



Pêches et Océans  
Canada

Sciences

Fisheries and Oceans  
Canada

Science

**S C C S**

**C S A S**

**Secrétariat canadien de consultation scientifique      Canadian Science Advisory Secretariat**

**Document de recherche 2011/019**

**Research Document 2011/019**

**Région du Québec**

**Quebec Region**

**Le hareng (*Clupea harengus*  
*harengus* L.) de la Côte-Nord du  
Québec (Division 4S de l'OPANO) en  
2010**

**Atlantic herring (*Clupea harengus*  
*harengus* L.) on the Quebec North  
Shore (NAFO Division 4S) in 2010**

François Grégoire et / and Jean-Louis Beaulieu

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, 2011  
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2011

**Canada**



---

## TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

Résumé .....	v
Abstract .....	vi
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP) / <i>Integrated Fishery Management Plan (IFMP)</i> .....	1
1.2 Rôle des Sciences dans le PGIP / <i>Science role in the IFMP</i> .....	1
1.3 Objectif principal / <i>Main objective</i> .....	2
<b>2. MATÉRIEL ET MÉTHODES / MATERIAL AND METHODS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Pêche commerciale / <i>Commercial fishery</i> .....	2
2.2 Échantillonnage commercial / <i>Commercial sampling</i> .....	3
2.3 Prises accessoires des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette / <i>By-catches from the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys</i> .....	4
2.4 Indices de dispersion et de distribution / <i>Dispersion and distribution indices</i> .....	4
2.5 Relevé acoustique / <i>Acoustic survey</i> .....	4
<b>3. RÉSULTATS / RESULTS .....</b>	<b>5</b>
3.1 Débarquements / <i>Landings</i> .....	5
3.2 Données biologiques / <i>Biological data</i> .....	7
3.2.1 Nombre de harengs échantillonnés / <i>Number of herring sampled</i> .....	7
3.2.2 Pourcentage des deux groupes reproducteurs / <i>Percentage of the two spawners groups</i> .....	7
3.2.3 Relations poids-longueur / <i>Weight-length relationships</i> .....	8
3.2.4 Structures d'âge et fréquences de longueur / <i>Age structures and length frequencies</i> .....	8
3.2.5 Longueur et poids moyens à l'âge / <i>Mean length and weight at age</i> .....	8
3.2.6 Relations poids-longueur par classe d'âge / <i>Weight-length relationships by year-class</i> .....	9
3.2.7 Longueur et poids moyens à l'âge par classe d'âge / <i>Mean length and weight at age by year-class</i> .....	9
3.2.8 Indice gonado-somatique et facteur de condition / <i>Gonadosomatic index and condition factor</i> .....	10
3.2.9 Maturité à la longueur / <i>Maturity at length</i> .....	10
3.3 Prises accessoires des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette / <i>By-catches from the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys</i> .....	11
3.3.1 Indice de dispersion / <i>Dispersion index</i> .....	11
3.3.2 Indices de distribution / <i>Distribution indices</i> .....	12
3.3.3 Nombre moyen à la longueur par trait / <i>Mean number at length per set</i> .....	12
3.4 Relevé acoustique / <i>Acoustic survey</i> .....	13

---

## TABLE DES MATIÈRES (Suite) / TABLE OF CONTENTS (*Continued*)

<b>4. CONCLUSION / CONCLUSION.....</b>	<b>13</b>
4.1 Sources d'incertitude / <i>Sources of uncertainties</i> .....	13
4.2 Évaluation analytique / <i>Analytical assessment</i> .....	13
4.3 Caractéristiques biologiques / <i>Biological characteristics</i> .....	14
4.4 Avis scientifique / <i>Scientific advice</i> .....	14
<b>5. REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGEMENTS .....</b>	<b>15</b>
<b>6. RÉFÉRENCES / REFERENCES .....</b>	<b>15</b>
<b>Tableaux / Tables .....</b>	<b>17</b>
<b>Figures / Figures .....</b>	<b>50</b>
<b>Annexes / Appendices .....</b>	<b>94</b>

---

**La présente publication doit être citée comme suit :**

Grégoire, F., et Beaulieu, J.-L. 2011. Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la Côte-Nord du Québec (Division 4S de l'OPANO) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/019. vi + 102 pp.

**Correct citation for this publication:**

Grégoire, F., and Beaulieu, J.-L. 2011. Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the Quebec North Shore (NAFO Division 4S) in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/019. vi + 102 pp.

## RÉSUMÉ

Les débarquements de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la Côte-Nord du Québec ont été de 403 t en 2010 par rapport à 1 078 t en 2009. La plupart de ces débarquements ont été réalisés dans les zones unitaires 4Sz, 4Sv et 4Sw à l'aide de la trappe, du filet maillant et de la senne bourse. Les pêches à la trappe et à la senne bourse se déroulent généralement au cours des mois de juillet et août comparativement aux mois d'avril à août pour celle au filet maillant. Les harengs reproducteurs de printemps dominent les débarquements réalisés entre les mois d'avril et juin et les reproducteurs d'automne, les débarquements de juillet et août. Depuis le début des années 2000, les deux groupes reproducteurs ont été caractérisés par une croissance allométrique positive et par la présence de classes d'âge dominantes. Ces dernières ont été observées pendant plusieurs années consécutives ce qui suggère un faible taux d'exploitation. La maturité à la longueur a peu varié au cours des ans comparativement à une diminution graduelle des longueurs et des poids moyens à l'âge. Cette diminution suggère la présence d'une relation inverse entre la densité et la croissance et/ou des conditions environnementales ayant un impact négatif sur la croissance. Le hareng est une prise régulière des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent. Lors de ces relevés, les probabilités de retrouver du hareng sont généralement très élevées (80-100 %) dans les régions de Sept-Îles et d'Anticosti. La dispersion de l'espèce, mesurée à partir des données de ces relevés, a augmenté de façon importante entre 1997 et 2001, suivie d'une baisse jusqu'en 2008. Depuis, cet indice est à la hausse. L'indice d'abondance, obtenu à partir du relevé acoustique réalisé dans la zone unitaire 4Sw à l'automne 2010, a été estimé à 3 500 t pour les reproducteurs de printemps et à 80 855 t pour ceux d'automne. Compte tenu de ces estimations, du faible niveau des captures et de l'étendue du territoire, une hausse du total admissible des captures (TAC) pourrait être permise. Cependant, l'information présentement disponible ne permet pas de déterminer avec précision jusqu'à quel niveau les captures pourraient être haussées. Par conséquent, tout accroissement de l'effort de pêche sur ces deux stocks reproducteurs devrait se faire de façon progressive et être accompagné d'un suivi serré des captures (commerciales et appât) et des caractéristiques biologiques.

