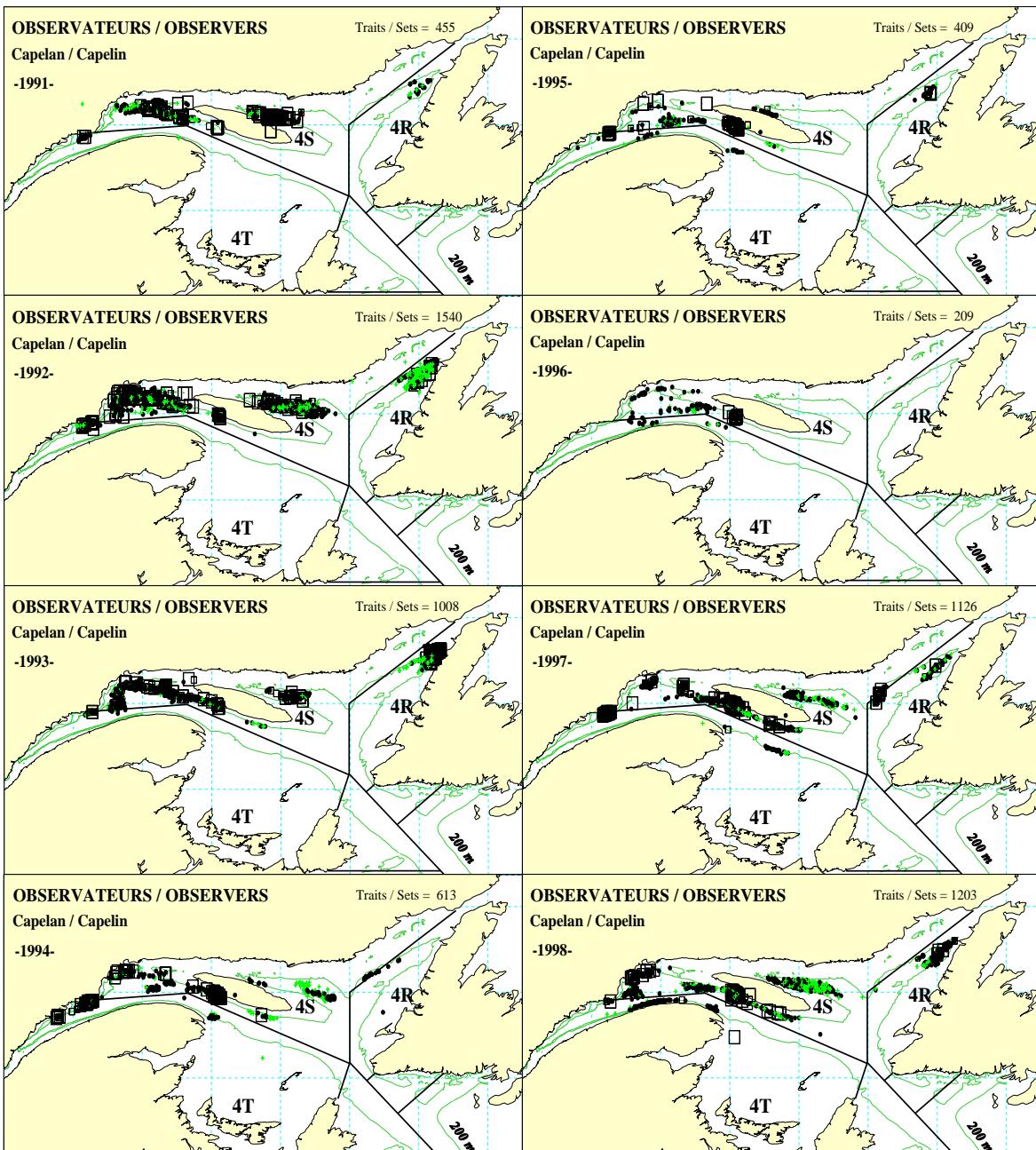
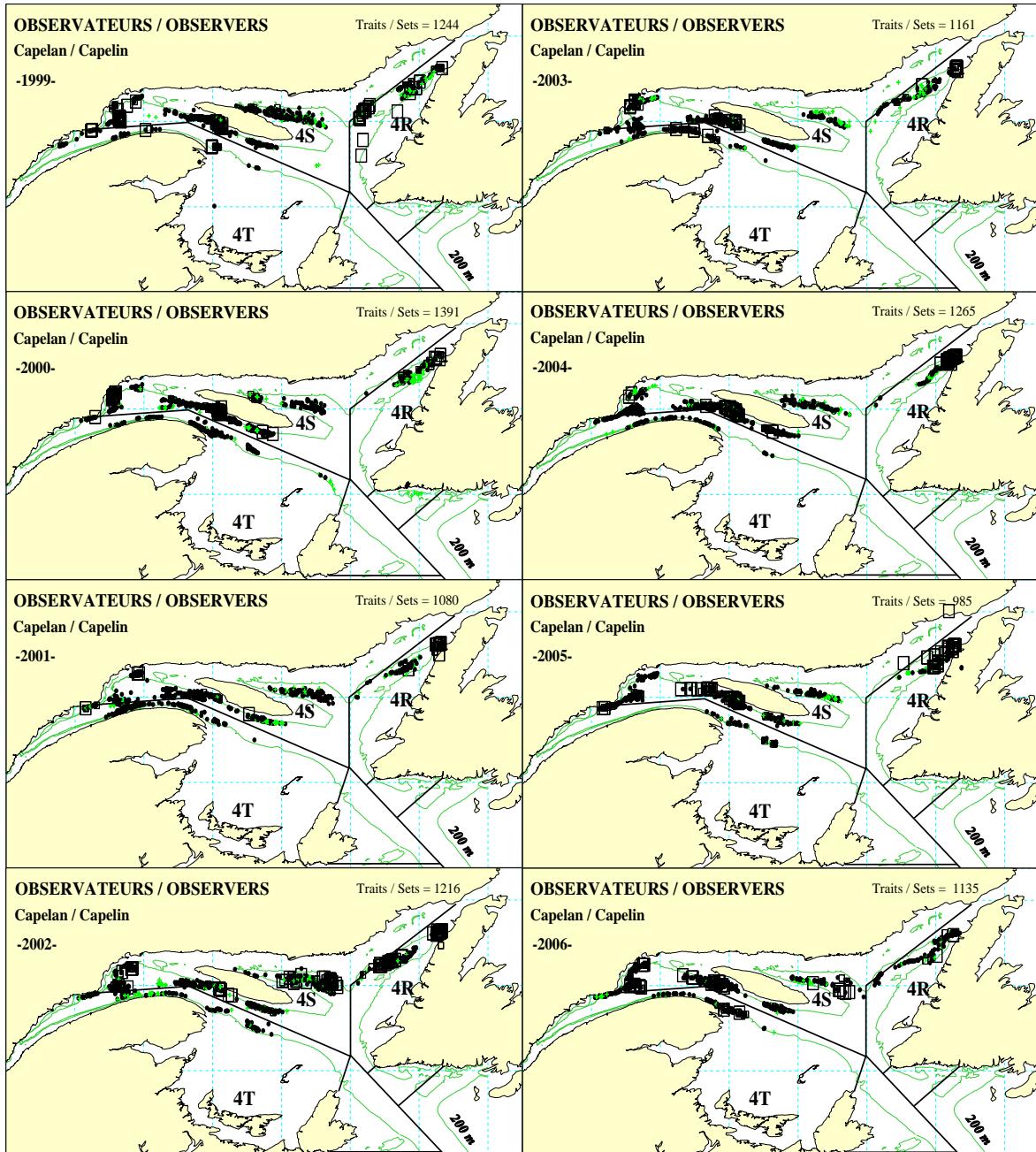


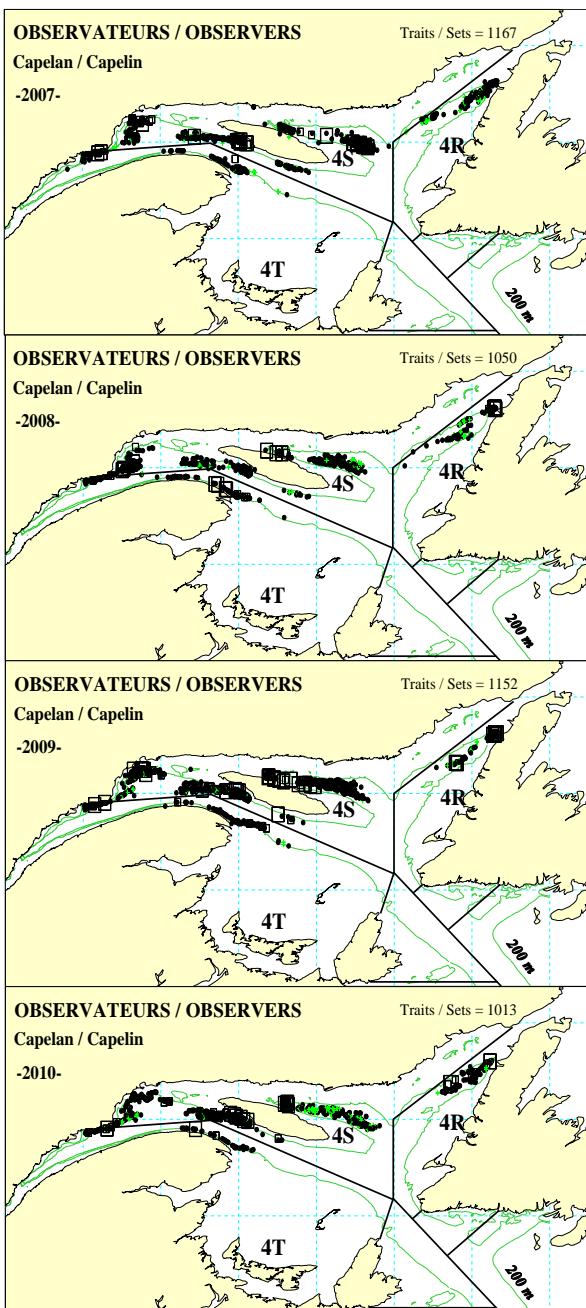
Figure 19. Prises (kg) accessoires de capelan enregistrées par des observateurs pour les traits couverts sur des crevettiers, de 1991 à 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH) / Capelin by-catches (kg) recorded by observers for the sets covered on shrimpers, from 1991 to 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH).



Légende / Legend :

+ <1 ● 1-15 □ 15-30 □ >30 kg

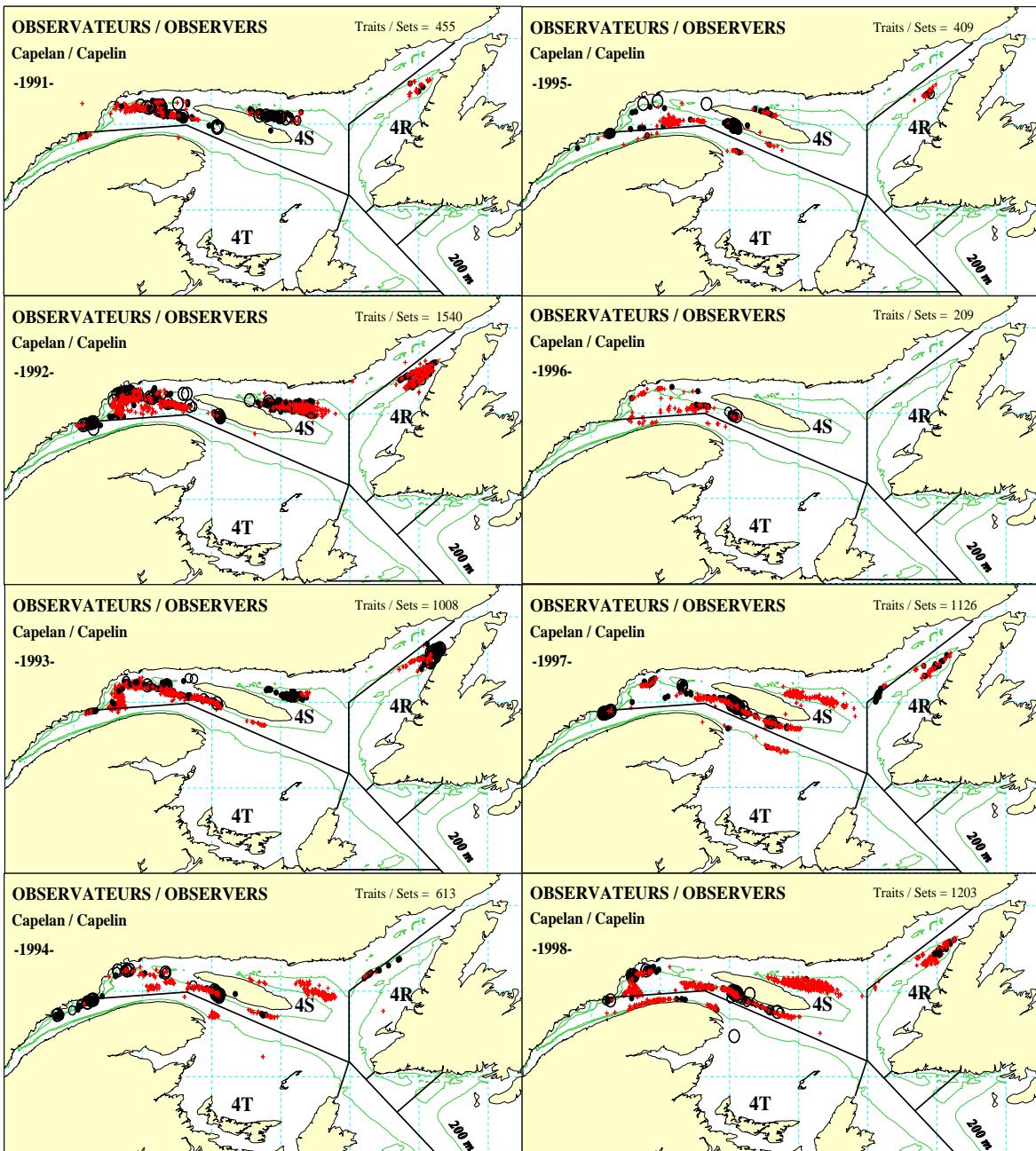
Figure 19. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

- < 1
- 1-15
- 15-30
- > 30 kg

Figure 19. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

+ < 1 • 1-15 ○ 15-30 ○ > 30 kg/heure-hour

Figure 20. PUE (kg/h) accessoires de capelan enregistrées par des observateurs pour les traits couverts sur des crevettiers, de 1991 à 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH) / Capelin CPUE (kg/hr) recorded by observers for the sets covered on shrimpers, from 1991 to 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH).

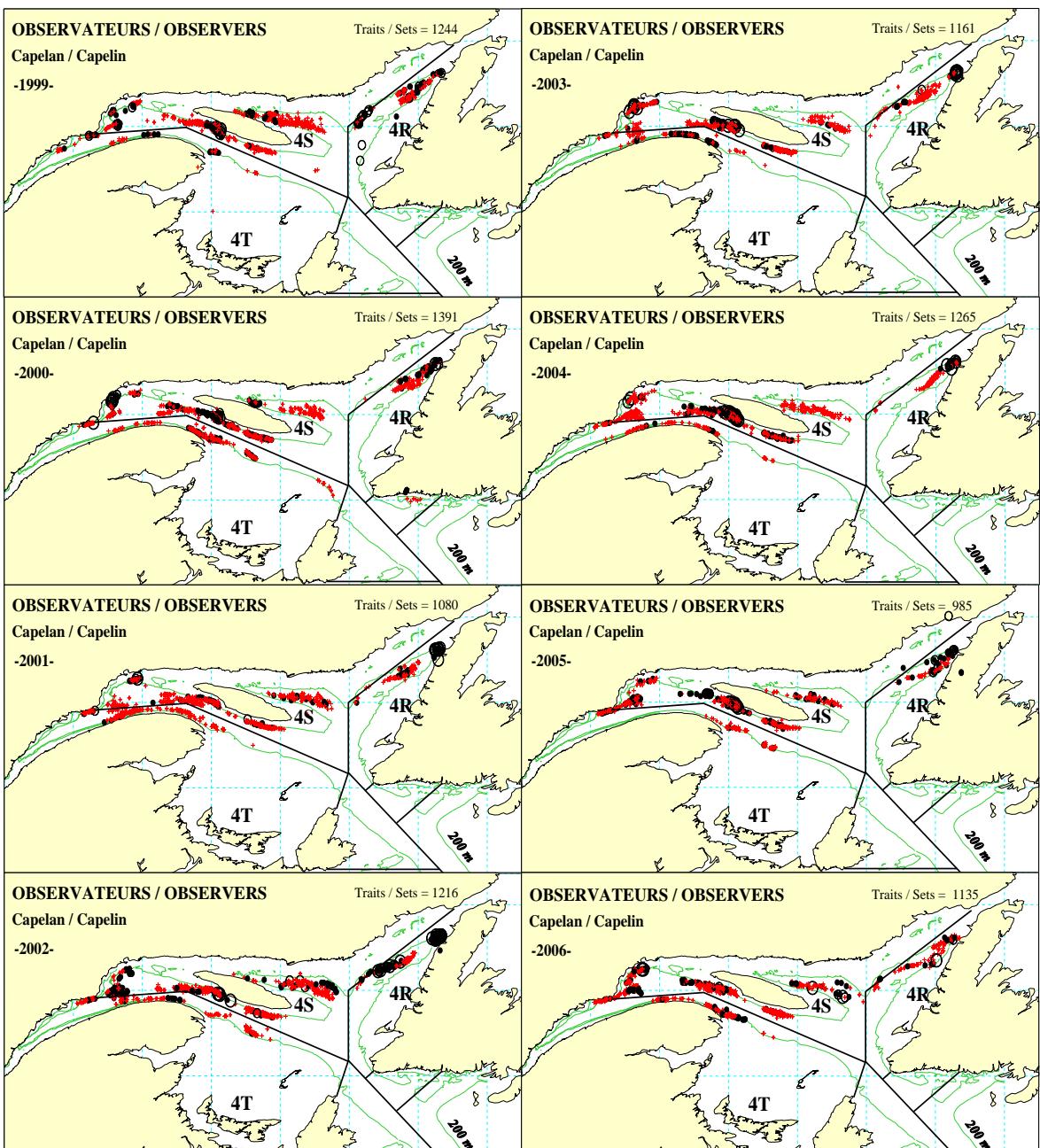


Figure 20. (Suite / Continued).