---

## ABSTRACT

Herring landings (*Clupea harengus harengus* L.) on the Quebec North Shore totaled 403 t in 2010 compared to 1,078 t in 2009. Most of these landings were made in unit areas 4Sz, 4Sv and 4Sw using traps, gillnets and purse seines. The trap and purse seine fisheries are usually carried out during the months of July and August, whereas the gillnet fishery takes place from April to August. Spring spawning herring dominate the landings made between April and June while fall spawners dominate those of July and August. Since the early 2000s, the two spawning groups have been characterized by a positive allometric growth and the presence of dominant year-classes. They have been observed for several consecutive years which suggests a low exploitation rate. Maturity at length has changed little over the years compared to a gradual decrease in length and average weight at age. This decrease suggests the presence of an inverse relationship between density and growth and/or environmental conditions that may have a negative impact on growth. Herring is a regular by-catch in the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the northern Gulf of St. Lawrence. During these surveys, the probability of finding herring are generally very high (80-100%) in the regions of Sept-Îles and Anticosti. The species' dispersion, measured from these surveys' data, increased significantly between 1997 and 2001, followed by a decline until 2008. The index has been increasing ever since. The abundance index, obtained from the acoustic survey conducted in unit area 4Sw in the fall of 2010, was estimated at 3,500 t for spring spawners and 80,855 t for fall spawners. Given these estimates, the low catch levels and the size of the area, an increase in the total allowable catch (TAC) could be permitted. However, currently available information can not accurately determine to what extent the TAC could be increased. Therefore, any increase in fishing effort on these two spawning stocks should be made gradually and be accompanied by close monitoring of catches (commercial and bait) and of biological characteristics.

---

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 PLAN DE GESTION INTÉGRÉE DE LA PÊCHE (PGIP)

Deux stocks de hareng fréquentent les eaux de la Côte-Nord du Québec (Division 4S de l'OPANO, Figure 1). Leur exploitation est gérée par un Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP) d'une durée de cinq ans qui se terminait en décembre 2010. Trois principes de base étaient couverts par ce PGIP, soit : (1) la conservation de la ressource, (2) la viabilité des pêcheurs traditionnels et (3) l'intégration des Premières nations dans la pêche. Ce plan visait aussi à favoriser la stabilité et la viabilité de la pêche pour les collectivités qui en dépendent.

Lors de l'élaboration du PGIP en 2005, le nombre total de permis commerciaux s'élevait à 279. De ce nombre, 246 (88,2 %) étaient associés à la pêche au filet maillant, 24 (8,6 %) à la trappe et neuf (3,2 %) à la senne bourse. Le nombre de permis pour la pêche d'appât au filet maillant était de 265. Un maximum de trois filets et une limite de 50 brasses pour l'ensemble des trois filets étaient autorisés par pêcheur. Trois bandes autochtones détenaient des permis de pêche commerciale côtière et quelques-unes des permis de pêche à des fins alimentaire, sociale et cérémonielle.

Sur la Côte-Nord du Québec, la pêche est autorisée du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre. Elle sert principalement à alimenter, sous forme de hareng frais ou congelé, le marché de l'appât pour les pêches du crabe et du homard. Le total admissible des captures (TAC), de nature préventive, est de 4 000 t. Ce TAC est attribué en entier à la flottille côtière et à l'ensemble des captures sans distinction du stock reproducteur.

### 1.2 RÔLE DES SCIENCES DANS LE PGIP

Plusieurs secteurs (Gestion des pêches et de l'aquaculture, Conservation et protection, Politiques, Communications) du MPO ont un

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 INTEGRATED FISHERY MANAGEMENT PLAN (IFMP)

Two herring stocks occur in the waters of the Quebec North Shore (NAFO Division 4S, Figure 1). Their exploitation is managed by an Integrated Fishery Management Plan (IFMP) for a period of five years ending in December 2010. Three basic principles were covered by the IFMP, namely: (1) the conservation of the resource, (2) the viability of traditional fishermen and (3) the integration of First Nations in the fishery. The plan also aimed at promoting stability and viability of the fishery for communities who depend on it.

In the development of the IFMP in 2005, the total number of commercial licenses was 279. Of these, 246 (88.2%) were associated with the gillnet fishery, 24 (8.6%) with the trap and nine (3.2%) with the purse seine. The number of gillnet bait fishery licenses was 265. A maximum of three nets and a limit of 50 fathoms for all three nets were allowed per fisherman. Three first nations bands held coastal commercial fishing licenses and a few fishing licenses were for food, social and ceremonial purposes.

On the Quebec North Shore, fishing is allowed from January 1<sup>st</sup> to December 31<sup>st</sup>. It is mainly used for feeding, in the form of fresh or frozen herring, the bait market for the crab and lobster fisheries. The total allowable catch (TAC), of a preventive nature, is 4,000 t. The TAC is allocated in full to the inshore fleet and to all catches regardless of the spawning stock.

### 1.2 SCIENCE ROLE IN THE IFMP

Several sectors (DFO Fisheries and Aquaculture Management, Conservation and Protection, Policies,

---

rôle important à jouer dans la préparation et le suivi du PGIP. Les tâches suivantes ont été attribuées au secteur des Sciences :

- Fournir des avis sur l'état des stocks pour les saisons à venir.
- Faire état de toutes les préoccupations concernant la conservation.
- Donner des conseils sur des solutions de gestion permettant d'éliminer des 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 au secteur de la Gestion des pêches et de l'aquaculture un avis sur l'état des deux stocks reproducteurs de hareng de la Côte-Nord du Québec. Un avis scientifique a été publié en mai 2011 par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) (MPO 2011). Les analyses qui ont permis la rédaction de cet avis sont présentées dans le présent document.

## **2. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 PÊCHE COMMERCIALE**

Les données annuelles de débarquements de hareng ont été tirées des fichiers ZIFF (Zonal Interchange File Format) correspondants. 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.

Pour permettre une continuité dans la présentation des résultats par rapport au dernier document de recherche (Grégoire et al. 2002), les données de débarquements ont été regroupées par zone (EST et OUEST), zone unitaire et district statistique

Communications) have an important role in preparing and monitoring the IFMP. The following tasks were assigned to the Science Sector:

- Provide advice on stock status for the coming seasons.
- Report any concerns regarding conservation.
- Provide advice on management solutions to eliminate conservation concerns.
- Identify data needs, 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 scientific advice on the status of the two herring spawning stocks on the Quebec North Shore. A scientific advice was published in May 2011 by the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) (DFO 2011). The analyses that led to the drafting of this advice are presented in this document.

## **2. MATERIAL AND METHODS**

### **2.1 COMMERCIAL FISHERY**

Annual landings data of herring were drawn from corresponding ZIFF files (Zonal Interchange File Format). Data entry was completed for files prior to 2010, while the 2010 data will be complete in the coming months.

To ensure continuity in the presentation of the results with respect to the previous research document (Grégoire et al. 2002), landings data were grouped by zone (East and West), NAFO unit area and statistical district, month and fishing

de l'OPANO, mois et engin de pêche. Les débarquements réalisés en 2010 ont été comparés à ceux des années précédentes. Les dates médianes des débarquements ont été calculées pour décrire le patron temporel de la pêche dans les principales zones unitaires de pêche (4Sz, 4Sv, 4Sw).

## 2.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

Des échantillons de hareng sont recueillis annuellement dans les principaux ports de débarquements. Chaque échantillon comprend jusqu'à 50 harengs prélevés au hasard. Ces derniers sont congelés sur place et analysés en laboratoire une fois la saison de pêche terminée. Ces analyses consistent à la mesure des paramètres biologiques suivants : (1) longueur totale (mm), (2) poids total (g), (3) sexe, (4) maturité sexuelle et (5) poids des gonades (g). Les otolithes sont prélevés pour la détermination de l'âge. La maturité sexuelle et le groupe reproducteur sont définis selon les critères établis par McQuinn (1987 et 1989).