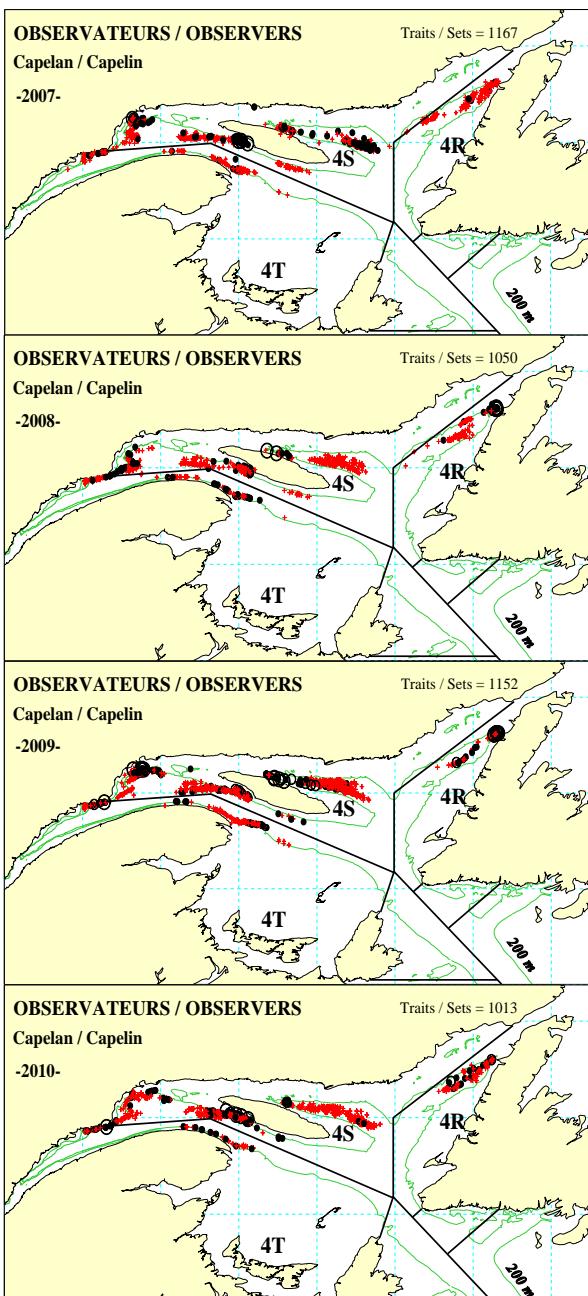
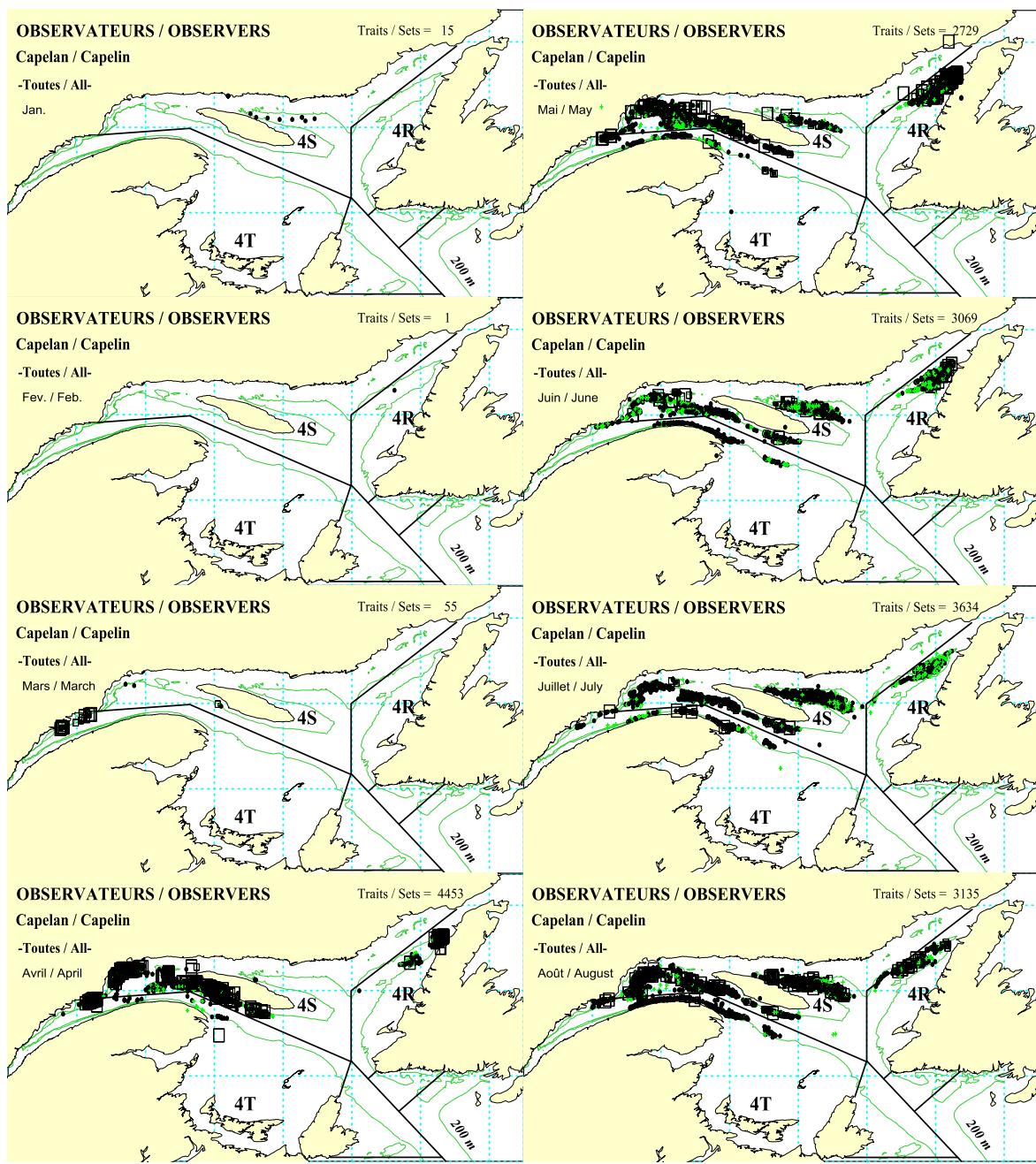


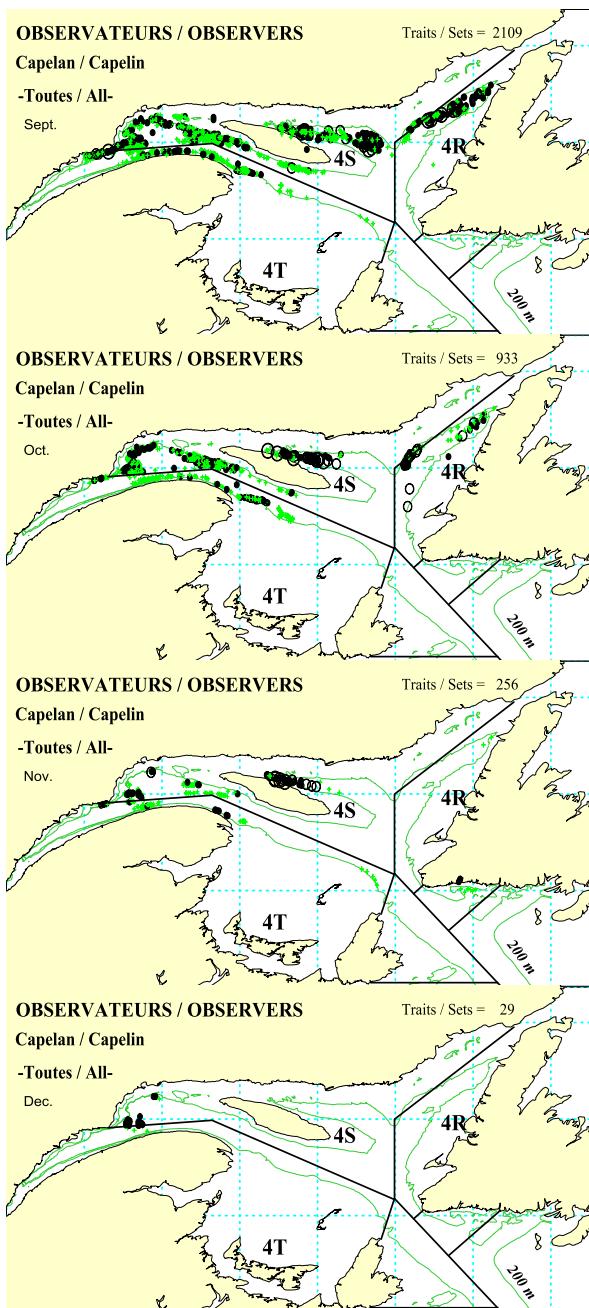
Figure 20. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

• < 1 • 1-15 □ 15-30 □ > 30 kg

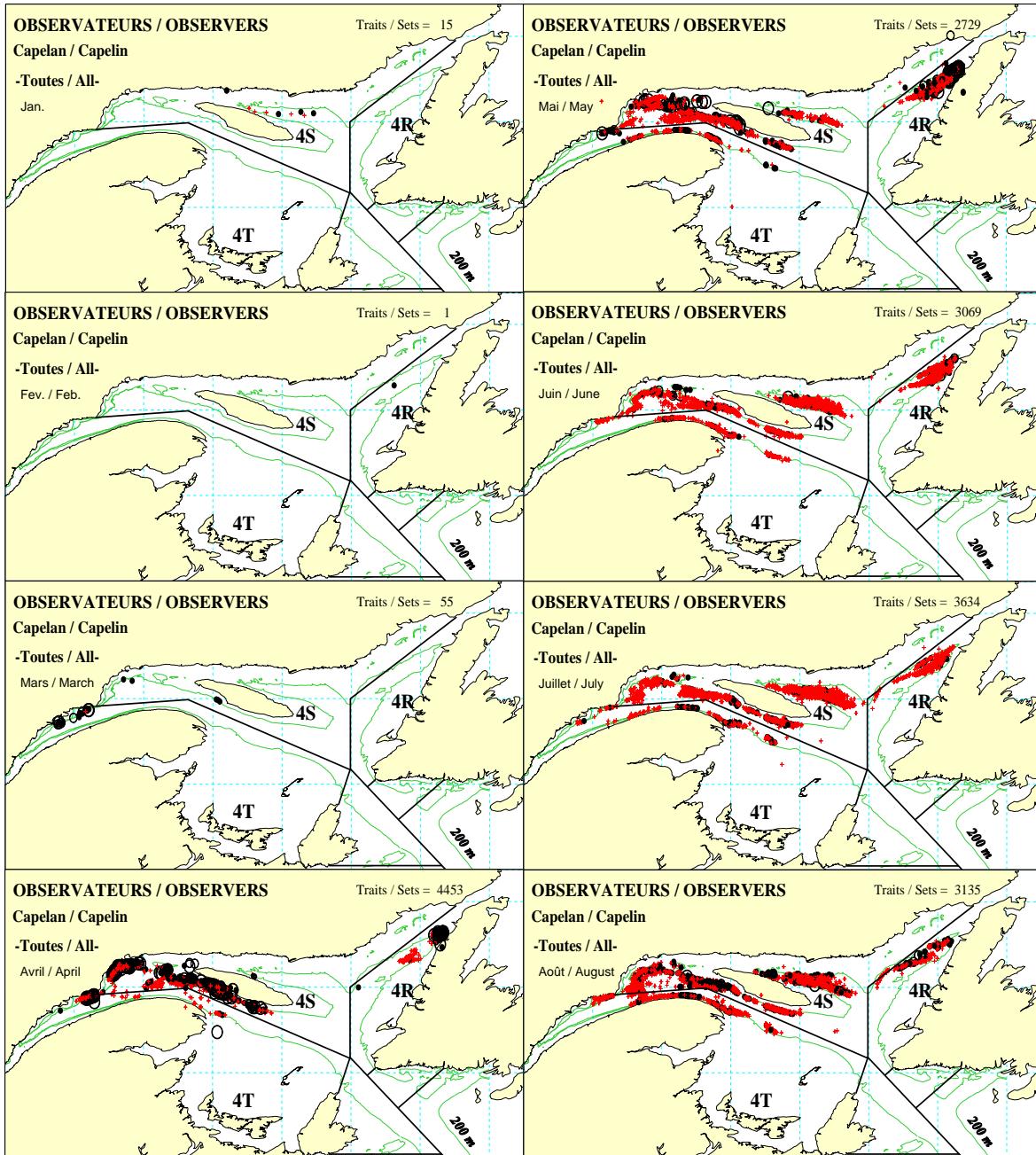
Figure 21. Prises (kg) mensuelles de capelan enregistrées par des observateurs pour tous les traits couverts sur des crevettiers, de 1991 à 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH) / Monthly by-catches (kg) of capelin recorded by observers for all the sets covered on shrimpers, from 1991 to 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH).



Légende / Legend :

+ < 1 ● 1-15 ○ 15-30 ○ > 30 kg

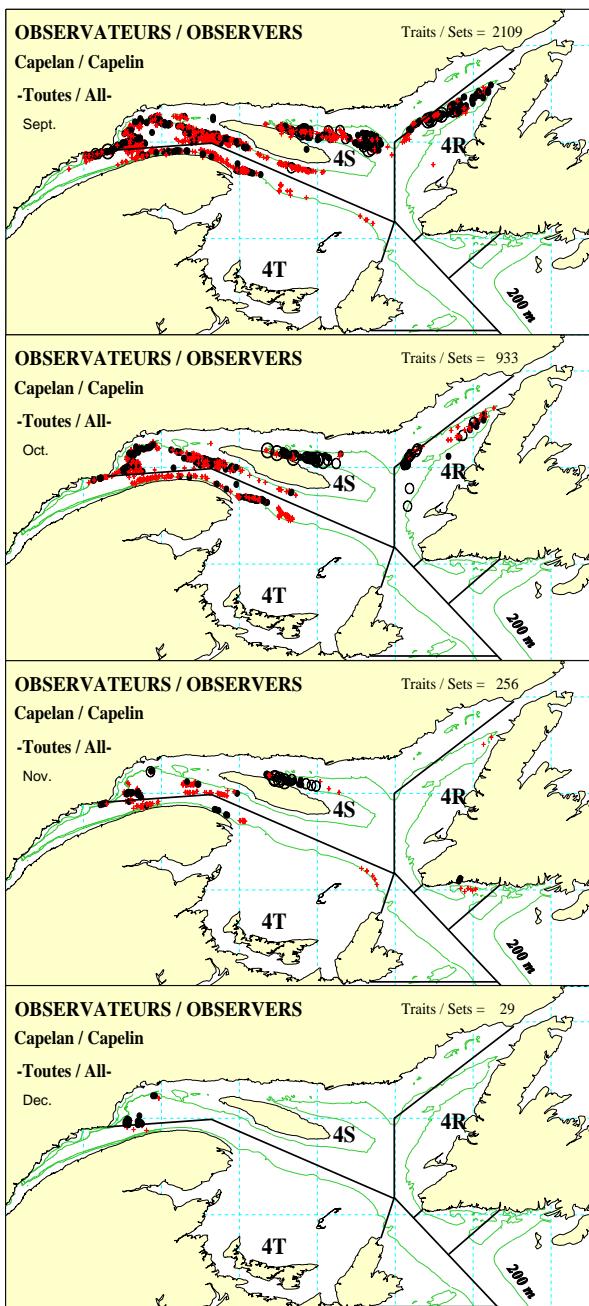
Figure 21. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

• < 1 ● 1-15 ○ 15-30 □ > 30 kg/heure-hour

Figure 22. PUE (kg/h) mensuelles de capelan enregistrées par des observateurs pour tous les traits couverts sur des crevettiers, de 1991 à 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH) / Monthly CPUE (kg/hr) of capelin recorded by observers for all the sets covered on shrimpers, from 1991 to 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH).



Légende / Legend :

+ < 1 ● 1-15 ○ 15-30 ○ > 30 kg

Figure 22. (Suite / Continued).

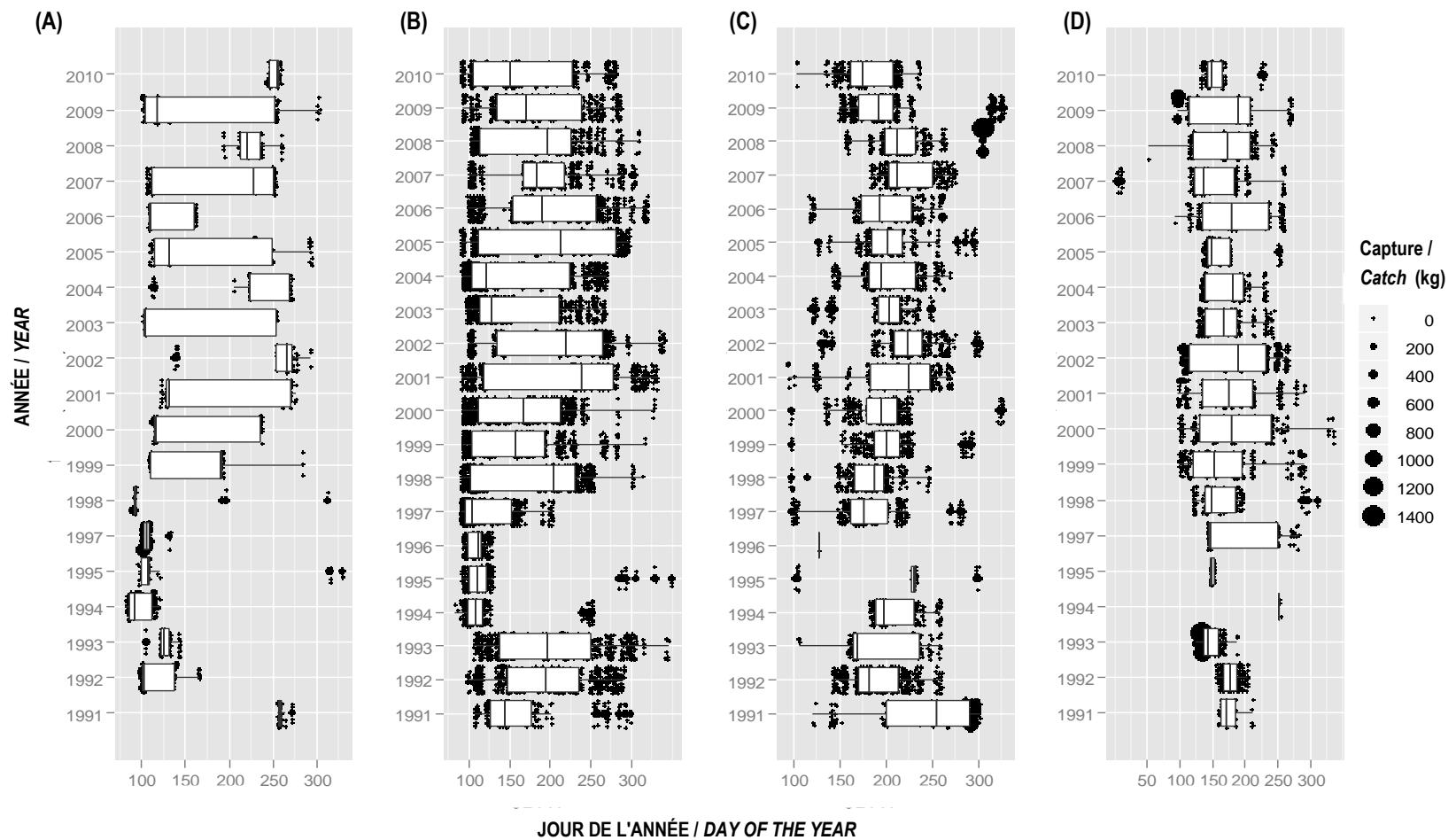


Figure 23. *Patron temporel (boîtes en moustache) des captures (kg) de capelan par zone de gestion de la pêche à la crevette (A: Estuaire, B: Sept-Îles, C: Anticosti, D: Esquiman) pour les traits échantillonés par des observateurs sur des crevettiers, de 1991 à 2010 / Temporal pattern (box-and-whisker plots) of capelin catches (kg) by shrimp fishery management area (A: Estuary, B: Sept-Îles, C : Anticosti, D : Esquiman) for the sets sampled by observers on shrimpers, from 1991 to 2010.*

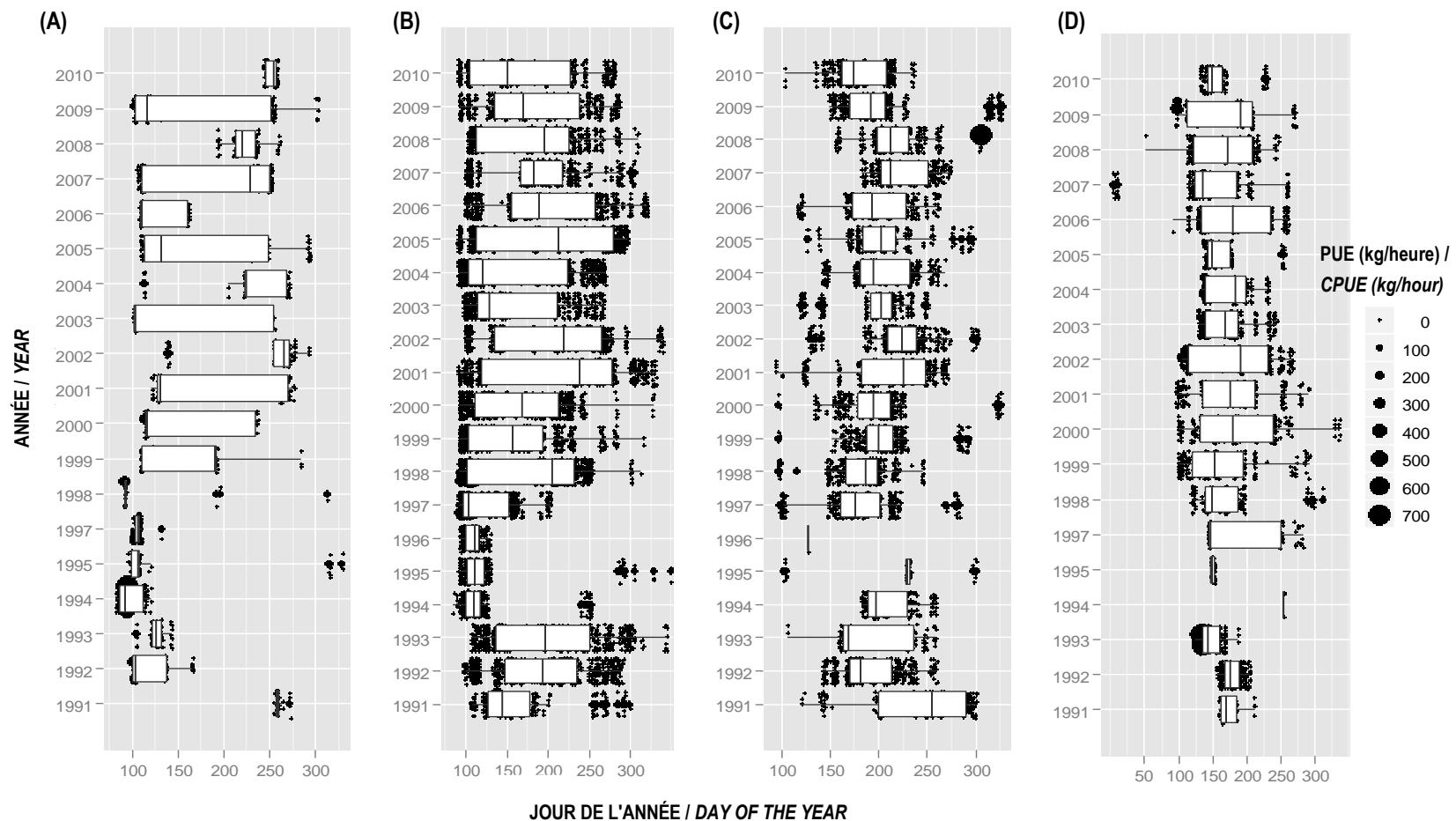


Figure 24. Patron temporel (boîtes en moustache) des PUE (kg/h) de capelan par zone de gestion de la pêche à la crevette (A: Estuaire, B: Sept-Îles, C: Anticosti, D: Esquiman) pour les traits échantillonnés par des observateurs sur des crevettiers, de 1991 à 2010 / Temporal pattern (box-and-whisker plots) of capelin CPUE (kg/hr) by shrimp fishery management area (A: Estuary, B: Sept-Îles, C : Anticosti, D : Esquiman) for the sets sampled by observers on shrimpers, from 1991 to 2010.

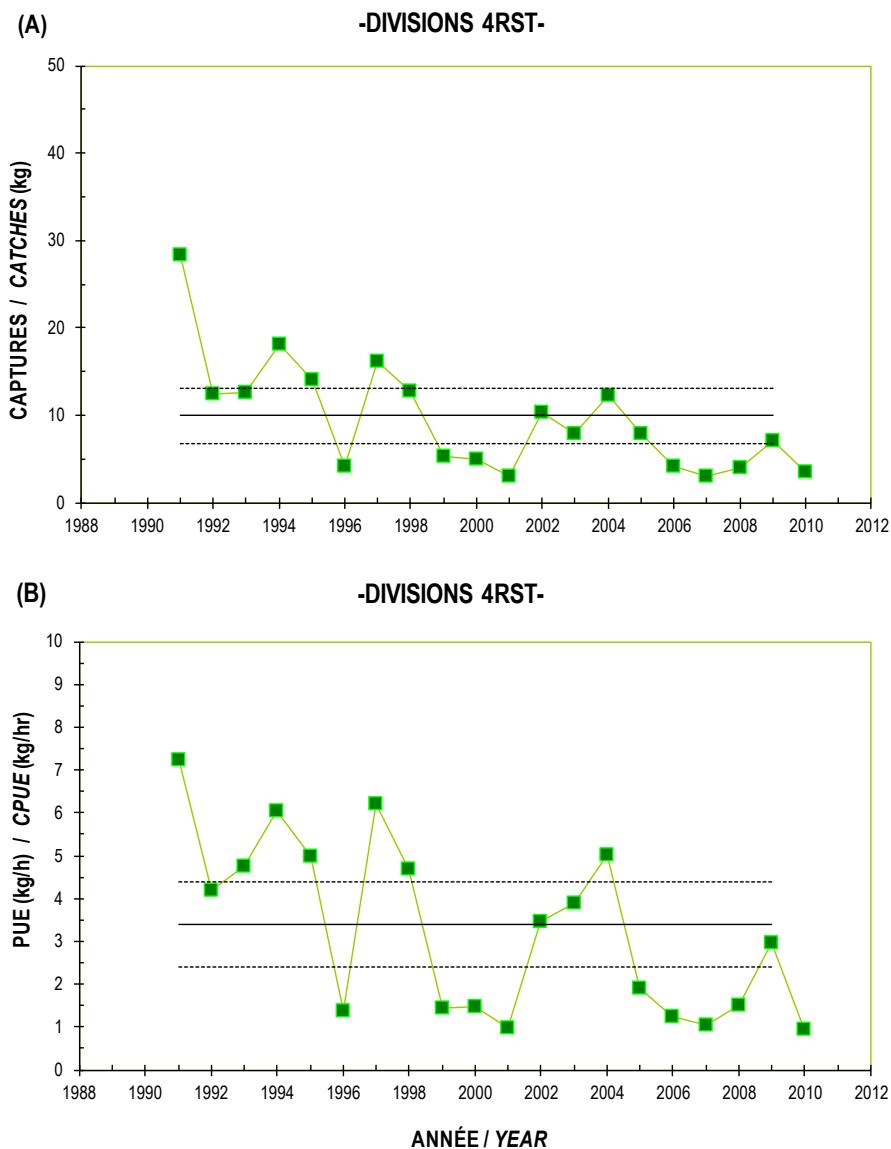


Figure 25. Capture (kg) (A) et PUE (kg/h) (B) moyennes par trait pour les traits échantillonnés par des observateurs sur des crevettiers, de 1991 à 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH). En A et B, les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1991-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type / Mean catches (kg) (A) and CPUE (kg/hr) (B) per set for the sets sampled by observers on shrimpers, from 1991 to 2010 (source : BIOREX+SEAWATCH). In A and B, the horizontal lines indicate the average of the 1991-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation.

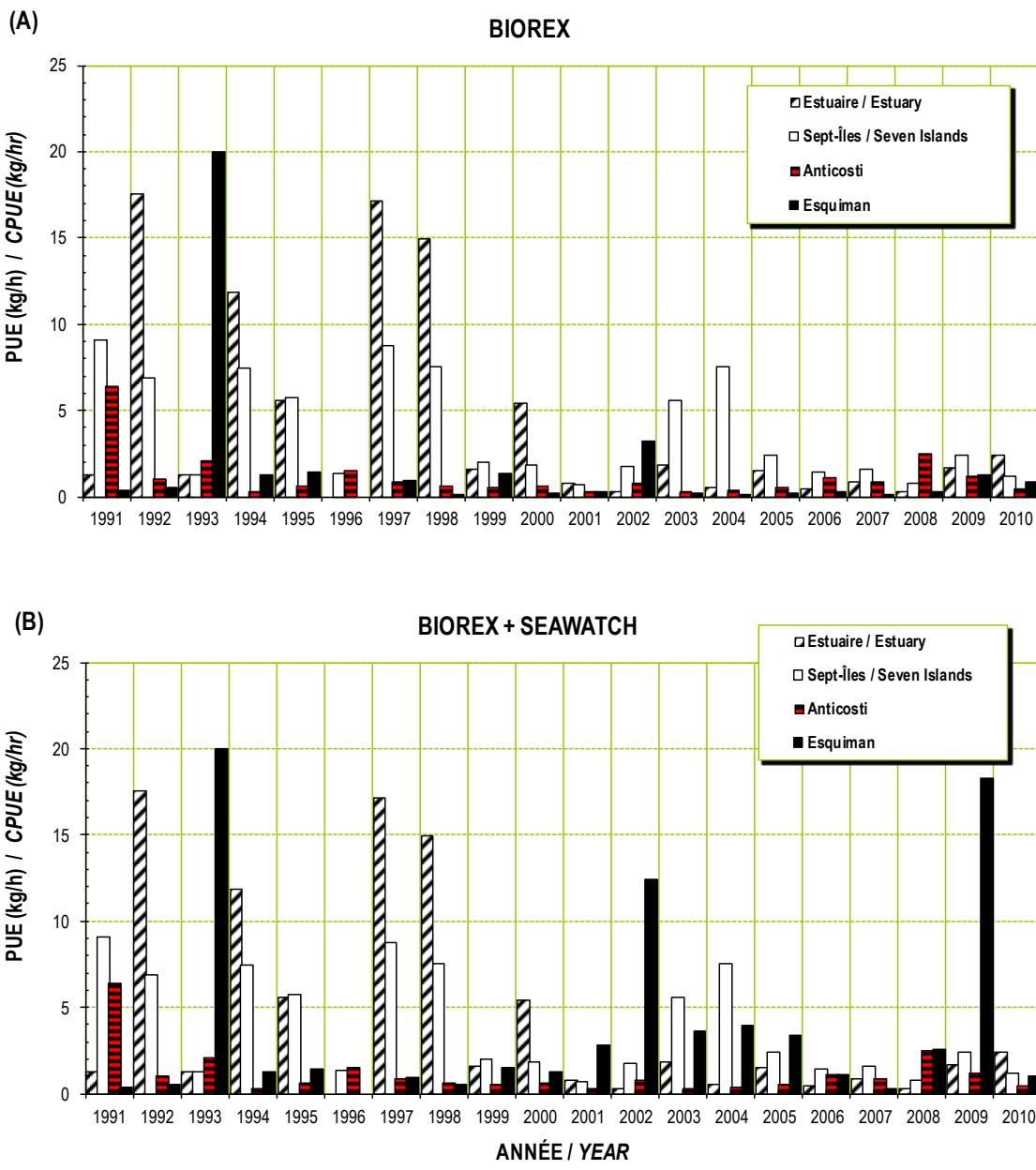


Figure 26. Prises accessoires annuelles de capelan par unité d'effort (kg/h) et par zone de gestion de la pêche à la crevette, de 1991 à 2010. Source des données: Programmes des observateurs, Biorex (A) et Biorex+Seawatch (B) / Annual by-catches of capelin per unit of effort (kg/hr) and by shrimp management area, from 1991 to 2010. Source of data: Observer programs, Biorex (A) and Biorex+Seawatch (B).

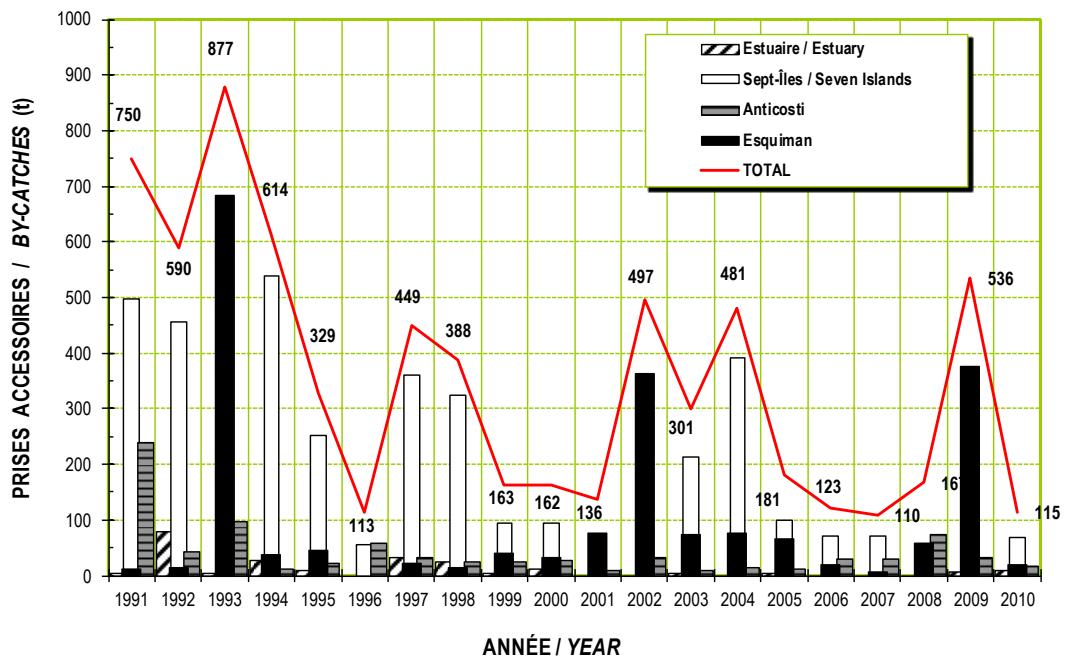


Figure 27. Estimations annuelles des prises accessoires (t) de capelan réalisées par des crevettiers, de 1991 à 2010 (source des données: Programmes des observateurs, Biorex et Seawatch) / Annual capelin by-catch estimates (t) made by shrimpers, from 1991 to 2010 (source of data: Observer programs, Biorex and Seawatch).

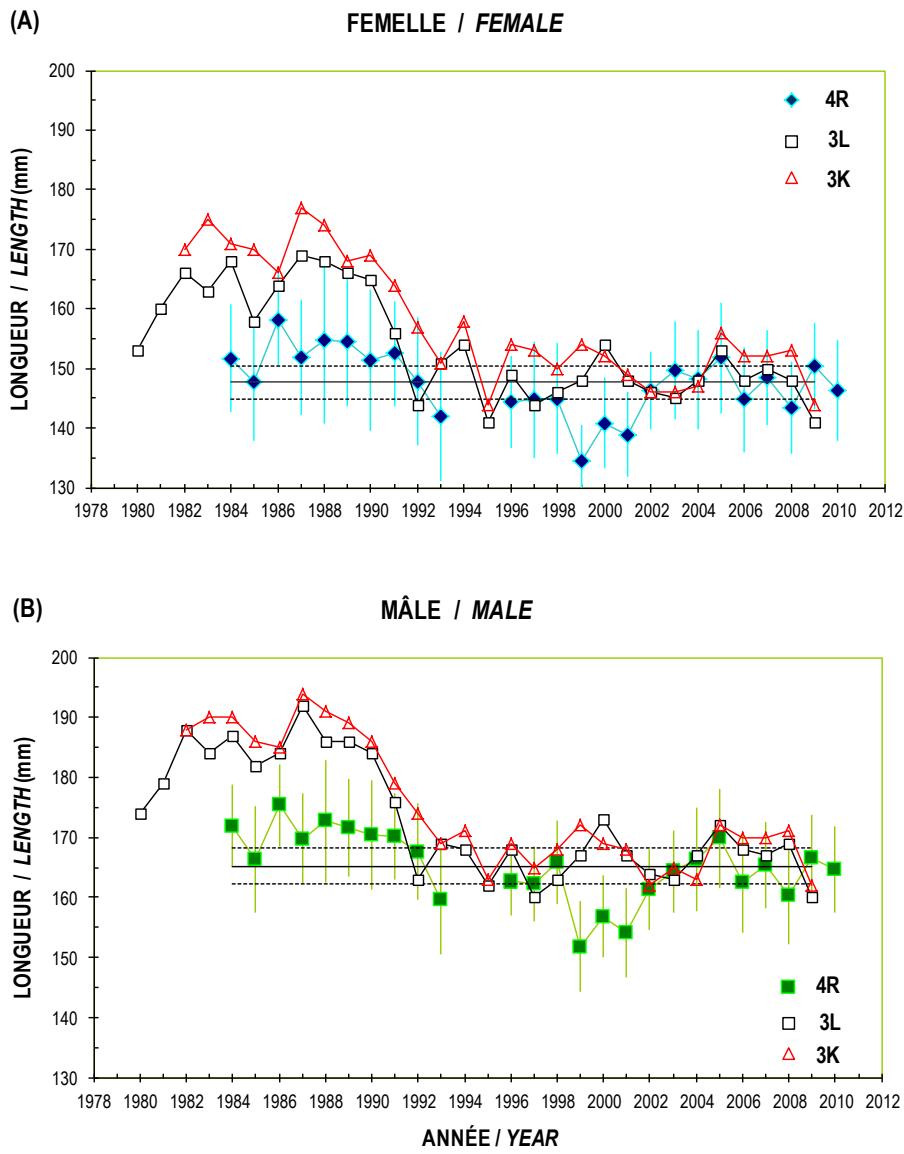


Figure 28. Longueur (mm) moyenne des capelans femelles (A) et mâles (B) capturés à la senne bourse dans la Division 4R de l'OPANO depuis 1984 et dans les Divisions 3K et 3L depuis 1982 et 1980 (données 3K, 3L : Dr. Brian Nakashima, MPO, comm. pers.). Les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1984-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type (les lignes verticales représentent les écart-types) / Mean length (mm) of female (A) and male (B) capelin caught with purse seines in NAFO Division 4R since 1984 and in Divisions 3K and 3L since 1982 and 1980 (3K and 3L data : Dr. Brian Nakashima, DFO, pers. comm.). The horizontal lines indicate the average of the 1984-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation (vertical lines represent the standard deviations).