Pour chaque groupe reproducteur, les longueurs moyennes et les poids totaux et somatiques moyens à l'âge et les relations poids-longueur ( $P = aL^b$ ) ont été calculés par année, par période d'années et par classe d'âge pour les âges 2 à 11. Les relations poids-longueur ont été décrites à l'aide de fonctions des librairies lattice (Sarkar 2009) et ggplot2 (Wickham 2009) du logiciel R (R Development Core Team 2008). L'indice gonado-somatique (IGS) et le facteur de condition de Fulton (K) (Ricker 1980) ont été calculés de la façon suivante :

$$IGS = \left[ 1 - \frac{\text{Poids somatique}}{\text{Poids total}} \right] \times 100$$

$$K = \left[ \frac{\text{Poids somatique}}{\text{Longueur totale}} \right] \times 100$$

où :

gear. Landings in 2010 were compared to those from previous years. The median landing dates were calculated to describe the temporal fishing pattern in the main fishing unit areas (4Sz, 4Sv, 4Sw).

## 2.2 COMMERCIAL SAMPLING

Herring samples are collected annually in the main landing ports. Each sample includes up to 50 herring taken at random. These are frozen on site and analyzed in laboratory once the fishing season has ended. These analyses involve the measurement of biological parameters: (1) total length (mm), (2) total weight (g), (3) sex, (4) sexual maturity and (5) gonad weight (g). Otoliths are collected for age determination. Sexual maturity and spawning group are defined according to criteria established by McQuinn (1987 and 1989).

For each spawning group, mean lengths and mean total weights and somatic weights at age and weight-length relationships ( $P = aL^b$ ) were calculated by year, period of years and by year-class for ages 2 to 11. The weight-length relationships were described using lattice library functions (Sarkar 2009) and ggplot2 (Wickham 2009) from the R software (R Development Core Team 2008). The gonadosomatic index (GSI) and the Fulton condition factor (K) (Ricker 1980) were calculated as follows:

$$GSI = \left[ 1 - \frac{\text{Somatic weight}}{\text{Total weight}} \right] \times 100$$

$$K = \left[ \frac{\text{Somatic weight}}{\text{Total length}} \right] \times 100$$

where:

---

les poids et les longueurs sont exprimés en gramme et en centimètre respectivement.

### **2.3 PRISES ACCESSOIRES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE**

Le hareng est une prise régulière du relevé annuel multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent (Bourdages et al. 2010). Les taux de capture (kg/trait) du relevé 2010 ont été calculés et leur distribution a été comparée à celles des relevés précédents. Ces distributions représentent un élément d'information complémentaire à la distribution générale de l'espèce puisque la période et la surface couvertes par ce relevé ne correspondent pas aux périodes et aux zones traditionnelles de pêche.

### **2.4 INDICES DE DISPERSION ET DE DISTRIBUTION**

Un indice mesurant la dispersion de l'espèce a été calculé par krigeage d'indicatrice à l'aide du logiciel EVA II (Petitgas et Lafont 1997) et des données de présence/absence des relevés multidisciplinaires. Cet indice s'applique à l'ensemble des deux stocks reproducteurs, à toutes les tailles capturées et à la période 1990-2010.

Les indices de dispersion DWAO, D95 et GINI (Annexe 1) ont été calculés à partir des taux de capture (kg/trait) des relevés multidisciplinaires. Pour chaque indice, deux séries temporelles (1990-2003; 2004-2010) sont présentées afin de tenir compte d'un changement de navire survenu en 2004.

### **2.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE**

Une série de relevés acoustiques a eu lieu entre 1991 et 2002 sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) (Beaulieu et al. 2010). Une seconde série de relevés a débuté à l'automne 2009 suite aux

weight and length are expressed in grams and centimeters, respectively.

### **2.3 BY-CATCHES FROM THE GROUNDFISH AND SHRIMP MULTIDISCIPLINARY SURVEYS**

Herring is a regular by-catch of the annual groundfish and shrimp multidisciplinary survey in the northern Gulf of St. Lawrence (Bourdages et al. 2010). Catch rates (kg/set) from the 2010 survey were calculated and their distribution was compared with previous surveys. These distributions represent a complementary element of information to the general distribution of the species since the period and the area covered by this survey do not correspond with the periods and traditional fishing areas.

### **2.4 DISPERSION AND DISTRIBUTION INDICES**

An index measuring the dispersion of the species was calculated by indicator kriging using the EVA II software (Petitgas and Lafont 1997) and presence/absence data from the multidisciplinary surveys. This index covers all of the two spawning stocks, all sizes caught and the 1990-2010 period.

The dispersion indices DWAO, D95 and GINI (Appendix 1) were calculated from the catch rates (kg/set) from the multidisciplinary surveys. For each index, two temporal series (1990-2003, 2004-2010) are presented to account for a vessel change which occurred in 2004.

### **2.5 ACOUSTIC SURVEY**

A series of acoustic surveys were conducted between 1991 and 2002 on the west coast of Newfoundland (Division 4R) (Beaulieu et al. 2010). A second series of surveys began in the fall of

---

recommandations du Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH 2009) et grâce à l'appui des Fonds Larocque pour le nolisement d'un navire de pêche. Contrairement à la première série de relevés, ceux de 2009 et 2010 ont inclus la Basse-Côte-Nord du Québec (zone unitaire 4Sw).

L'enregistrement des données acoustiques a été réalisé à bord du NGCC Frederick G. Creed. Une échosondeuse EK60 de la compagnie Simrad a été utilisée pour émettre et recevoir les données acoustiques. Cinq fréquences ont été utilisées simultanément, soit : 38, 70, 120, 200 et 333 kHz. Toutes les données ont été sauvegardées en temps réel à l'aide du logiciel BI60 de Simrad. La calibration des équipements acoustiques a eu lieu avant chaque relevé.

Une fois sauvegardées, les données acoustiques ont été transformées en format HAC (HydroACoustique) (McQuinn et al. 2005) à l'aide du logiciel BI60 puis éditées, classifiées et intégrées à l'aide du logiciel CH2 (Simard et al. 2000). Les résultats du relevé 2010 ont été convertis en biomasse reproductrice à partir des échantillons récoltés par un pêcheur de filets maillants de Blanc Sablon. Ces échantillons ont été recueillis au cours de la semaine précédant celle du relevé.

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 DÉBARQUEMENTS

Les débarquements de hareng de la Côte-Nord du Québec ont connu une expansion rapide au cours des années 1970. De moins de 80 t par année pour la période 1960-1970 (Courtois et Lamoureux 1983), ils sont passés, depuis 1979, à une moyenne annuelle de 595 t (Figure 2). En 2010, les débarquements totaux ont atteint 403 t par rapport à 1 078 t en 2009 (Tableau 1). Ces valeurs demeurent bien en deçà du TAC.

2009 following recommendations by the Fisheries Resource Conservation Council (FRCC 2009) and with the support by the Fonds Larocque in order to charter a fishing vessel. As opposed to the first series of surveys, those from 2009 and 2010 included the Quebec Lower North Shore (unit area 4Sw).

The acoustic data was recorded aboard the CCGS Frederick G. Creed. An EK60 echo sounder from the company Simrad was used to transmit and receive acoustic data. Five frequencies were used simultaneously, either: 38, 70, 120, 200 and 333 kHz. All data were saved in real time using the Simard BI60 software. The calibration of acoustic equipment was conducted before each survey.