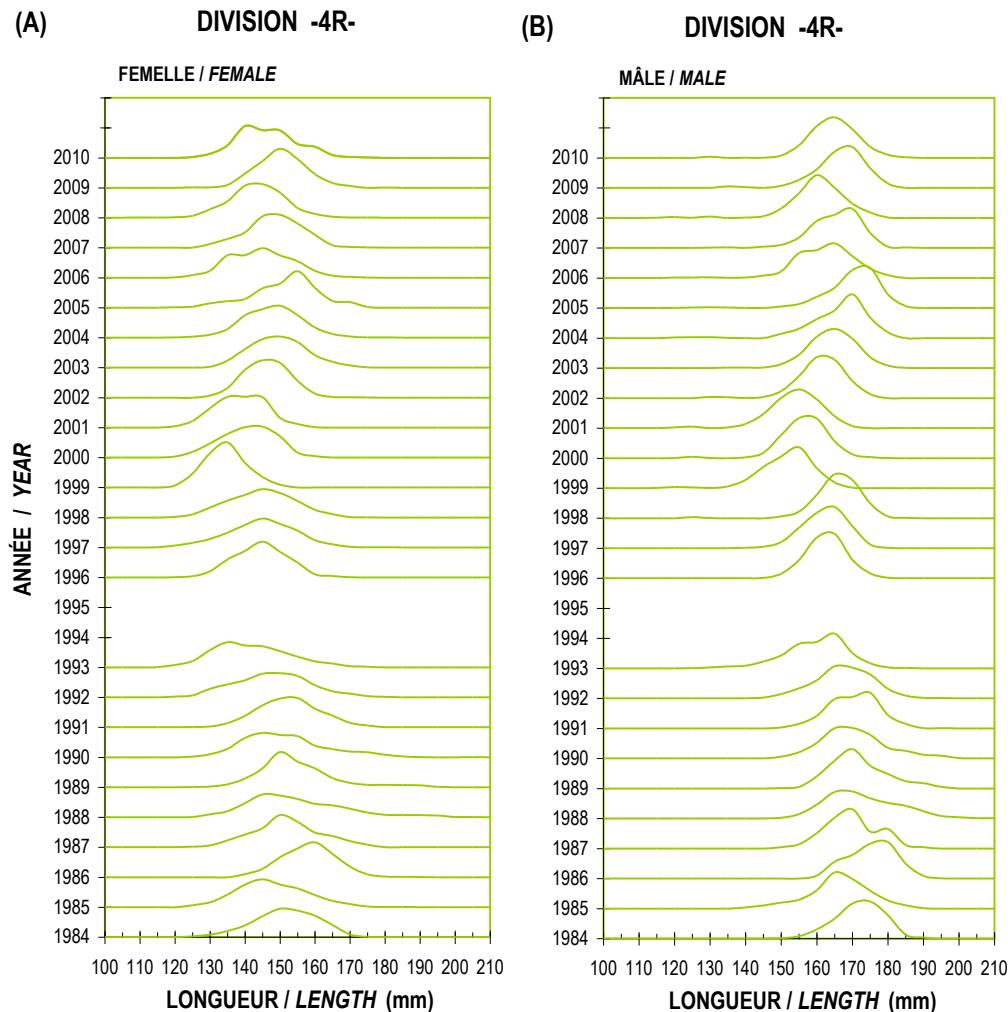


Figure 29. Composition (%) en longueur des femelles (A) et des mâles (B) capturés à la senne bourse dans la Division 4R de l'OPANO, de 1984 à 2010 (sauf 1994 et 1995) / Length composition (%) of females (A) and males (B) caught with purse seines in NAFO Division 4R, from 1984 to 2010 (except 1994 and 1995).

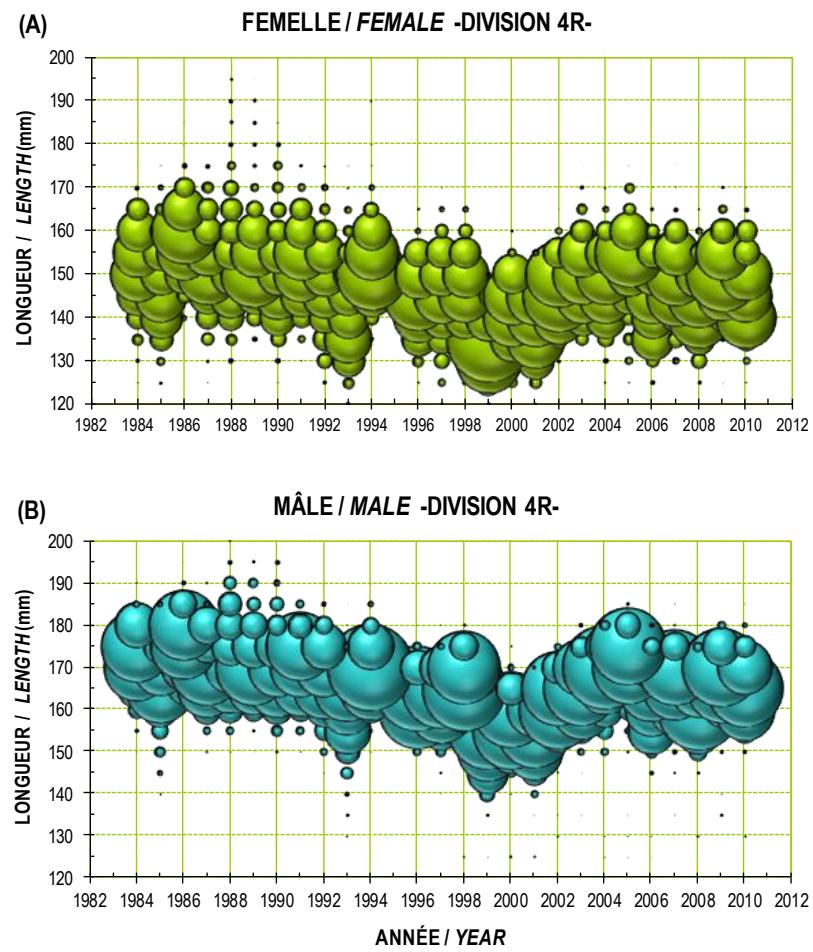


Figure 30. Nombre total à la longueur de capelans femelles (A) et mâles (B) de la pêche commerciale dans la Division 4R de l'OPANO depuis 1984 / Total number at length for females (A) and males (B) capelin from the commercial fishery in NAFO Division 4R since 1984.

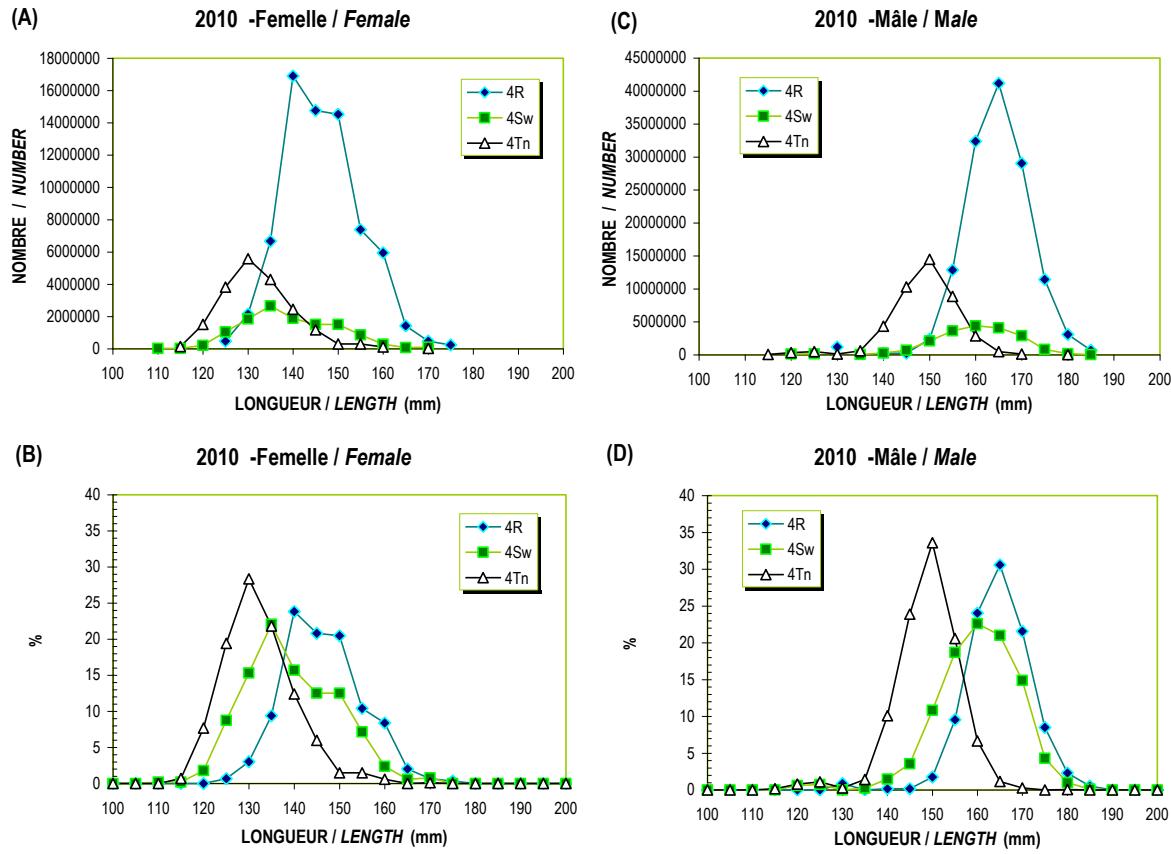


Figure 31. Fréquences de longueur (mm) des capelans femelles (A : en nombre; B : en %) et mâles (C : en nombre; D : en %) échantillonnés en 2010 dans la Division 4R et les zones unitaires 4Sw et 4Tn / Length (mm) frequencies of females (A : in number; B : in %) and males (C : in number; D : in %) capelin sampled in 2010 in Division 4R and unit areas 4Sw and 4Tn.

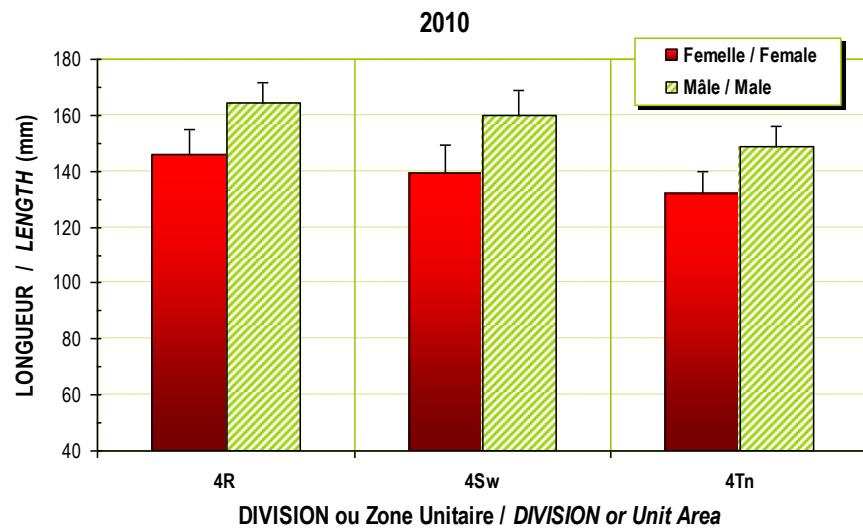


Figure 32. Longueur (mm) moyenne et écart-type des capelans échantillonnés en 2010 dans la Division 4R et les zones unitaires 4Sw et 4Tn / Mean length (mm) and standard deviation of the capelin sampled in 2010 in Division 4R and unit areas 4Sw and 4Tn.

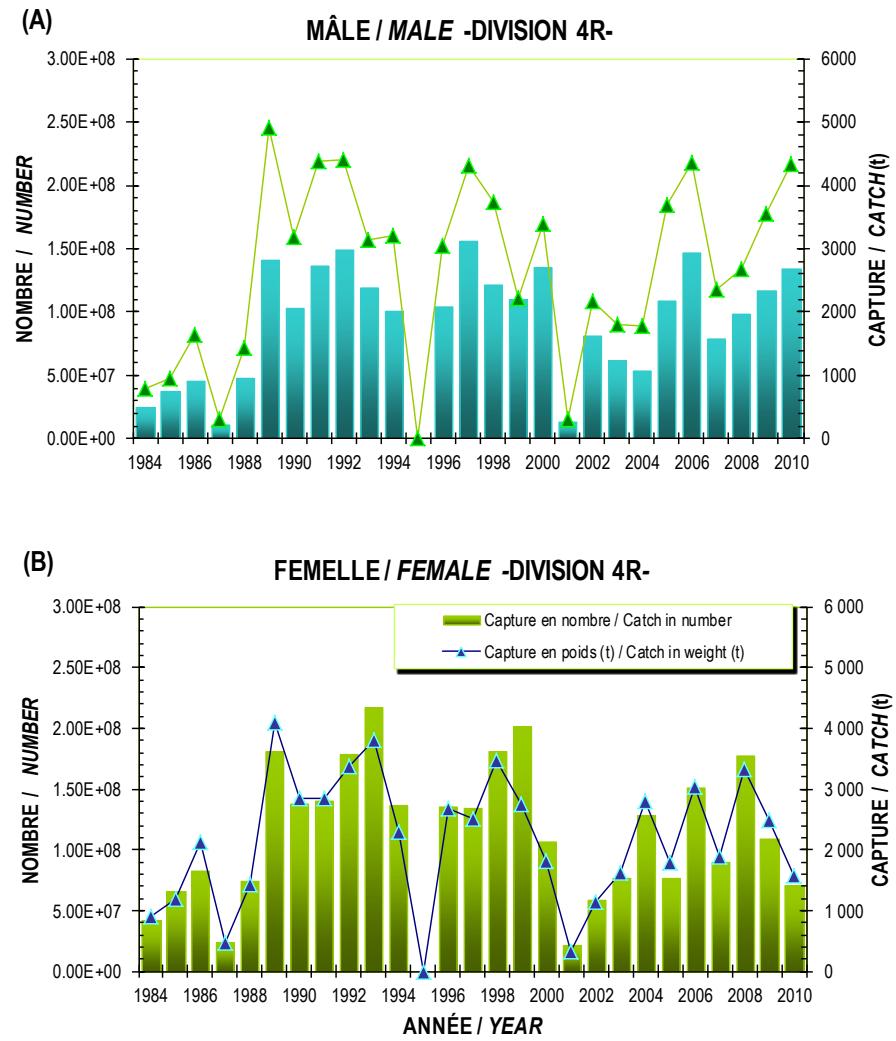


Figure 33. Captures totales en nombre et en poids (t) des capelans mâles (A) et femelles (B) capturés par la pêche commerciale dans la division 4R de l'OPANO depuis 1984 / Total catches in number and weight (t) of males (A) and females (B) capelin caught by the commercial fishery in NAFO Division 4R since 1984.

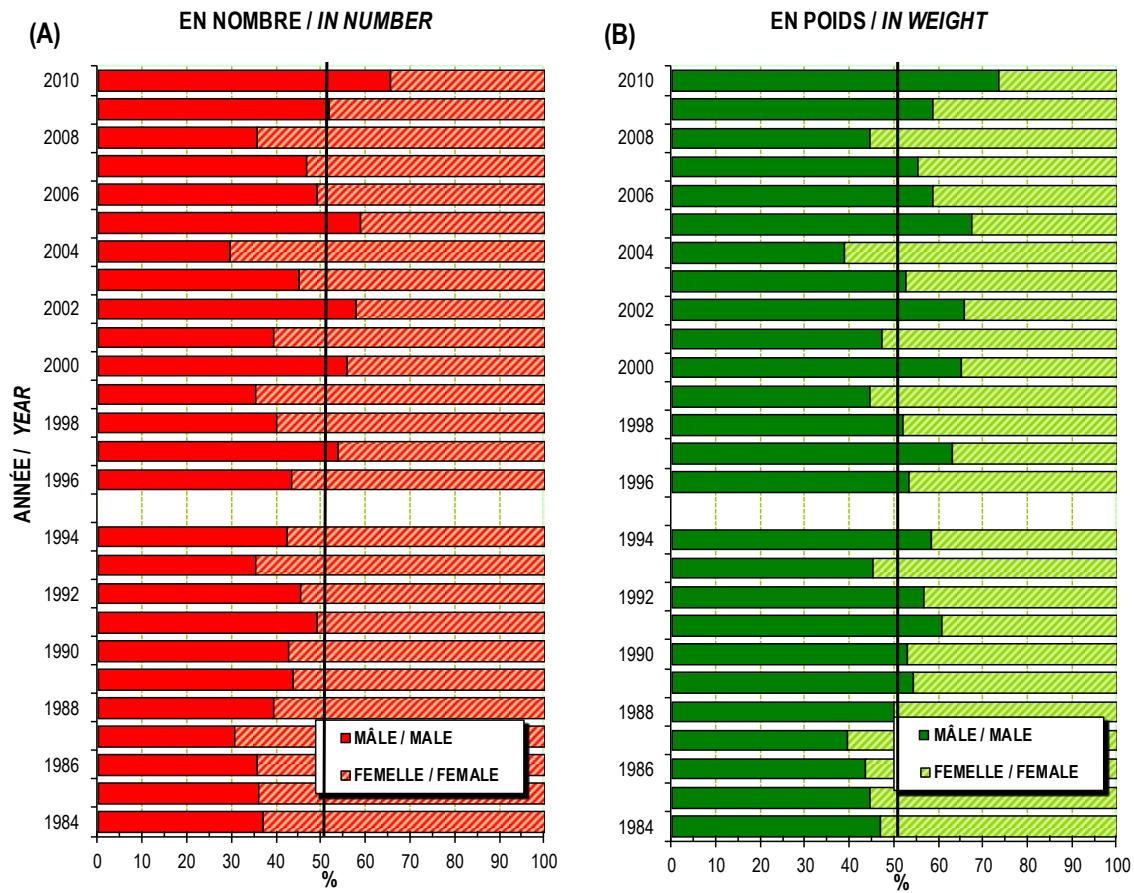


Figure 34. Pourcentages des capelans femelles et mâles dans la capture totale estimée en nombre (A) et en poids (B) / Percentages of females and males capelin in the total catch estimated in number (A) and in weight (B).

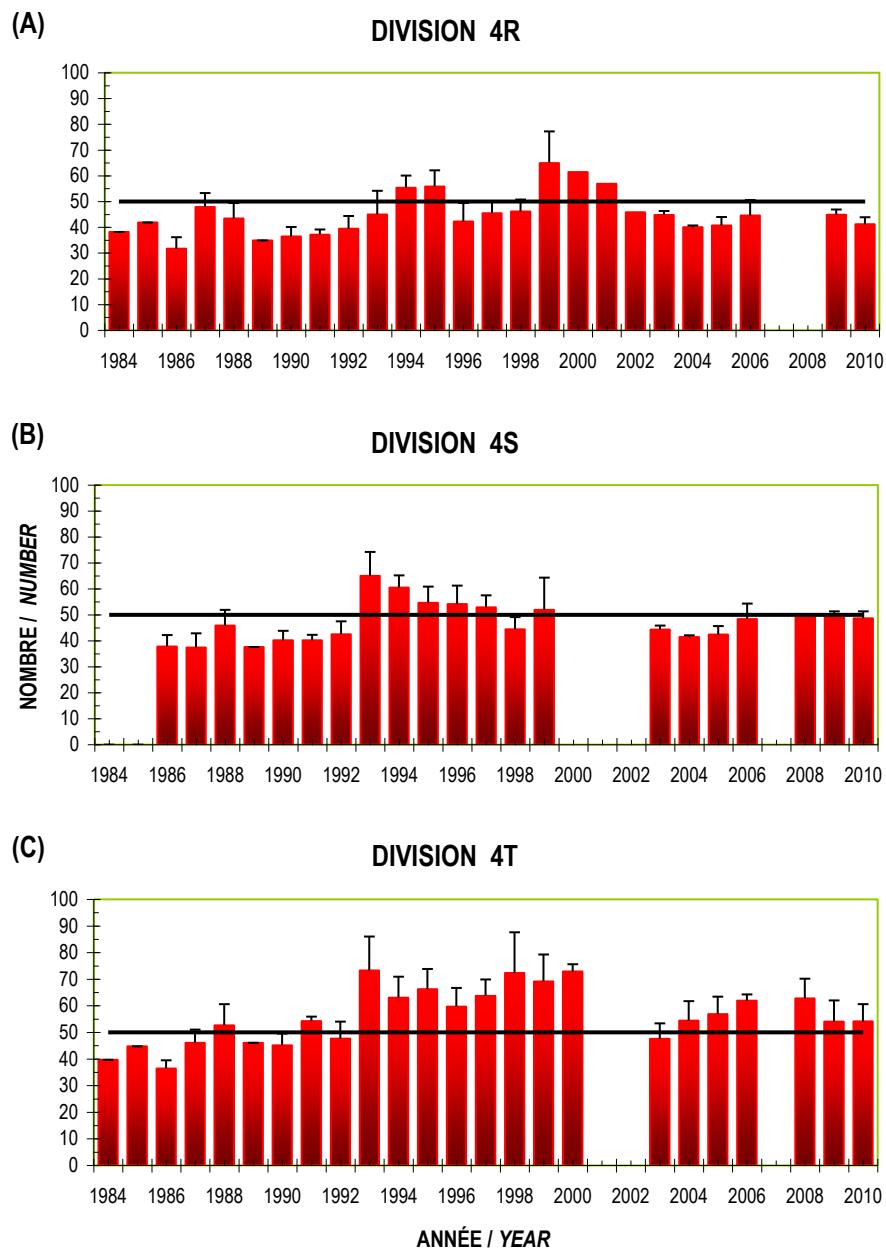


Figure 35. Nombre de capelan au kilogramme par division de l'OPANO depuis 1984 (la ligne horizontale représente la limite de 50 capelans par kilogramme) / Number of capelin per kilogram by NAFO Division since 1984 (horizontal line represents the 50 capelin per kilogram limit).