Once saved, the acoustic data were processed into HAC format (HydroAcoustic) (McQuinn et al. 2005) using the BI60 software. These data were then edited, classified and integrated using the CH2 software (Simard et al. 2000). The 2010 survey results were converted into spawning biomass from samples collected by a gillnet fisherman from Blanc Sablon. These samples were collected during the week preceding the survey.

### 3. RESULTS

#### 3.1 LANDINGS

Herring landings on the Quebec North Shore increased rapidly during the 1970s. From less than 80 t per year during the 1960-1970 period (Courtois and Lamoureux 1983), they have risen, since 1979, to an annual average of 595 t (Figure 2). In 2010, total landings reached 403 t, compared to 1,078 t in 2009 (Table 1). These values remain well below the TAC.

La plupart des débarquements proviennent des zones unitaires 4Sz de la Division 4S OUEST et 4Sv et 4Sw de la Division 4S EST (Tableau 1; Figure 1). Les débarquements annuels moyens dans 4Sz ont été de 318 t au cours de la période 1984-1989 comparativement à 274 et 73 t pour les périodes 1990-1999 et 2000-2009 (Tableau 1). Pour ces mêmes périodes, les moyennes annuelles ont atteint 358, 45 et 16 t dans 4Sv et 137, 76 et 216 t dans 4Sw.

Au cours des années 1980, les plus importants débarquements de la Division 4S EST ont été réalisés dans la zone unitaire 4Sv et depuis le milieu des années 1990, dans 4Sw (Figure 3A). Dans la Division 4S OUEST, la plupart des débarquements proviennent de la zone 4Sz (Figure 3B). Les plus importants débarquements sont associés au district statistique 24 de la zone 4Sw (sauf en 2005) et aux districts 18 et 19 de 4Sz (Figure 4).

Entre 1984 et 1993, le pourcentage des débarquements provenant de la Division 4S OUEST a progressivement augmenté par rapport à ceux de la Division 4S EST (Figure 5). Une tendance inverse s'est produite par la suite de sorte que depuis 2008 le pourcentage des débarquements provenant de 4S EST se situe à plus de 98 %.

Traditionnellement, le filet maillant était le principal engin de pêche utilisé pour la capture du hareng. Entre 1984 et 1989, les débarquements annuels moyens pour cet engin étaient de 491 t dans 4S EST et de 294 t dans 4S OUEST comparativement à 111 et 256 t pour la période 1990-1999 et à 64 et 75 t pour la période 2000-2009 (Tableau 2). Depuis 2005, la trappe est le principal engin de pêche, avec 255 t en 2005, 307 t en 2008, 853 t en 2009 et 254 t en 2010. La senne bourse est le troisième engin en importance avec des débarquements de 102 t en 2009 et de 59 t en 2010 (Tableau 2).

La pêche débute au printemps dans la zone

Most landings come from the unit areas 4Sz in Division 4S WEST and 4Sv and 4Sw in Division 4S EAST (Table 1; Figure 1). The average annual landings in 4Sz were 318 t during the 1984-1989 period compared to 274 t and 73 t for the 1990-1999 and 2000-2009 periods (Table 1). For the same periods, the annual averages reached 358, 45 and 16 t in 4Sv and 137, 76 and 216 t in 4Sw.

During the 1980s, the most significant landings in Division 4S EAST were made in unit area 4Sv, and since the mid-1990s, in 4Sw (Figure 3A). In Division 4S WEST, most of the landings were made in area 4Sz (Figure 3B). The most significant landings are associated with statistical district 24 in area 4Sw (except 2005) and districts 18 and 19 in 4Sz (Figure 4).

Between 1984 and 1993, the percentage of landings from Division 4S WEST gradually increased compared to those from Division 4S EAST (Figure 5). An opposite trend occurred thereafter so that since 2008, the percentage of landings from 4S EAST has exceeded 98%.

Traditionally, the gillnet was the primary fishing gear used in the herring fishery. Between 1984 and 1989, the average annual landings for this gear were 491 t in 4S EAST and 294 t in 4S WEST, compared to 111 and 256 t for the 1990-1999 period and 64 and 75 t for the 2000-2009 period (Table 2). Since 2005, the trap has been the main gear, with 255 t in 2005, 307 t in 2008, 853 t in 2009 and 254 t in 2010. The purse seine is the third most important gear with landings of 102 t in 2009 and 59 t in 2010 (Table 2).

The fishery begins in the spring in unit

---

unitaire 4Sz et se poursuit à la fin de l'été et au début de l'automne dans les zones 4Sv et 4Sw. Au cours des années, les dates médianes de pêche dans 4Sz ont peu varié pour se situer vers le 30 mai (jour de l'année 150) (Figure 6A). Toutefois, depuis la fin des années 1990, les saisons de pêche se terminent un peu plus tôt. Dans les zones 4Sv et 4Sw, les dates médianes de pêche sont plus variables d'une année à l'autre, soit entre le 24 juin (jour 175) et le 19 juillet (jour 200) (Figures 6B et 6C). Les saisons de pêche dans ces zones se terminent elles aussi plus tôt depuis la fin des années 1990.

Depuis 2008, la presque totalité des débarquements à la trappe et à la senne bourse ont lieu en juillet et août (Tableaux 3A et 3C) comparativement à la période d'avril à août pour les filets maillants (Tableau 3B). Les débarquements de juillet-août sont associés à la zone 4Sw et ceux d'avril-août, à la zone 4Sz (Tableau 4).

### **3.2 DONNÉES BIOLOGIQUES**

#### **3.2.1 Nombre de harengs échantillonnés**

Un total de 450 harengs capturés au filet maillant ont été échantillonnés en 2010 (Tableau 5). Pour la trappe, 250 harengs ont été échantillonnés en 2010 par rapport à 100 en 2008 et à 360 en 2009.

#### **3.2.2 Pourcentage des deux groupes reproducteurs**

Les débarquements de juillet et août dans 4S EST sont caractérisés par une dominance des harengs reproducteurs d'automne (Figure 7A) et ceux d'avril, mai et juin de 4S OUEST par les reproducteurs de printemps (Figure 7B). La dominance des harengs de printemps dans 4Sv et 4Sz est en moyenne de 88 % et plus pour les mois d'avril à juin (Tableaux 6 et 7). Pour les autres mois, les débarquements sont dominés par les reproducteurs d'automne à l'exception des mois de septembre et octobre dans 4Sz et du mois de juin dans

area 4Sz and continues in late summer and early fall in areas 4Sv and 4Sw. Over the years, the median fishing dates in 4Sz have changed little, or May 30<sup>th</sup> (day of year 150) (Figure 6A). However, since the late 1990s, the fishing seasons have ended earlier. In areas 4Sv and 4Sw, the median fishing dates have been more variable from one year to another, or between June 24<sup>th</sup> (day 175) and July 19<sup>th</sup> (day 200) (Figures 6B and 6C). The fishing seasons in these areas have also ended earlier since the late 1990s.

Since 2008, almost all of the landings by trap and purse seine have taken place in July and August (Tables 3A and 3C), compared to the April-August period for the gillnet (Table 3B). The July-August landings are associated with area 4Sw and the April-August landings with area 4Sz (Table 4).

### **3.2 BIOLOGICAL DATA**

#### **3.2.1 Number of herring sampled**

A total of 450 herring caught by gillnets were sampled in 2010 (Table 5), while 250 herring caught by trap were sampled in 2010 compared to 100 in 2008 and 360 in 2009.

#### **3.2.2 Percentage of the two spawners groups**

Landings in July and August in 4S EAST are characterized by a dominance of fall-spawning herring (Figure 7A) and landings in April, May and June in 4S WEST by spring spawners (Figure 7B). The dominance of spring herring in 4Sv and 4Sz is on average 88+% for April-June (Tables 6 and 7). For the other months, landings are dominated by fall spawners with the exception of September and October in 4Sz and June in 4Sw.

### **3.2.3 Relations poids-longueur**

Les paramètres des relations poids-longueur sont présentés au Tableau 8 et les relations aux Figures 8 et 9. Les pentes (*b*) de ces relations ne présentent pas de différences significatives entre les deux groupes reproducteurs (Figure 10). Cependant, elles sont plus élevées pour les périodes 2000-2004 et 2005-2009. Pour ces périodes, les pentes sont significativement supérieures à 3 ce qui dénote une croissance allométrique positive par rapport à une croissance allométrique négative ou isométrique pour les périodes précédentes.

### **3.2.4 Structures d'âge et fréquences de longueur**

Les structures d'âge des deux groupes reproducteurs sont caractérisées par la présence périodique d'une classe d'âge dominante (Figures 11 et 12). Chez les reproducteurs de printemps, ces classes correspondent à 1975, 1980, 1982, 1990, 1994 et 2002 (Figure 13A). Les classes dominantes ont été moins nombreuses chez les reproducteurs d'automne et correspondent à 1979, 1995 et 2000 (Figure 13B).

Les fréquences de longueur annuelles indiquent que depuis la fin des années 1990 les tailles maximales atteintes par les deux groupes reproducteurs sont en deçà de celles mesurées dans les années 1980 (Figures 14A, 14B, 15A et 15B). Il est possible de suivre d'une année à l'autre les modes associés aux classes d'âge dominantes. La présence pendant plusieurs années de ces classes d'âge suggère un faible taux d'exploitation.

### **3.2.5 Longueur et poids moyens à l'âge**

Aucune courbe de croissance du type von Bertalanffy n'a pu être modélisée en raison de l'absence de jeunes harengs dans les échantillons commerciaux et du

### **3.2.3 Weight-length relationships**

The parameters of the weight-length relationships are presented in Table 8 and the relationships in Figures 8 and 9. The slopes (*b*) of these relationships do not present significant differences between the two spawning groups (Figure 10). However, they are higher for the 2000-2004 and 2005-2009 periods. For these periods, the slopes are significantly greater than 3, indicating a positive allometric growth compared to a negative allometric or isometric growth in previous periods.

### **3.2.4 Age structures and length frequencies**

The age structures of the two spawning groups are characterized by the periodic presence of a dominant year-class (Figures 11 and 12). For spring spawners, these classes correspond to 1975, 1980, 1982, 1990, 1994 and 2002 (Figure 13A). The dominant classes were fewer in numbers for fall spawners and correspond to 1979, 1995 and 2000 (Figure 13B).

Annual length frequencies indicate that since the late 1990s, the maximum sizes of the two spawning groups have been below those measured in the 1980s (Figures 14A, 14B, 15A and 15B). From one year to the next, the modes associated with the dominant year-classes can be seen. The presence of these year-classes over several years suggests a low exploitation rate.

### **3.2.5 Mean length and weight at age**

No von Bertalanffy-type growth curve could be modeled due to the lack of young herring in the commercial samples and overlapping lengths for consecutive

---

chevauchement des longueurs pour des âges consécutifs (Figures 16 et 17). L'examen des clefs âge-longueur dénote aussi la présence de quelques erreurs dans les lectures d'âge (Annexes 2 et 3).

Chez les deux stocks reproducteurs, les longueurs moyennes à l'âge, calculées pour des périodes de cinq ans, ont diminué au cours des ans (Tableaux 9A et 9B; Figures 18A et 18B). Les poids totaux (Tableaux 10A et 10B; Figures 19, 20, 21A et 21B) et les poids somatiques (Tableaux 11A et 11B; Figures 22, 23, 24A et 24B) présentent la même tendance.

Cette diminution de la longueur et des poids à l'âge s'observe aussi chez chaque groupe d'âge. C'est le cas par exemple des âges 4, 5 et 6 des reproducteurs de printemps (Figures 25A, 25B et 25C) et d'automne (Figures 26A, 26B et 26C).

### **3.2.6 Relations poids-longueur par classe d'âge**

Les paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge sont présentés aux Tableaux 12 et 13. Dans certains cas, les pentes de ces relations présentent des différences significatives entre les deux groupes reproducteurs (Figure 27). À l'intérieur d'un même groupe reproducteur, les pentes varient grandement d'une classe d'âge à l'autre. Chez les reproducteurs de printemps, 10 classes d'âge sur 21 ont des pentes dont la limite supérieure est inférieure à 3 (incluant les classes d'âge dominantes de 1980, 1982, 1990 et 1994) par rapport à 3 seulement pour les reproducteurs d'automne.

### **3.2.7 Longueur et poids moyens à l'âge par classe d'âge**

Pour chaque groupe reproducteur, les longueurs (Tableaux 14A et 15A), les poids totaux (Tableaux 14B et 15B), et les poids somatiques (Tableaux 14C et 15C) moyens à l'âge ont varié grandement d'une classe d'âge à l'autre. Quelques groupes d'âge ne

ages (Figures 16 and 17). Examination of age-length keys also denotes the presence of certain errors in the age readings (Appendices 2 and 3).

For the two spawning stocks, the mean lengths at age, calculated for five-year periods, have declined over the years (Tables 9A and 9B; Figures 18A and 18B). The total weights (Tables 10A and 10B; Figures 19, 20, 21A and 21B) and somatic weights (Tables 11A and 11B; Figures 22, 23, 24A and 24B) show the same trend.

This drop in length and weight at age is also observed in each age group. For example, such is the case for spring spawners (Figures 25A, 25B and 25C) and fall spawners (Figures 26A, 26B and 26C).

### **3.2.6 Weight-length relationships by year-class**

The parameters of the weight-length relationships by year-class are presented in Tables 12 and 13. In some cases, the slopes of these relationships show significant differences between the two spawning groups (Figure 27). Within a same spawning group, the slopes vary greatly from one year-class to another. For spring spawners, 10 year-classes out of 21 have slopes with an upper limit below 3 (including dominant year-classes of 1980, 1982, 1990 and 1994) compared to only 3 for fall spawners.

### **3.2.7 Mean length and weight at age by year-class**

For each spawning group, lengths (Tables 14A and 15A), total weights (Tables 14B and 15B), and mean somatic weights (Tables 14C and 15C), at age varied greatly from one year-class to another. Some age groups are not

---

sont pas représentés en raison de l'absence d'échantillons lors de certaines années.

### **3.2.8 Indice gonado-somatique et facteur de condition**

Les deux stocks de hareng se distinguent par leurs valeurs journalières de l'indice gonado-somatique (IGS) (Figures 28A et 28B). Pour les harengs de printemps, l'IGS se situe généralement entre 10 et 20 % du jour 110 (fin d'avril) au jour 175 (fin juin) (Figure 28C). Suite à la ponte qui se déroule rapidement, l'indice diminue brusquement et demeure sous la barre des 5-6 % jusqu'à la fin de la saison. Chez les reproducteurs d'automne, l'IGS est généralement inférieur à 5-6 % jusqu'au jour 150 (début de juin). Il augmente par la suite et atteint des valeurs de 15 % et plus à partir du jour 200 (mi-juillet).