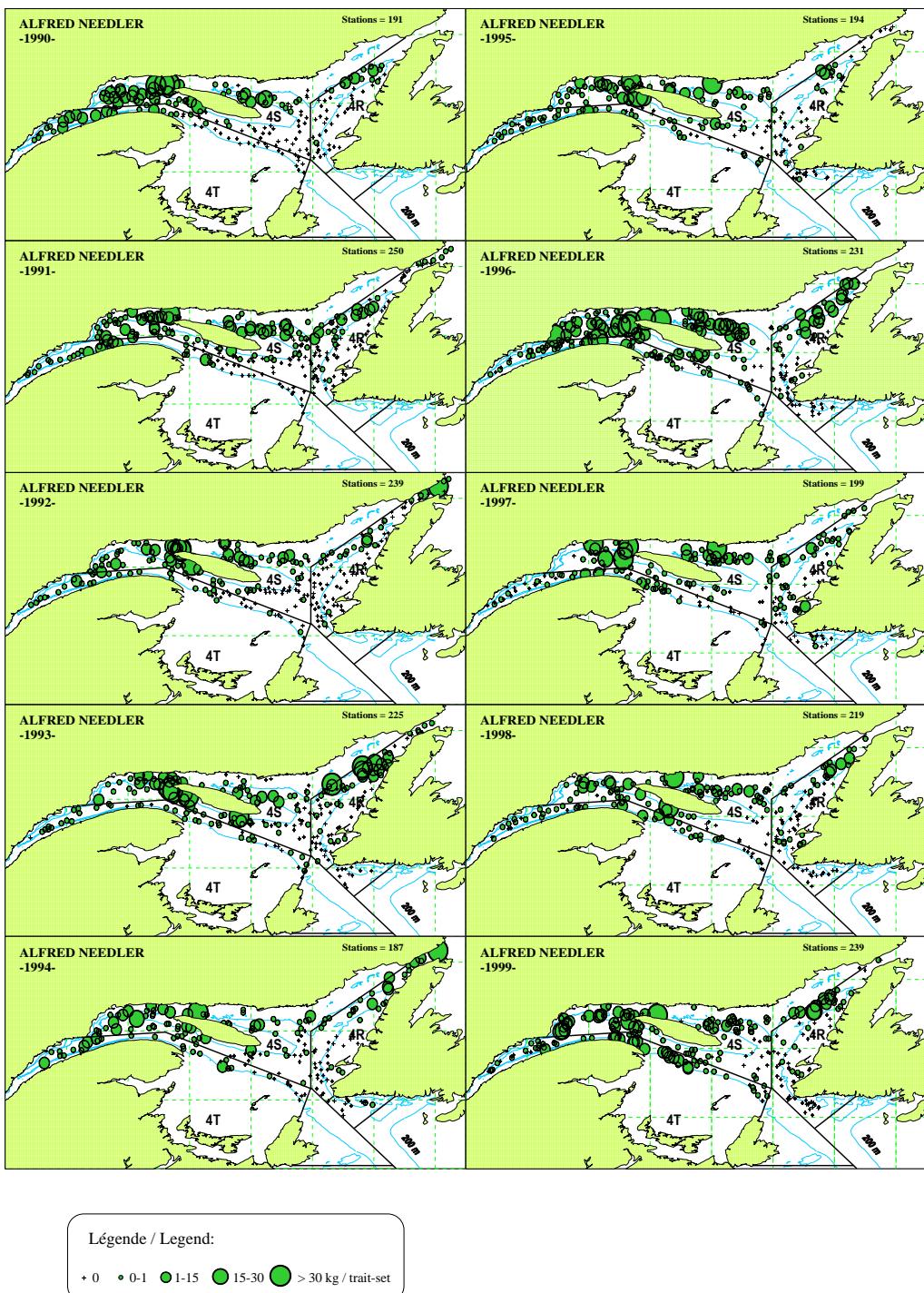
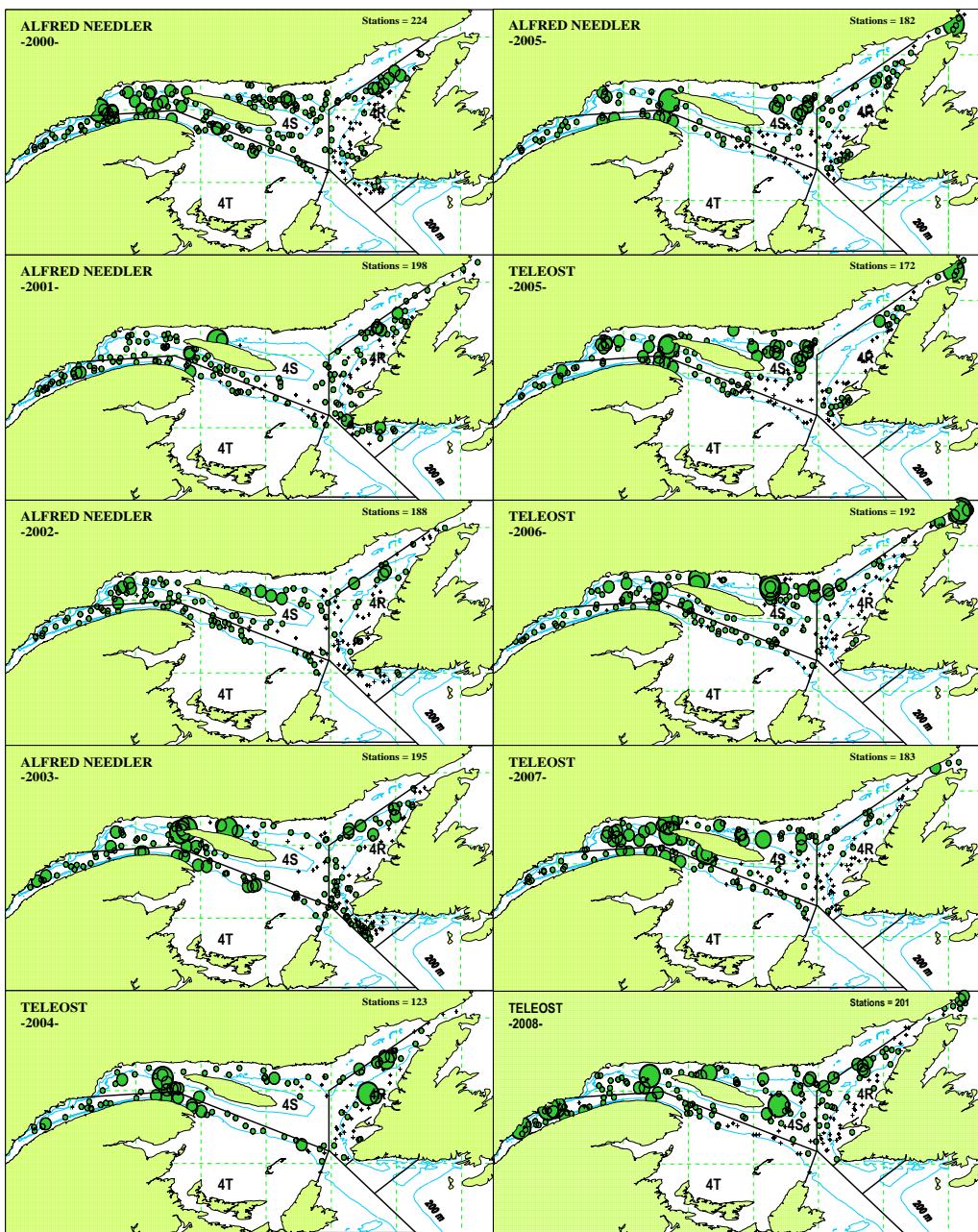


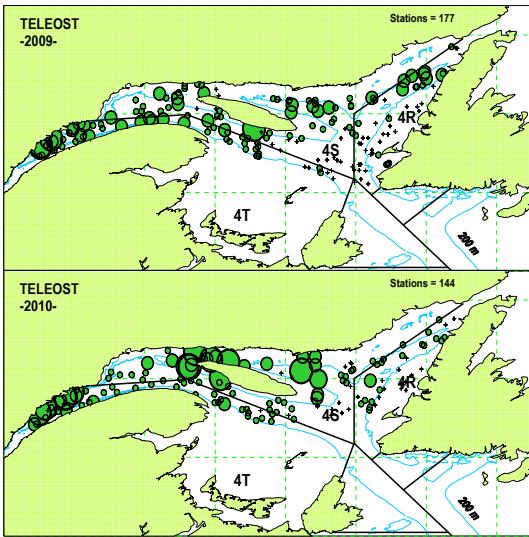
Figure 36. Cartes des prises de capelan (kg/trait) effectuées lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés en août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 2010 / Maps of capelin catches (kg/set) from the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys conducted in August in the Estuary and northern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 2010.



Légende / Legend:

- + 0
- 0-1
- 1-15
- 15-30
- > 30 kg / trait-set

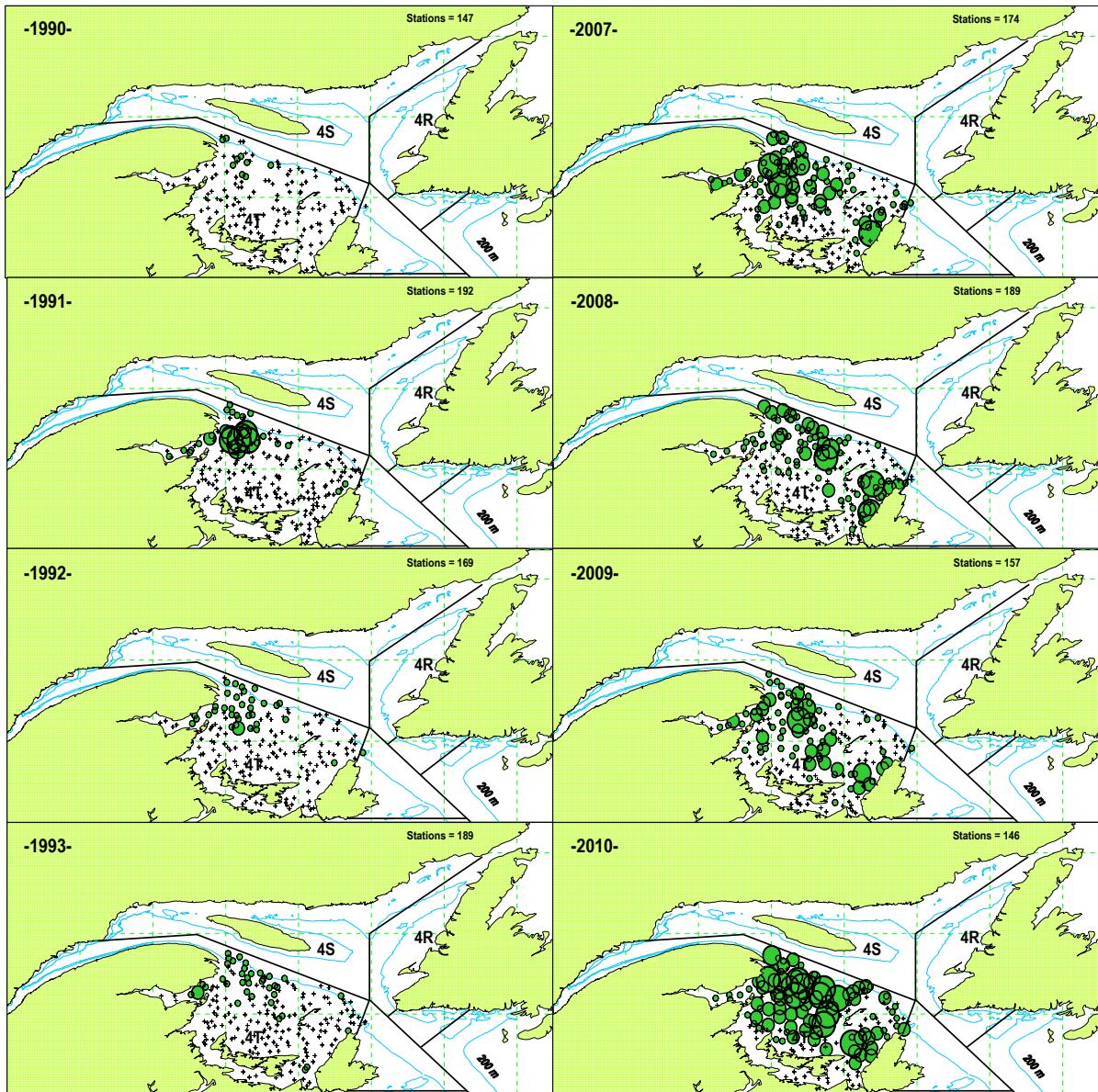
Figure 36. (Suite / Continued).



Légende / Legend:

+ 0 ● 0-1 ● 1-15 ● 15-30 ● > 30 kg / trait-set

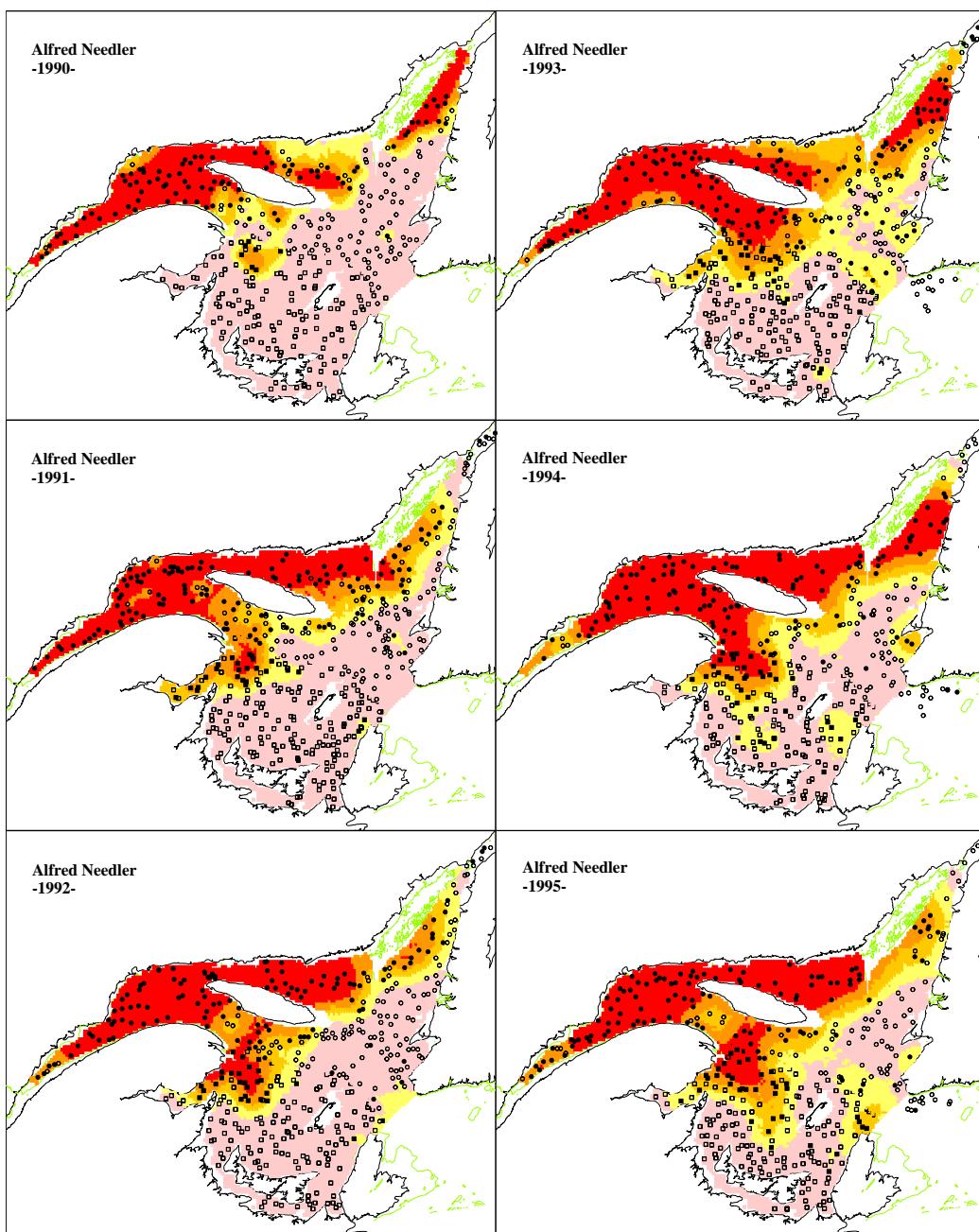
Figure 36. (Suite / Continued).



Légende / Legend:

+ 0 ● 0-1 ● 1-15 ● 15-30 ● > 30 kg / trait-set

Figure 37. Cartes des prises de capelan (kg/trait) effectuées lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond réalisés en septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 1993 et de 2007 à 2010 / Maps of capelin catches (kg/set) from the groundfish multidisciplinary surveys conducted in September in the southern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 1993 and from 2007 to 2010.



Légende / Legend :

■ 0 - 20 ■ 20 - 40 ■ 40 - 60 ■ 60 - 80

■ 80 - 100 %

● Présence relevé Nord / Presence Northern Survey	○ Absence relevé Nord / Absence Northern Survey
■ Présence relevé Sud / Presence Southern Survey	□ Absence relevé Sud / Absence Southern Survey

Figure 38. Surfaces des probabilités (%) de la présence du capelan pour les relevés multidisciplinaires réalisés dans l'estuaire, le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1990 à 2010 / Surfaces probabilities (%) of the presence of capelin for the multidisciplinary surveys conducted in the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence, from 1990 to 2010.