Les deux stocks reproducteurs de hareng se distinguent aussi par leurs facteurs de condition. Chez les reproducteurs d'automne, les valeurs journalières sont plus faibles au printemps (Figures 29A, 29B et 29C). La distinction entre les deux stocks devient cependant moins évidente après le jour 175 (24 juin) en raison d'un chevauchement des indices.

Une légère diminution du facteur de condition a été observée entre 1984 et 1994 chez les reproducteurs de printemps (Figure 30A). Cette tendance a été suivie d'une hausse jusqu'en 2009. Un patron similaire est observé chez les reproducteurs d'automne (Figure 30B).

### **3.2.9 Maturité à la longueur**

La proportion de la maturité à la longueur chez les deux groupes reproducteurs a peu varié au cours des ans (Figures 31A et 32A). Chez les reproducteurs de printemps, la longueur à laquelle cette proportion atteint 0,5 (50 %,  $L_{50}$ ) était de plus de 250 mm entre 1983 et 1989 et à 250 mm et moins par la suite (Figure 31B). Chez les reproducteurs d'automne,  $L_{50}$  était à plus de

represented due to the lack of samples in some years.

### **3.2.8 Gonadosomatic index and condition factor**

The two herring stocks are distinguished by their daily values of the gonadosomatic index (GSI) (Figures 28A and 28B). For spring herring, the GSI is usually between 10 and 20% from day 110 (late April) up to day 175 (late June) (Figure 28C). After spawning, which takes place quickly, the index decreases sharply and remains below 5-6% until the end of the season. For fall spawners, the GSI is generally under 5-6% until day 150 (early June). It increases thereafter and reaches values of 15% or more from day 200 (mid-July).

The two herring spawning stocks are also distinguished by their condition factors. For fall spawners, daily values are lower in spring (Figures 29A, 29B and 29C). However, the distinction between the two stocks becomes less clear after day 175 (June 24) due to overlapping indices.

A slight reduction of the condition factor was observed between 1984 and 1994 in spring spawners (Figure 30A). This trend was followed by an increase until 2009. A similar pattern is observed in fall spawners (Figure 30B).

### **3.2.9 Maturity at length**

The proportion of maturity at length for the two spawning groups has varied little over the years (Figures 31A and 32A). For spring spawners, the length at which the proportion reached 0.5 (50%,  $L_{50}$ ) was more than 250 mm between 1983 and 1989 and 250 mm and less thereafter (Figure 31B). For fall spawners,  $L_{50}$  was more than 250 mm

---

250 mm entre 1983 et 1994 et en 2010 (Figure 32B). Chez les deux groupes reproducteurs, la plupart des harengs de 300 mm et plus sont matures.

### **3.3 PRISES ACCESSOIRES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE**

Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par le relevé multidisciplinaire (Figure 33). Les taux de capture (kg/trait) les plus élevés de ce relevé sont observés dans l'estuaire du Saint-Laurent, le long du chenal Laurentien, entre l'île d'Anticosti et la côte ouest de Terre-Neuve, ainsi que dans le détroit de Belle Isle. Dans la Division 4S, le hareng est présent dans presque tous les traits des relevés réalisés depuis la fin des années 1990. Il en est de même des relevés des pêches sentinelles à la morue du mois de juillet (Annexe 4). Par contre, le hareng était moins abondant dans les relevés des pêches sentinelles d'octobre réalisés entre 1995 et 2002 (Annexe 5).

#### **3.3.1 Indice de dispersion**

Des variogrammes ont été calculés pour la majorité des relevés (Tableau 16). Les meilleurs ajustements ont été obtenus à l'aide du modèle exponentiel sauf pour le relevé de 1994 où un modèle sphérique a été employé. Pour tous les modèles calculés, aucune anisométrie n'a été détectée au niveau de la structure spatiale. Dans la plupart des cas, les coefficients de détermination étaient élevés et se situaient entre 0,726 (2005) et 0,986 (1994).

Lors de ces relevés, les probabilités de trouver du hareng sont généralement élevées (80-100 %) dans les régions de Sept-Îles et d'Anticosti (Figure 34). Les probabilités calculées en 2010 étaient moins élevées dans les régions situées au sud et à l'ouest de l'île d'Anticosti et au sud-ouest de Terre-Neuve que celles des relevés de 2008 et 2009. Pour cette

between 1983 and 1994 and in 2010 (Figure 32B). For both spawning groups, most of the herring of 300+ mm are mature.

### **3.3 BY-CATCHES FROM THE GROUNDFISH AND SHRIMP MULTIDISCIPLINARY SURVEYS**

Herring are usually caught throughout the sample area covered by the multidisciplinary survey (Figure 33). The highest catch rates (kg/set) of this survey are found in the St. Lawrence estuary, along the Laurentian Channel, between Anticosti Island and the west coast of Newfoundland, as well as the Strait of Belle Isle. In Division 4S, herring have occurred in almost all the survey sets conducted since the late 1990s; as has been the case for the cod sentinel surveys in July (Appendix 4). However, herring were less abundant in the sentinel fisheries surveys in October conducted between 1995 and 2002 (Appendix 5).

#### **3.3.1 Dispersion index**

Variograms were calculated for most of the surveys (Table 16). The best adjustments were obtained using the exponential model except for the 1994 survey in which a spherical model was used. For all models calculated, there was no anisometry detected in terms of spatial structure. In most cases, the coefficients of determination were high and ranged from 0.726 (2005) and 0.986 (1994).

During these surveys, the probability of finding herring are generally high (80-100%) in the Sept-Îles and Anticosti regions (Figure 34). The probabilities calculated in 2010 were lower in areas south and west of Anticosti Island and southwest of Newfoundland than the 2008 and 2009 surveys. Nevertheless, for the latter region, there is a degree of

---

dernière région, il existe cependant un certain degré d'incertitude quant aux probabilités calculées en 2010 en raison du faible nombre de stations qui y ont été échantillonnées. Il en est de même en 2001 pour la région située à l'est d'Anticosti.

L'indice de dispersion a très peu varié entre 1994 et 1996 (Tableau 17; Figure 35). Il a enregistré une hausse importante entre 1997 et 2001 suivie d'une baisse rapide et d'une hausse graduelle jusqu'en 2008. L'indice est à la baisse depuis et la valeur mesurée en 2010 se situe parmi les plus faibles de la série. Ces variations annuelles de l'indice de dispersion dans 4S sont similaires à celles des deux stocks de hareng de la Division 4R (Figure 36).

### **3.3.2 Indices de distribution**

L'aire d'occupation (DWAO) présente des variations annuelles similaires à celles de l'indice de dispersion (Tableaux 17 et 18; Figures 35 et 37A). Entre 1996 et 2001, une tendance générale à la hausse a été observée dans l'étendue géographique (D95) (Figure 37B). Pour la même période, une tendance opposée a été mesurée dans la concentration (GINI) du hareng (Figure 37C). Ces deux derniers indices ont peu varié depuis 2002. Les variations de l'aire d'occupation dans 4S sont similaires à celles de 4R (Figures 37A et 38A). Elles le sont aussi pour les deux autres indices pour la période 1990-2003 (Figures 37B, 37C, 38B et 38C). Par contre, pour chaque division, ces mêmes indices présentent une tendance inverse pour la période 2004-2010.

### **3.3.3 Nombre moyen à la longueur par trait**

Une grande étendue des tailles et plusieurs modes ont été observés entre 1995 et 2004 et entre 2008 et 2010 dans les captures de hareng du relevé multidisciplinaire (Figure 39). Par contre, les années 2005 à 2007 ont plutôt été caractérisées par la présence d'un seul mode et d'une moins

uncertainty about the probabilities calculated in 2010 due to the small number of stations that were sampled; as was the case in 2001 for the region east of Anticosti.

The dispersion index changed very little between 1994 and 1996 (Table 17; Figure 35). There was a significant increase between 1997 and 2001 followed by a rapid decline and a gradual increase until 2008. The index has since dropped and the value measured in 2010 was among the lowest in the series. These annual changes in the dispersion index in 4S are similar to those of the two herring stocks in Division 4R (Figure 36).

### **3.3.2 Distribution indices**

The area of occupancy (DWAO) shows annual changes similar to those of the dispersion index (Tables 17 and 18; Figures 35 and 37A). Between 1996 and 2001, a general upward trend was observed in the geographical area (D95) (Figure 37B). For the same period, an opposite trend was measured in the herring concentration (GINI) (Figure 37C). The two latter indices have changed little since 2002. Changes in the area of occupancy in 4S are similar to those of 4R (Figures 37A and 38A), as well as for the two other indices for the 1990-2003 period (Figures 37B, 37C, 38B and 38C). However, for each division, these same indices present an opposite trend for the 2004-2010 period.

### **3.3.3 Mean number at length per set**

A wide range of sizes and several modes were observed between 1995 and 2004 and between 2008 and 2010 in the herring catches by the multidisciplinary survey (Figure 39). However, the 2005-2007 period was characterized by the presence of a single mode and a smaller

---

grande étendue des tailles. Les étendues des tailles dans 4S sont similaires à celles de 4R. Cependant, certains des principaux modes sont différents.

### 3.4 RELEVÉ ACOUSTIQUE

Le relevé acoustique s'est déroulé les 21 et 22 octobre 2010. La longueur moyenne des transects a été de 5,6 milles marins (NM) et tous les signaux importants de hareng ont été mesurés près de la côte ou dans les trois premiers NM (Figure 40). L'indice de la biomasse totale des reproducteurs de printemps a été évalué à 3 500 t comparativement à 80 855 t pour les reproducteurs d'automne (Tableau 19).

Les résultats du relevé acoustique ne sont associés qu'à la zone unitaire 4Sw et non à l'ensemble de la Division 4S. De plus, la faible abondance des reproducteurs de printemps pourrait s'expliquer par leur présence à l'extérieur de la zone échantillonnée par le relevé.

## 4. CONCLUSION

### 4.1 SOURCES D'INCERTITUDE

La principale source d'incertitude de la présente évaluation concerne l'absence d'information quant à la taille réelle des deux stocks de hareng de toute la Côte-Nord du Québec. Il existe aussi des lacunes quant au nombre, la localisation et la taille des frayères. De plus, il existe très peu d'informations concernant les patrons annuels de migration, la distribution de l'espèce, de même que son rôle dans l'écosystème du nord du golfe du Saint-Laurent. Ce manque de connaissance est relié en partie aux faibles débarquements et à leur concentration dans certaines régions.

### 4.2 ÉVALUATION ANALYTIQUE

Une évaluation analytique de type ASP (Analyse séquentielle de population) pourrait être réalisée à partir des résultats

range of sizes. The ranges of sizes in 4S are similar to those of 4R. However, some of the major modes are different.

### 3.4 ACOUSTIC SURVEY

The acoustic survey was conducted on October 21 and 22, 2010. The average transect length was 5.6 nautical miles (NM), and all important herring signals were measured near the coast or in the first three NM (Figure 40). The total biomass index of spring spawners was estimated at 3,500 t compared to 80,855 t for fall spawners (Table 19).

The acoustic survey results are only associated with unit area 4Sw rather than all of Division 4S. In addition, the low abundance of spring spawners could be explained by their presence outside the survey's sample area.

## 4. CONCLUSION

### 4.1 SOURCES OF UNCERTAINTIES

The main source of uncertainty for this assessment is the lack of information in terms of the actual size of two herring stocks throughout the Quebec North Shore. There are also gaps in terms of numbers, location and size of the spawning grounds. In addition, there is very little information about the annual migration patterns, distribution of the species, as well as its role in the ecosystem of the northern Gulf of St. Lawrence. This lack of knowledge is related in part to the low landings and their concentration in certain regions.

### 4.2 ANALYTICAL ASSESSMENT

An SPA (sequential population analysis) type analytical assessment could be conducted using the results from at least

---

provenant d'au moins quatre relevés acoustiques. Les résultats de cette analyse ne seraient associés qu'à la zone unitaire 4Sw et qu'à la période pendant laquelle les relevés ont été réalisés. Avec le faible niveau des débarquements actuels, les modèles analytiques habituels pourraient ne pas fonctionner correctement.

#### **4.3 CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES**

Les principales caractéristiques biologiques des deux stocks de hareng de la Côte-Nord du Québec ne présentent pas de signes inquiétants associés à une surpêche. Une réduction significative de la taille à la maturité a été associée à la surexploitation chez un grand nombre de stocks de poissons de fond (Tripple et al. 1997). Chez les deux stocks de hareng de la Côte-Nord, la maturité a peu changé au cours des dernières années. De plus, la condition printanière est à la hausse. La diminution de la longueur et du poids à l'âge observée au cours des ans est un point intéressant à relever. Cette diminution pourrait s'expliquer par la présence d'une relation inverse entre la croissance et la densité (ce qui supposerait que les deux stocks sont sous-exploités) et/ou par des modifications de l'environnement. Ce point devrait être étudié davantage.

#### **4.4 AVIS SCIENTIFIQUE**

Compte tenu du niveau actuel des débarquements par rapport à d'autres régions de l'Est du Canada, les captures de hareng de la Côte-Nord du Québec pourraient certainement être plus élevées. Cependant, l'information présentement disponible ne permet pas de déterminer avec précision jusqu'à quel niveau les captures pourraient être haussées. Par conséquent, tout accroissement de l'effort de pêche sur les deux stocks reproducteurs de hareng de la Côte-Nord du Québec devrait se faire de façon progressive et être accompagné d'un suivi serré des captures (commerciales et appât) et des caractéristiques biologiques.

four acoustic surveys. The results of this analysis would only be associated with unit area 4Sw and only with the period when the surveys were carried out. With the current low level of landings, the usual analytical models may not be effective.

#### **4.3 BIOLOGICAL CHARACTERISTICS**

The main biological characteristics of both herring stocks from the Quebec North Shore do not show signs of concern associated with overfishing. A significant drop in size at maturity has been associated with over-exploitation for many groundfish stocks (Tripple et al. 1997). For both North Shore herring stocks, maturity has changed little in recent years. In addition, spring condition has been increasing. The decrease in terms of length and weight at age observed over the years is an interesting point to examine. This decrease could be explained by the presence of an inverse relationship between growth and density (which would imply that the two stocks are underexploited) and/or by changes in the environment. This point should be examined further.

#### **4.4 SCIENTIFIC ADVICE**

Given the current level of landings compared with other areas in Eastern Canada, herring catches on the Quebec North Shore could certainly be higher. However, the information currently available is insufficient to accurately determine to what level catches could be increased. Therefore, any increase in fishing effort on both herring spawning stocks on the Quebec North Shore should be done gradually, and biological characteristics and catches closely monitored (commercial and bait).