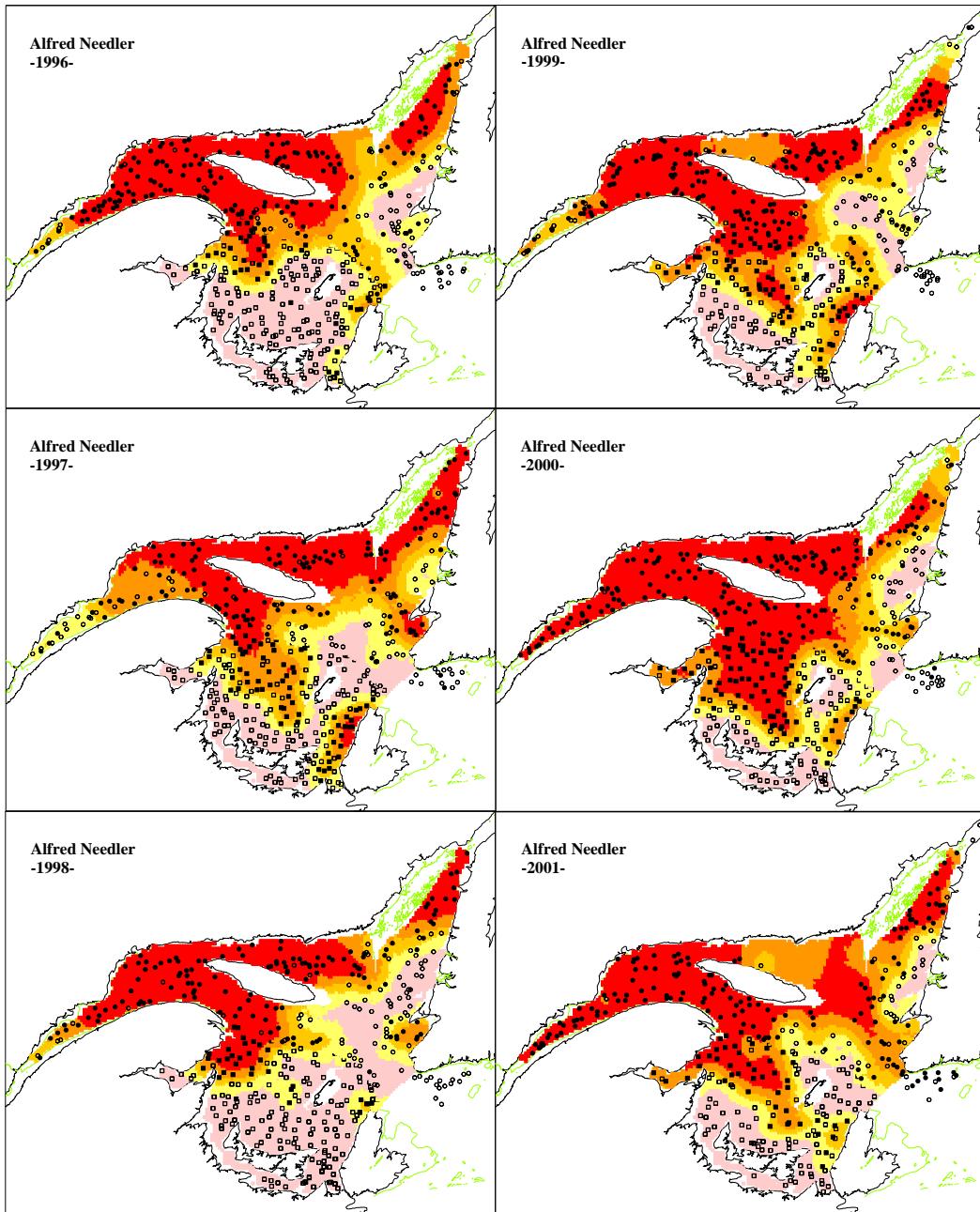
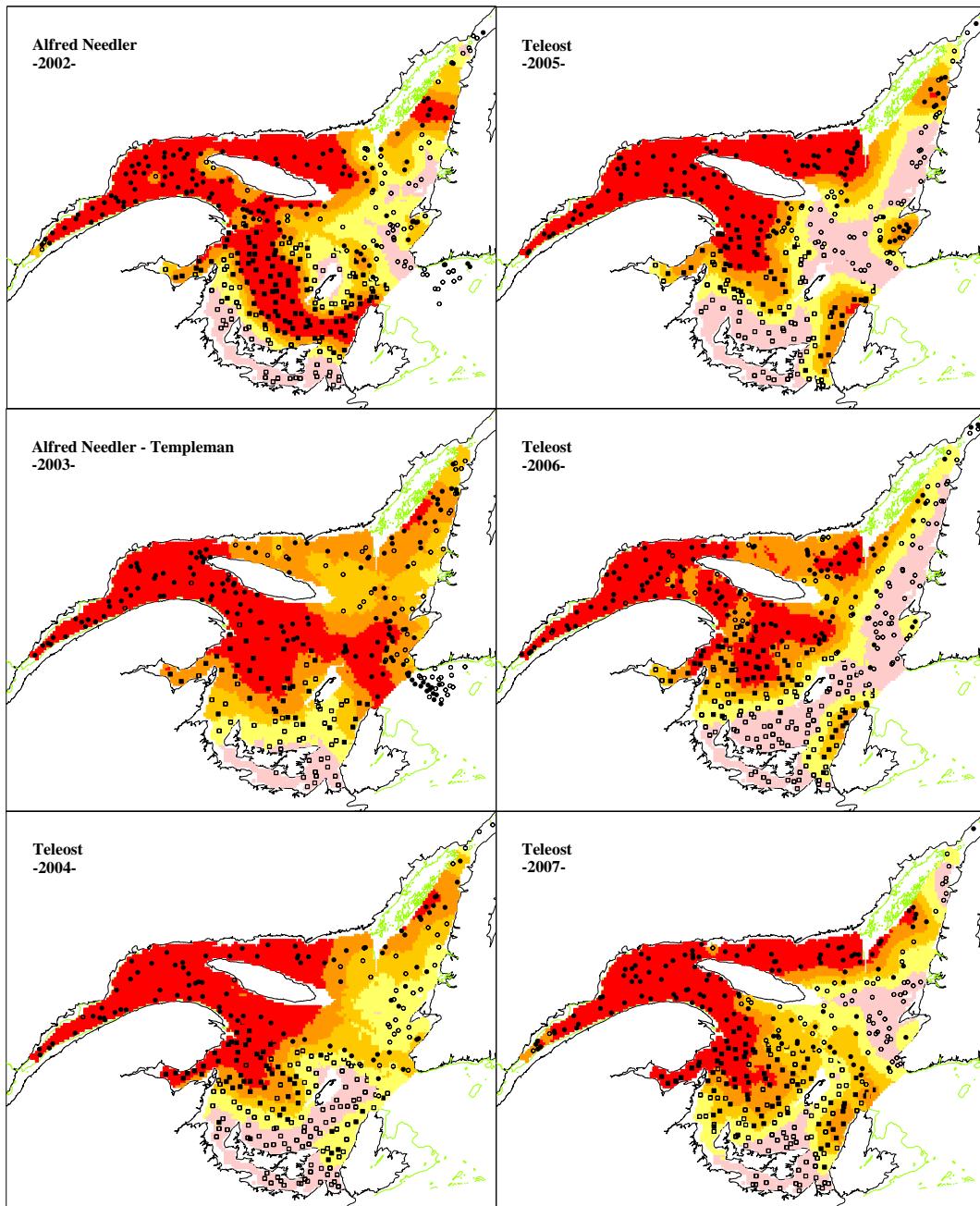


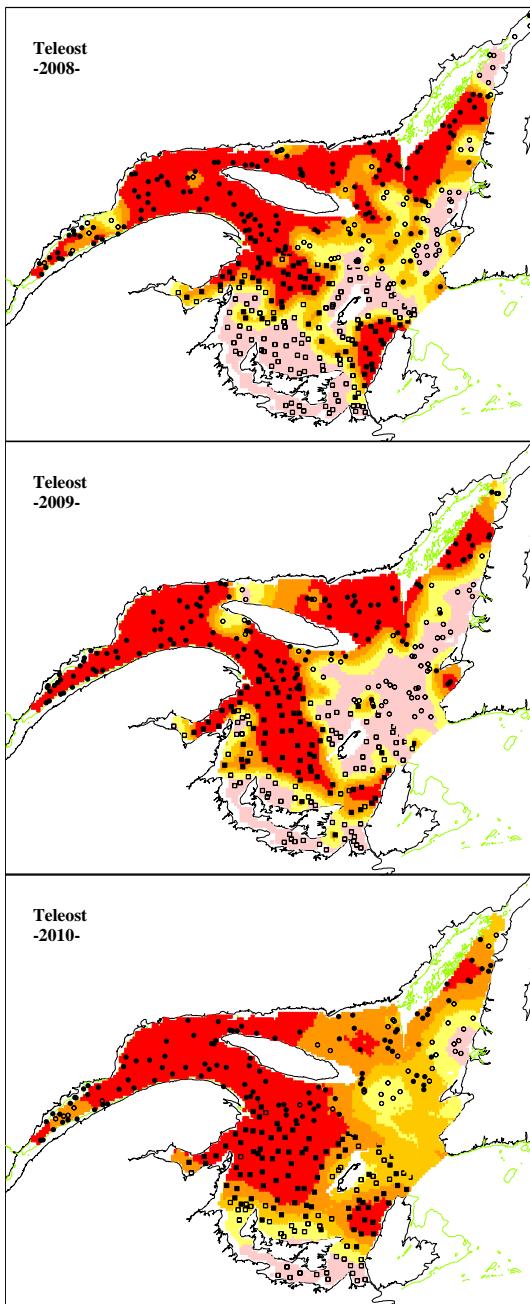
Figure 38. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

■ 0 - 20	■ 20 - 40	■ 40 - 60	■ 60 - 80
■ 80 - 100 %			
● Présence relevé Nord / Presence Northern Survey	○ Absence relevé Nord / Absence Northern Survey		
■ Présence relevé Sud / Presence Southern Survey	□ Absence relevé Sud / Absence Southern Survey		

Figure 38. (Suite / Continued).



Légende / Legend :

■ 0 - 20	■ 20 - 40	■ 40 - 60	■ 60 - 80
■ 80 - 100 %			
● Présence relevé Nord / Presence Northern Survey	○ Absence relevé Nord / Absence Northern Survey		
■ Présence relevé Sud / Presence Southern Survey	□ Absence relevé Sud / Absence Southern Survey		

Figure 38. (Suite / Continued).

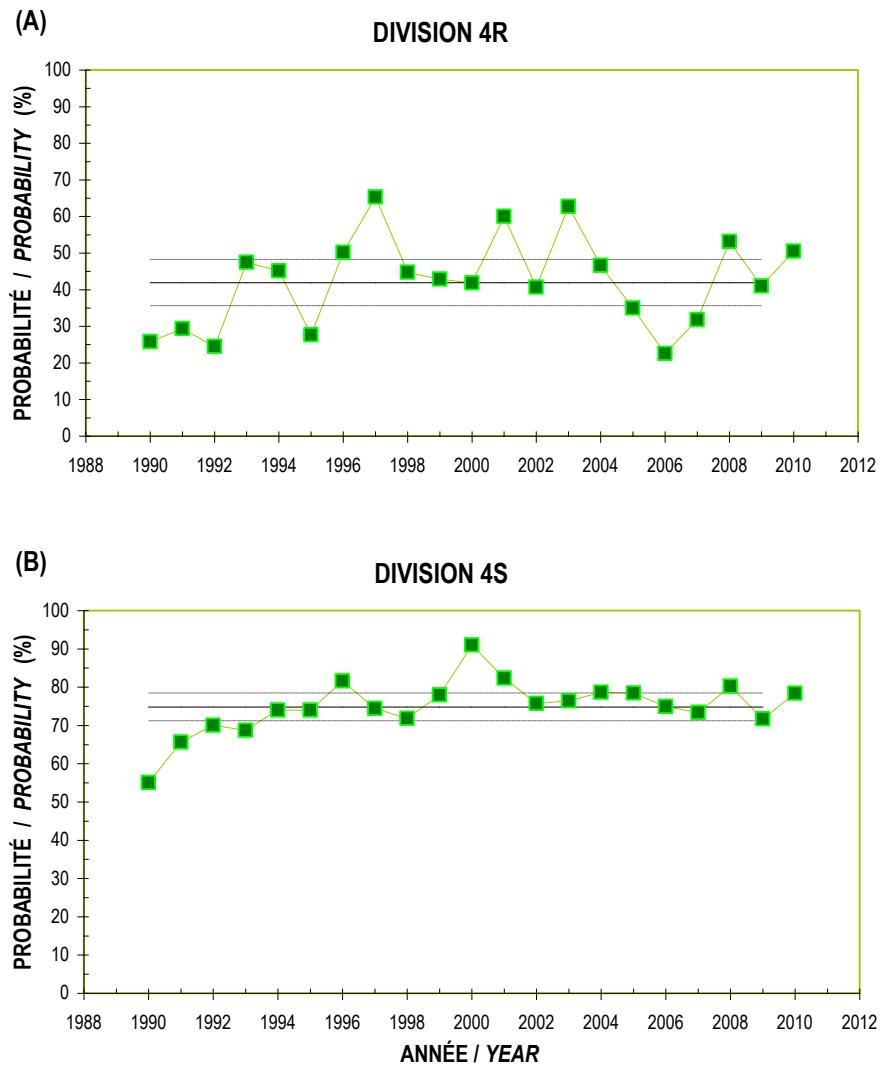


Figure 39. Probabilités (%) moyennes de retrouver du capelan dans les divisions de l'OPANO échantillonnées par les relevés multidisciplinaires de l'estuaire, du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent : (A) 4R-relevé nord, (B) 4S-relevé nord, (C) 4T-relevé nord et (D) 4RST-relevé nord. Les lignes horizontales représentent les moyennes de la période 1990-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type / Mean capelin occurrence probabilities (%) in the NAFO divisions sampled by the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence multidisciplinary surveys: (A) 4R-northern survey, (B) 4S-northern survey, (C) 4T-northern survey, and (D) 4RST-northern survey. The horizontal lines indicate the averages of the 1990-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation.

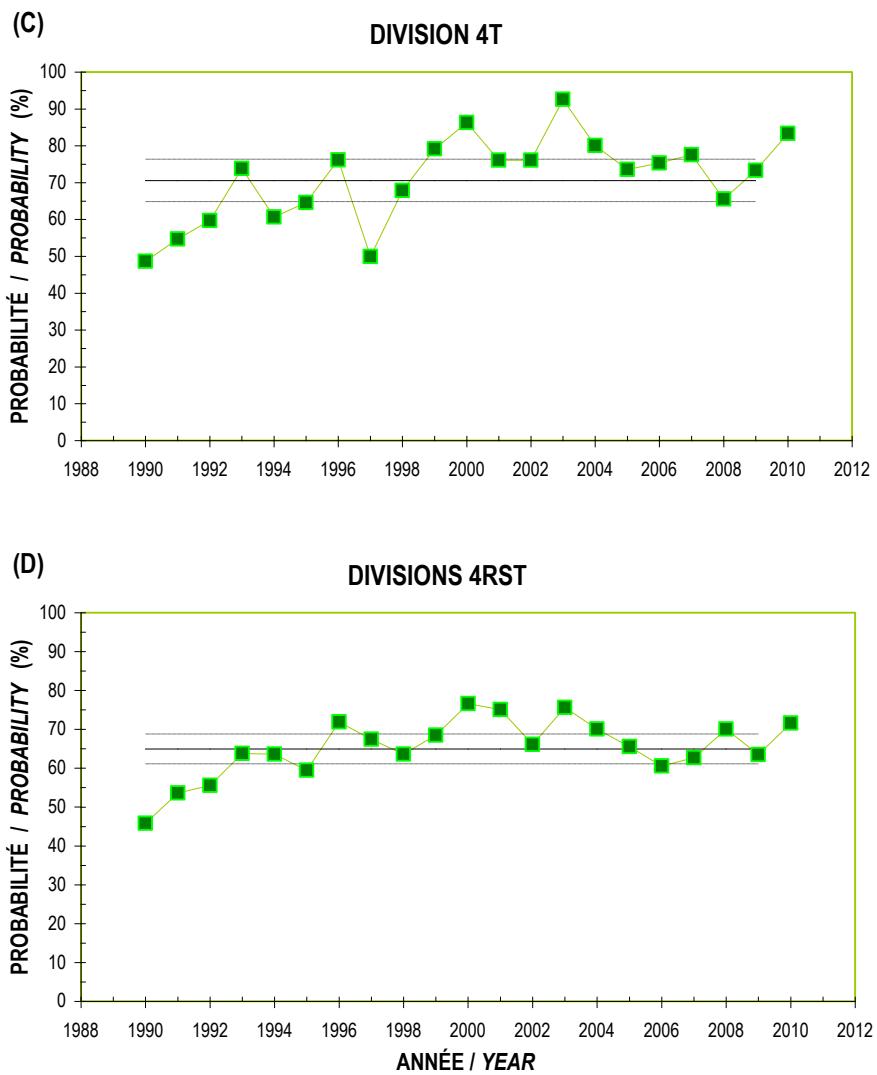


Figure 39. (Suite / Continued).

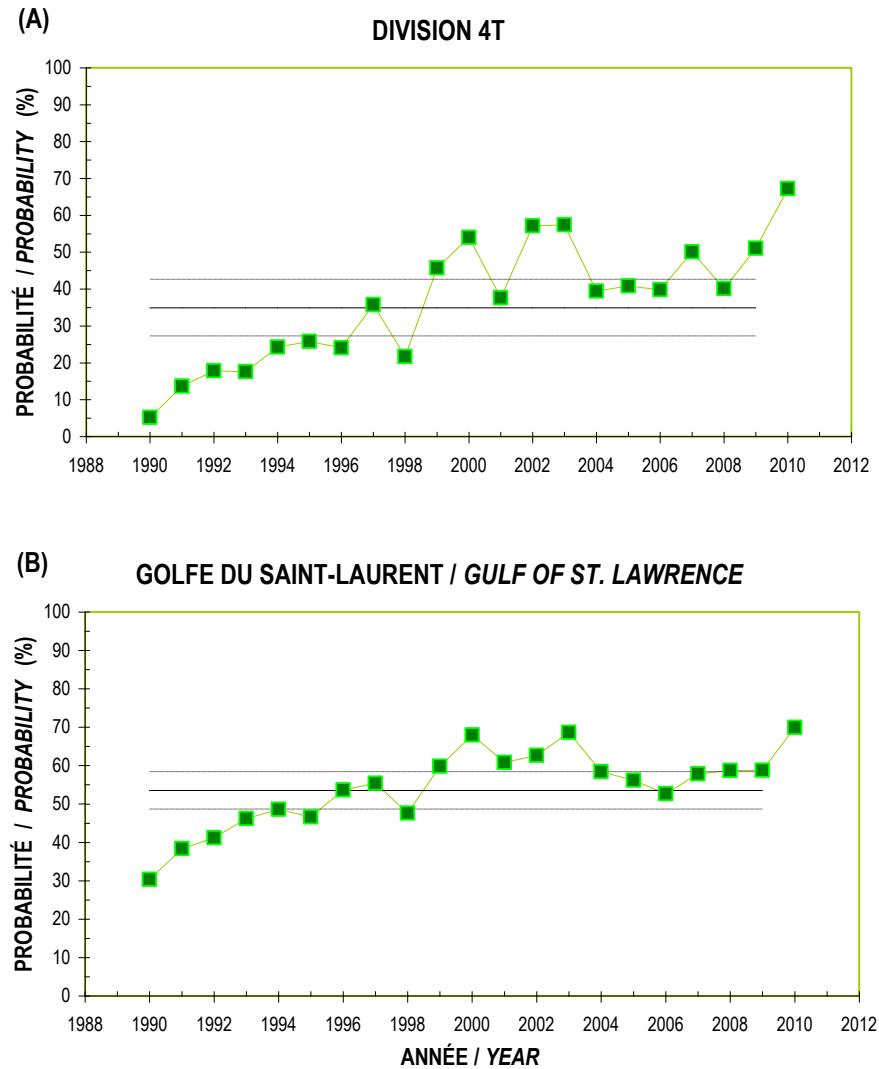
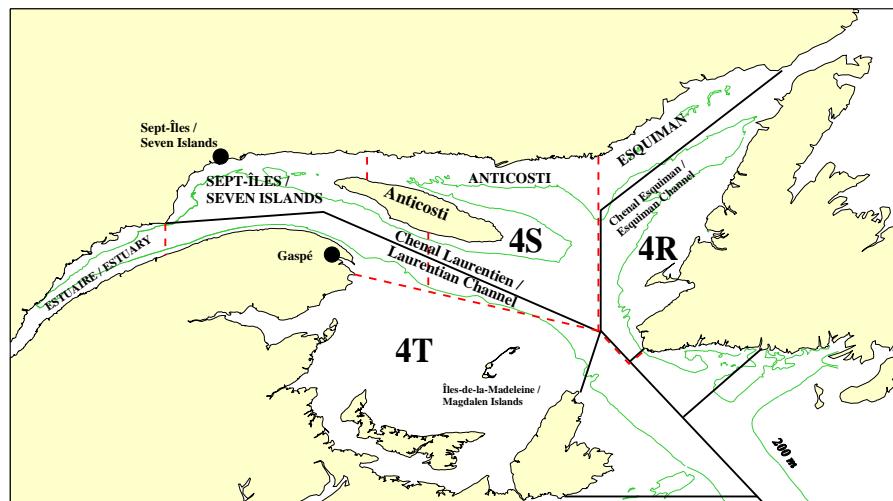


Figure 40. Probabilités (%) moyennes de retrouver du capelan dans les divisions de l'OPANO échantillonnées par les relevés multidisciplinaires de l'estuaire, du nord et du sud du golfe du Saint-Laurent : (A) 4T-relevé sud et (B) 4RST-les deux relevés. Les lignes horizontales représentent les moyennes de la période 1990-2009 $\pm 0.5 \times$ écart-type / Mean capelin occurrence probabilities (%) in the divisions sampled by the Estuary, the northern, and the southern Gulf of St. Lawrence multidisciplinary surveys: (A) 4T-southern survey, and (B) 4RST-both surveys. The horizontal lines indicate the averages of the 1990-2009 period $\pm 0.5 \times$ standard deviation.

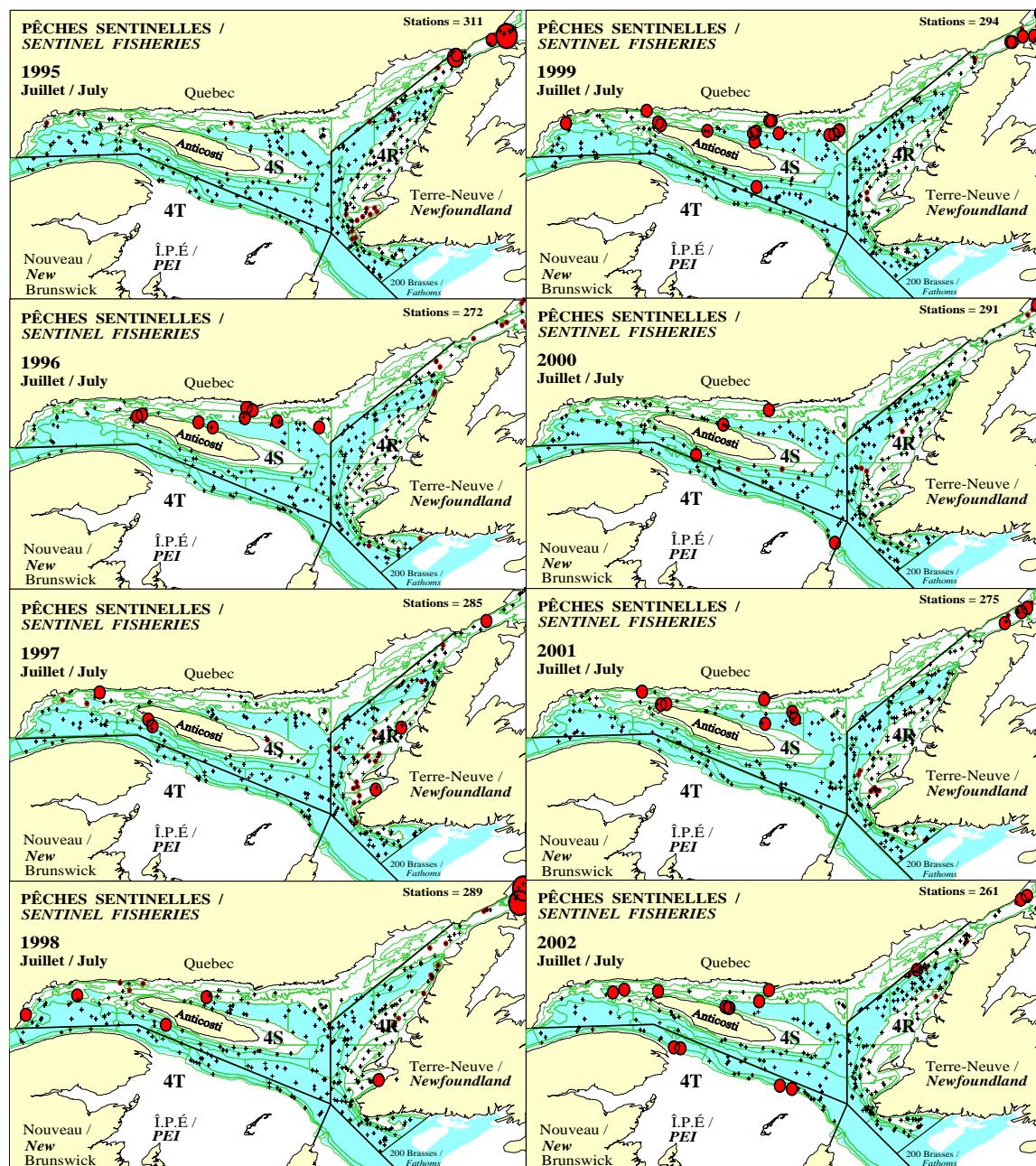
Annexe 1. Zones de gestion de la pêche à la crevette dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

Appendix 1. Shrimp fishery management areas in the Estuary and Gulf of St. Lawrence.



Annexe 2. Cartes des prises (kg/30 minutes) de capelan des relevés des Pêches Sentinelles de juillet réalisés de 1995 à 2010.

Appendix 2. Maps of the capelin catches (kg/30 minutes) from the July Sentinel Fisheries surveys conducted from 1995 to 2010.

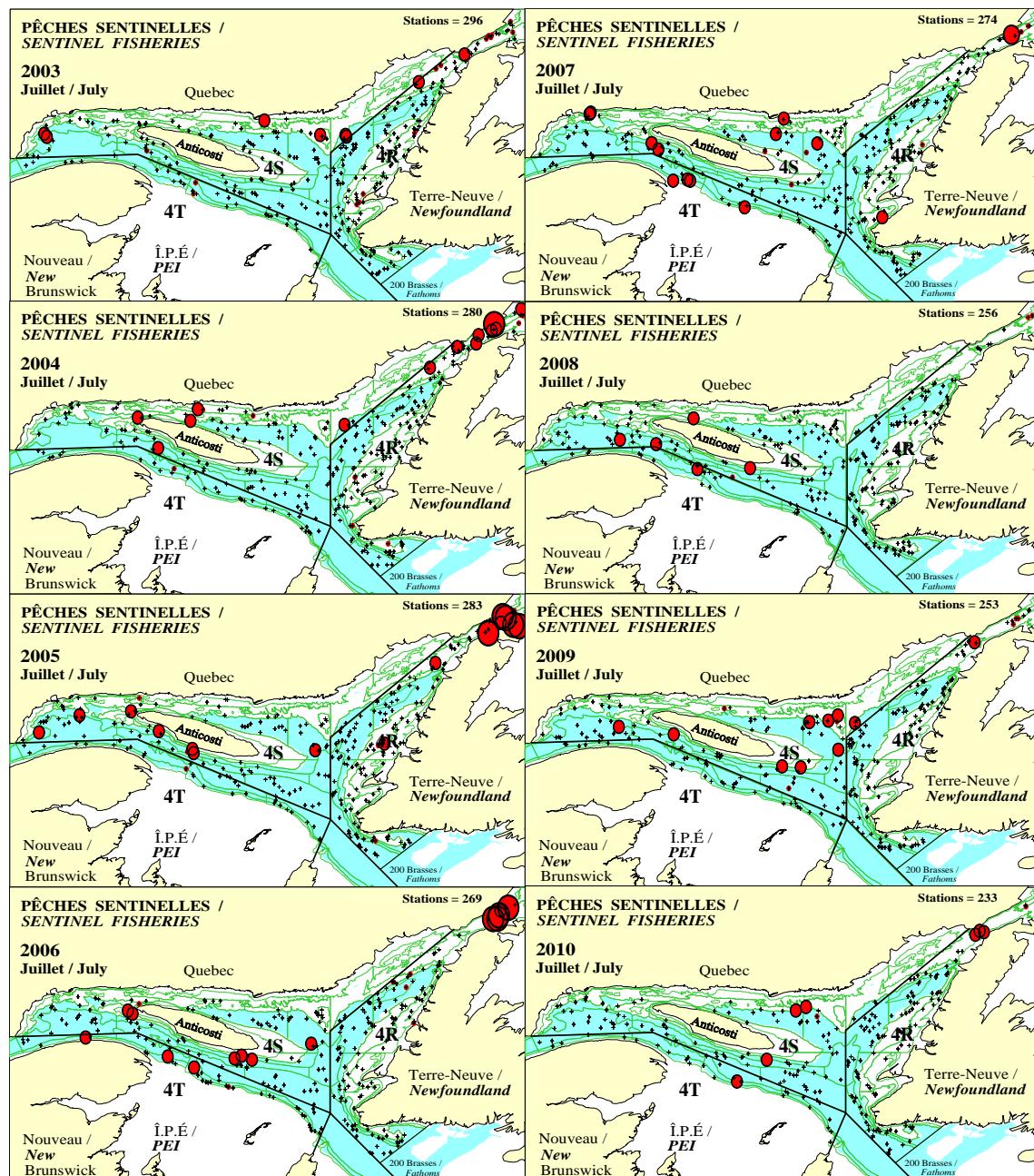


Légende / Legend :

+0 ● 1 ● 15 ● 30 ● >30 kg/30 min.

Annexe 2. (Suite).

Appendix 2. (Continued).

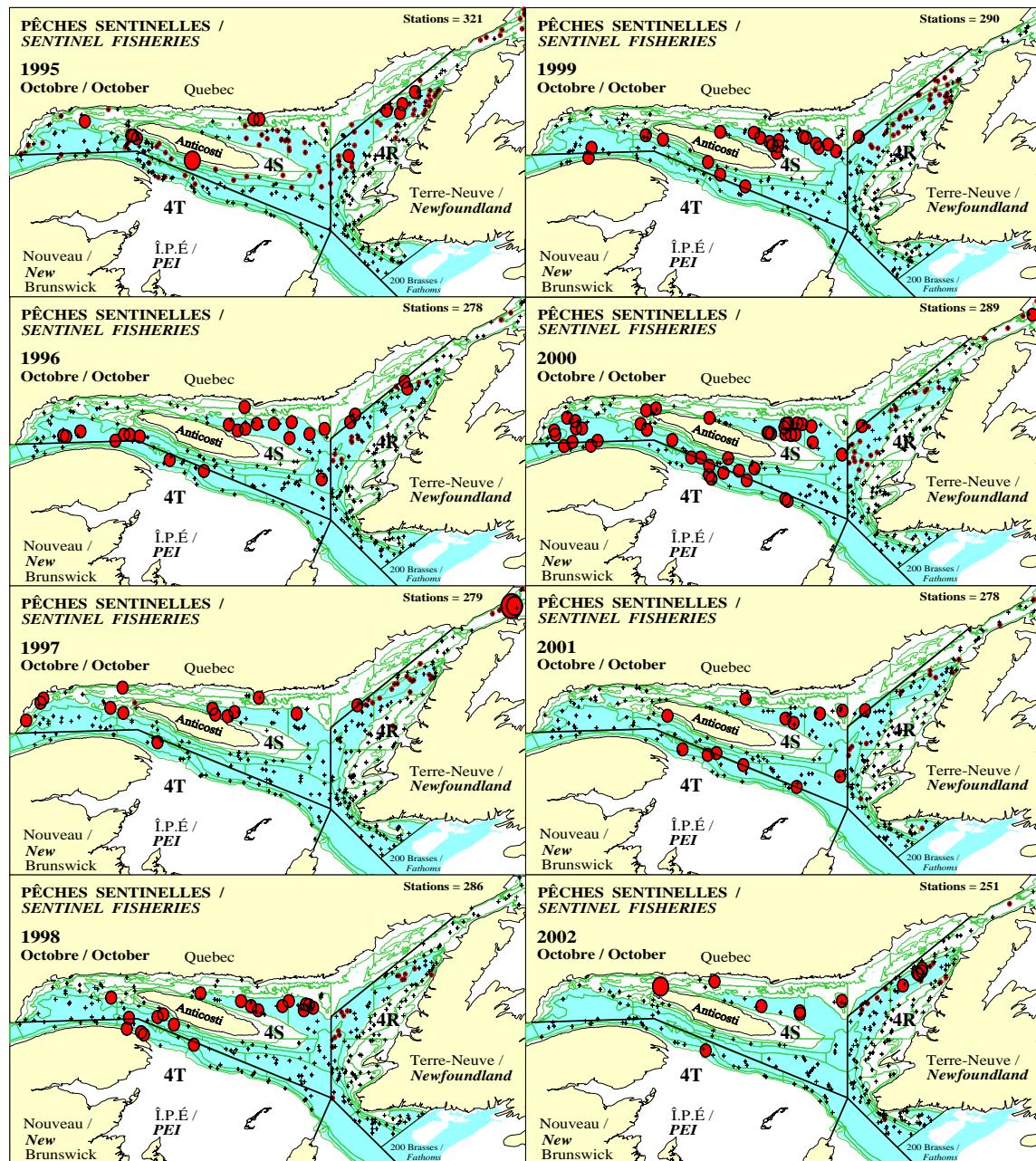


Légende / Legend :

*0 • 1 ● 15 ○ 30 ● >30 kg/30 min.

Annexe 3. Cartes des prises (kg/30 minutes) de capelan des relevés des Pêches Sentinelles d'octobre réalisés de 1995 à 2002.

Appendix 3. Maps of the capelin catches (kg/30 minutes) from the October Sentinel Fisheries surveys conducted from 1995 to 2002.

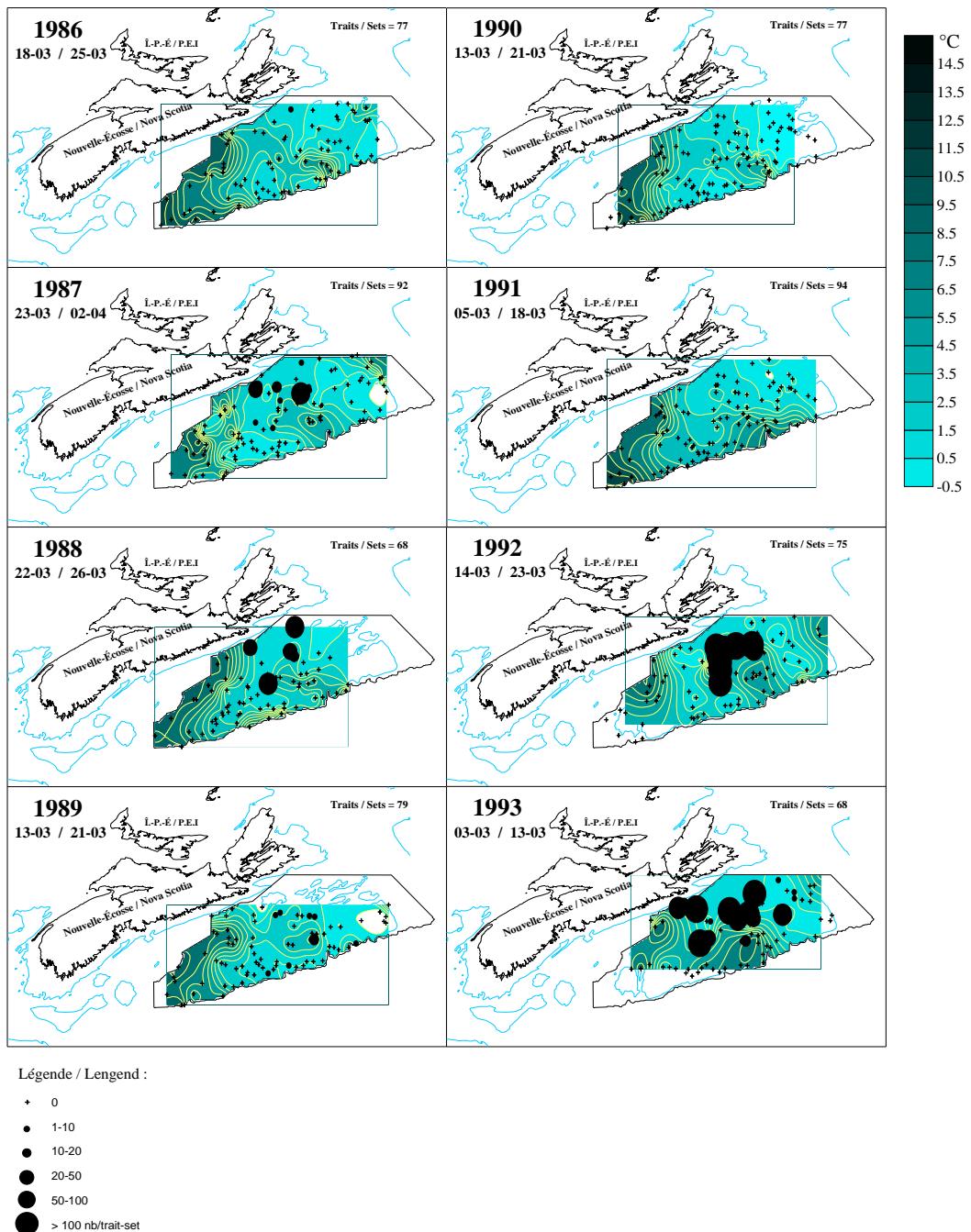


Légende / Legend :

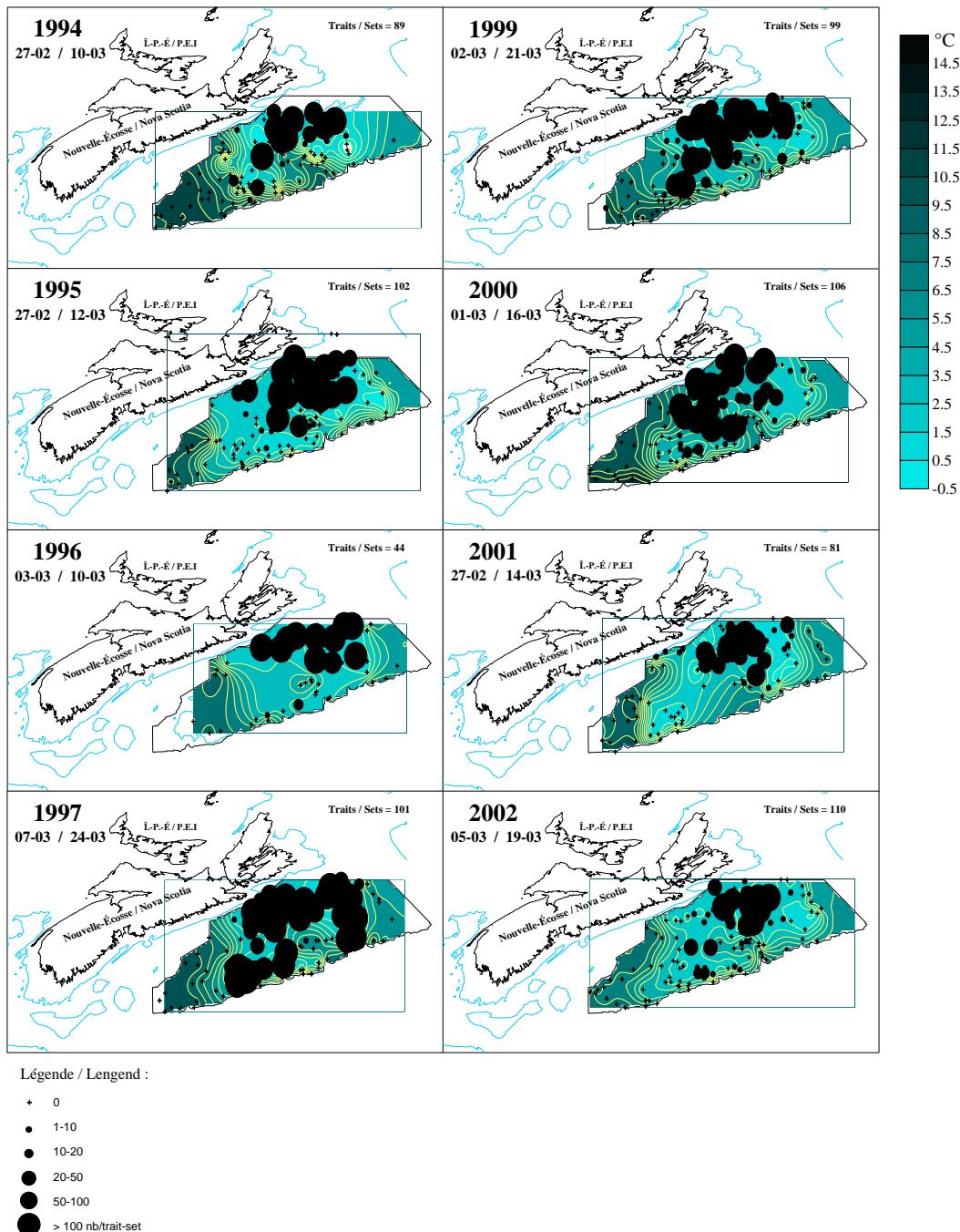
*0 • 1 ● 15 ○ 30 >30 kg/30 min.

Annexe 4. *Prises de capelan (nb/trait) et températures (°C) de l'eau au fond pour les relevés multidisciplinaires de poissons de fond du MPO réalisés l'hiver sur le plateau néo-écossais, de 1986 à 2010 (source des données : Virtual Data Center, MPO, Institut d'Océanographie de Bedford, Nouvelle Écosse).*

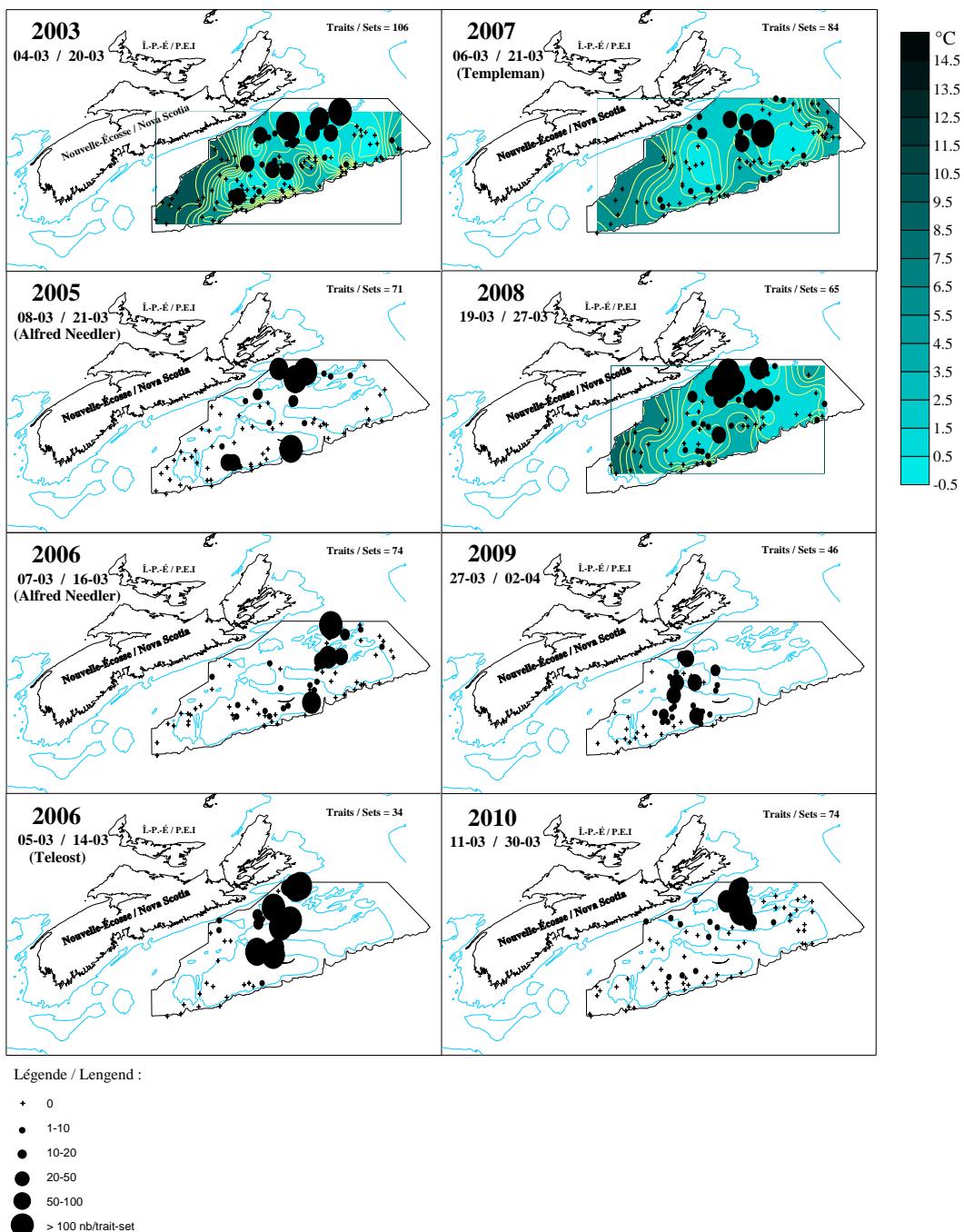
Appendix 4. *Capelin catches (n/set) and bottom water temperatures (°C) for the DFO groundfish multidisciplinary surveys conducted during the winter on the Scotia Shelf, from 1986 to 2010 (source of data: Virtual Data Center, DFO, Bedford Institute of Oceanography, Nova Scotia).*



Annexe 4. (Suite).
Appendix 4. (Continued).

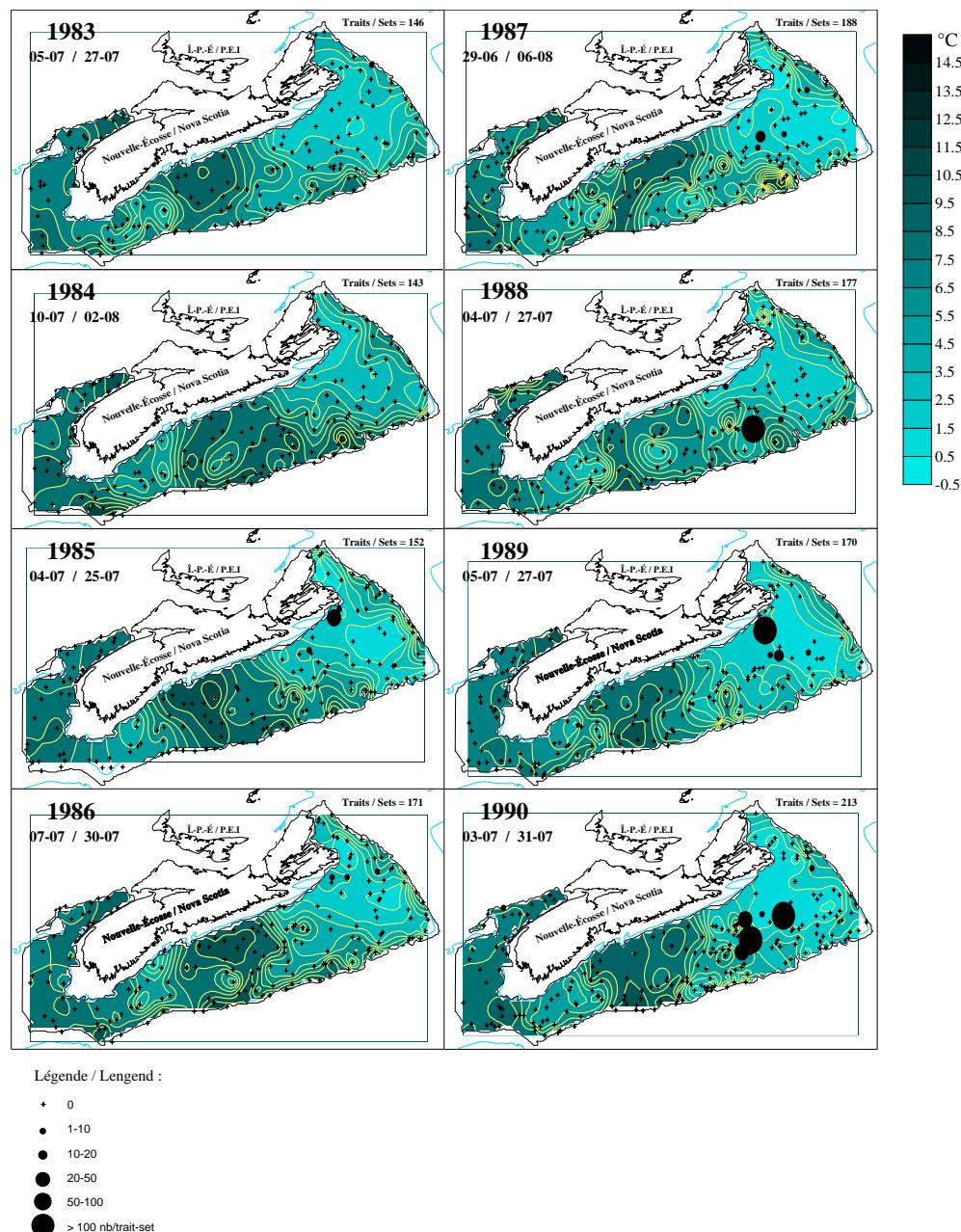


Annexe 4. (Suite).
Appendix 4. (Continued).



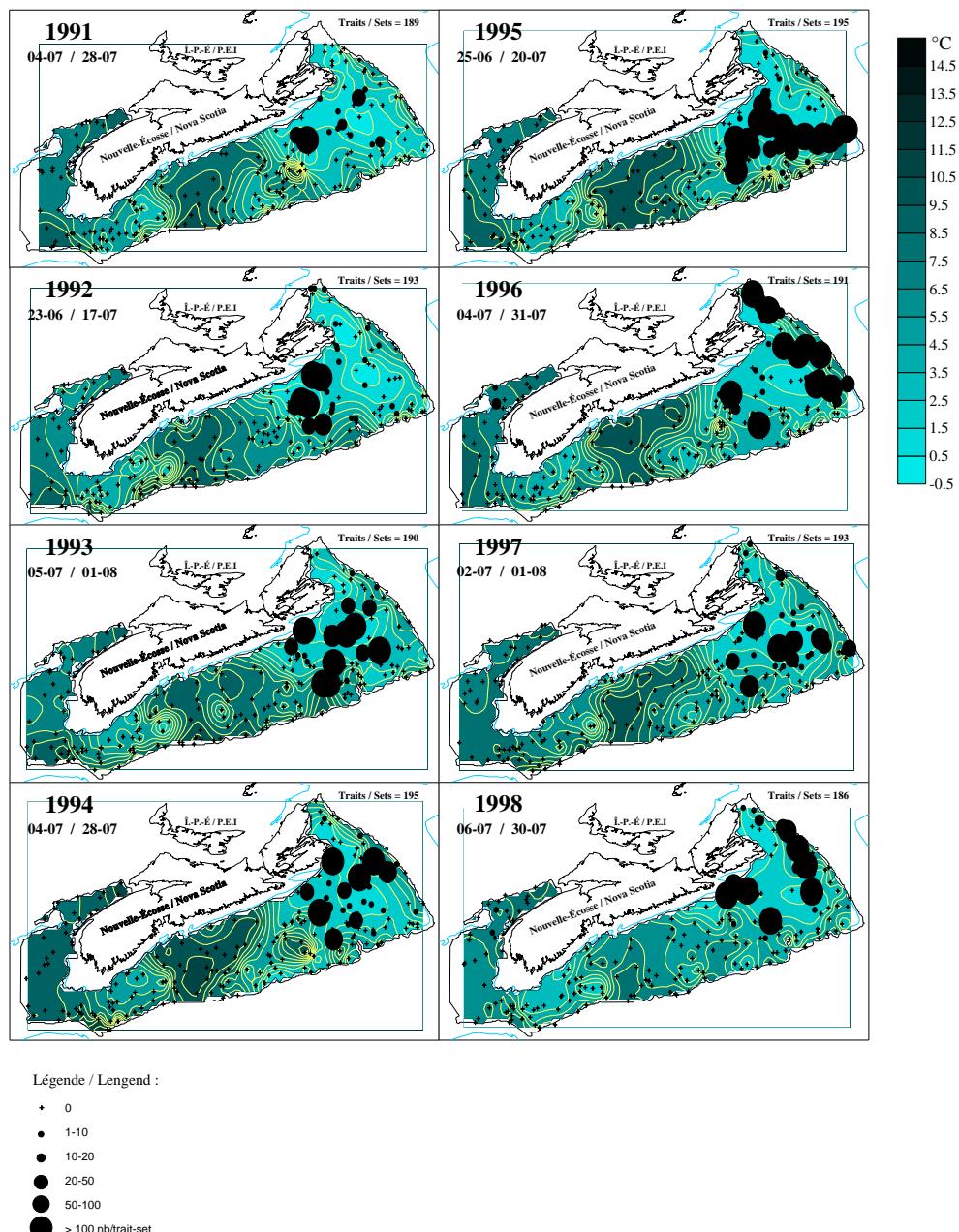
Annexe 5. *Prises de capelan (nb/trait) et températures (°C) de l'eau au fond pour les relevés multidisciplinaires de poissons de fond du MPO réalisés l'été sur le plateau néo-écossais, de 1983 à 2010 (source des données : Virtual Data Center, MPO, Institut d'Océanographie de Bedford, Nouvelle-Écosse).*

Appendix 5. *Capelin catches (n/set) and bottom water temperatures (°C) for the DFO groundfish multidisciplinary surveys conducted during the summer on the Scotian Shelf, from 1983 to 2010 (source of data: Virtual Data Center, DFO, Bedford Institute of Oceanography, Nova Scotia).*



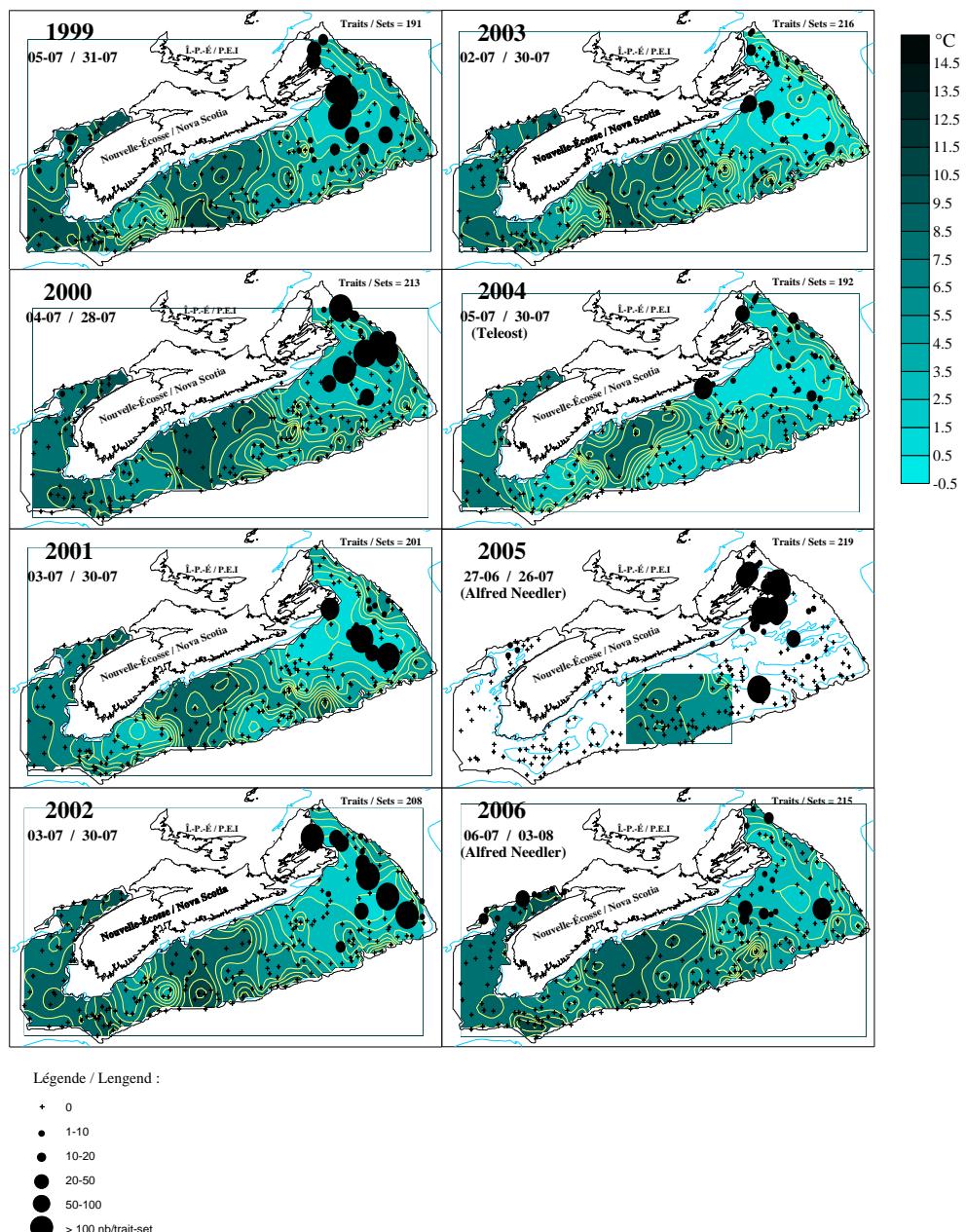
Annexe 5. (Suite).

Appendix 5. (Continued).



Annexe 5. (Suite).

Appendix 5. (Continued).



Annexe 5. (Suite).

Appendix 5. (Continued).