---

## 5. REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés à l'égard d'Isabel Calderón, gestionnaire de la ressource du MPO à Sept-Îles, qui a coordonné la cueillette des échantillons biologiques pour le relevé acoustique et à M. Guy Jones de Blanc-Sablon qui a réalisé cette cueillette. Des remerciements sont aussi exprimés à l'égard de Sylvie Brulotte et d'Alain Fréchet pour la revue du document.

## 5. ACKNOWLEDGEMENTS

Very sincere thanks are expressed to Isabel Calderón, resource manager with the DFO in Sept-Îles, who coordinated the collection of biological samples for the acoustic survey and to Mr. Guy Jones of Blanc-Sablon who collected the samples. Special thanks also go to Sylvie Brulotte and Alain Fréchet for reviewing this document.

## 6. RÉFÉRENCES / REFERENCES

- Beaulieu, J.-L., McQuinn, I. H., et/and Grégoire, F. 2010. Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2009 / Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the West coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO / DFO Can. Sci. Advis. Sec. Doc. de rech. / Res. Doc. 2010/049. vi + 43 pp.
- Bourdages, H., Archambault, D., Bernier, B., Fréchet, A., Gauthier, J., Grégoire, F., Lambert, J., et/and Savard, L. 2010. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2010 dans le nord du golfe du Saint-Laurent / Preliminary results from the groundfish and shrimp multidisciplinary survey in August 2010 in the northern Gulf of St. Lawrence. Secr. can. de consult. sci. du MPO / DFO Can. Sci. Advis. Sec. Doc. de rech. / Res. Doc. 2010/107. 92 pp.
- CCRH. 2009. L'avenir de la pêche : Le hareng dans l'est du Canada. Rapport pour la ministre des Pêches et des Océans. Ottawa. Ontario. 46 pp.
- Courtois, R., et Lamoureux, P. 1983. L'exploitation du hareng au Québec : Analyse des débarquements de 1959 à 1981. MAPAQ, D.R.S.T., Cah. d'inf. 106 : 88 pp.
- DFO. 2011. Assessment of the Quebec North Shore (Division 4S) herring stocks in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Sci. Advis. Rep. 2011/007.
- FRCC. 2009. Fishing into the future: the herring fishery in eastern Canada. A report to the Minister of Fisheries and Oceans. Ottawa. Ontario. 42 pp.
- Grégoire, F., Lefebvre, L., et/and Beaudoin, M. 2002. Mise à jour des débarquements et des données biologiques du hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la division 4S de l'OPANO / Landings and biological data update for NAFO Division 4S Herring (*Clupea harengus harengus* L.). Secr. can. de consult. sci. du MPO / DFO Can. Sci. Advis. Sec., Sci. Doc. de rech. / Res. Doc. 2002/019. 40 pp.
- McQuinn, I. H. 1987. New maturity cycle charts for the herring stocks along the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) and the North Shore of Quebec (NAFO Division 4S). CAFSAC Res. Doc. 87/66. 11 pp.
- McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn- spawning herring (*Clupea harengus harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(6): 969-980.

- 
- McQuinn, I. H., Reid, D., Berger, L., Diner, L., Heatley, D., Higginbottom, I., Andersen, L. N., Langeland, O., and Lapierre, J.-P. 2005. Description of the ICES HAC standard 12 data exchange format, version 1.60. In: ICES Cooperative Research Report. 86 pp.
- MPO. 2011. Évaluation des stocks de hareng de la Côte-Nord du Québec (Division 4S) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/007.
- Myers, R. A., and Cadigan, N. G. 1995. Was an increase in natural mortality responsible for the collapse of northern cod? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 1274-1285.
- Ogle, D. H., and Spangler, G. R. 2008. FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.0-14.
- Petitgas, P., and Lafont, T. 1997. EVA II: Estimation VAriance. Version 2. A geostatistical software on Windows 95 for the precision of fish stock assessment surveys. ICES CM 1997/Y: 22.
- R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Ricker, W. E. 1980. Calcul et interpretation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F: 409 pp.
- Sarkar, D. 2009. Lattice: Lattice Graphics. R package version 0.17-25.
- Simard, Y., McQuinn, I. H., Montminy, M., Lang, C., Stevens, C., Goulet, F., Lapierre, J.-P., Beaulieu, J.-L., Landry, J., Samson, Y., and Gagné, M. 2000. CH2: Canadian Hydroacoustic data analysis tool 2 User's Manual (version 2.0). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., 2332. 123 pp.
- Smedbol, R. K., Shelton, P. A., Swain, D. P., Fréchet, A., and Chouinard, G. A. 2002. Review of population structure, distribution and abundance of cod (*Gadus morhua*) in Atlantic Canada in a species-at-risk-context. CSAS Res. Doc. 2002/082. 134 pp.
- Swain, D. P., and Sinclair, A. F. 1994. Fish distribution and catchability: What is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 1046-1054.
- Trippel, E. A., Morgan, M. J., Fréchet, A., Rollet, C., Sinclair, A., Annand, C., Beanlands, D., and Brown, L. 1997. Changes and length at sexual maturity of Northwest Atlantic cod, haddock and Pollock stocks, 1972-1995. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2157.
- Wickham, H. 2009. ggplot2: An implementation of the Grammar of Graphics. R package version 0.8.3. <http://had.co.nz/ggplot2/>.

*Tableau 1. Débarquements (t) de hareng pour les principales zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 1. Landings (t) of Atlantic herring for the main unit areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	DIVISION 4S -EST / EAST-					DIVISION 4S -OUEST / WEST-				GRAND TOTAL	
	4Sv	4Sw	4Sx	4Ss	TOTAL	4Si	4Sy	4Sz	Autre / Other	TOTAL	TOTAL
1984	560	172	0	0	732	0	21	207	0	228	960
1985	217	115	0	0	332	0	39	146	0	185	517
1986	213	198	0	0	411	0	10	219	0	229	640
1987	756	94	0	0	850	0	7	535	0	542	1392
1988	281	47	0	0	328	0	5	593	0	598	926
1989	121	194	0	0	315	0	2	208	0	210	525
1990	137	39	0	0	176	0	41	376	0	417	593
1991	71	50	0	0	121	0	31	345	0	376	497
1992	18	70	0	0	88	0	52	383	0	435	523
1993	25	35	0	0	60	0	51	252	0	303	363
1994	115	139	0	0	254	0	58	333	0	391	646
1995	16	131	0	0	147	0	14	372	0	385	533
1996	38	164	0	0	202	0	3	219	0	222	424
1997	5	69	0	0	74	0	0	206	0	206	280
1998	23	55	0	1	79	4	0	159	0	162	242
1999	3	10	164	0	178	0	20	93	0	113	291
2000	4	63	0	0	67	0	0	94	0	94	161
2001	10	124	0	0	134	0	1	116	0	117	250
2002	36	82	0	1	119	0	0	132	0	132	251
2003	27	16	0	0	43	0	0	114	0	114	157
2004	15	24	0	1	40	0	0	87	0	87	127
2005	12	351	0	0	363	0	0	59	0	59	423
2006	8	50	0	0	58	0	0	70	0	70	129
2007	17	26	0	0	42	0	0	51	27	78	120
2008	4	371	0	0	375	0	0	4	0	5	380
2009	24	1051	0	0	1075	0	0	3	0	3	1078
2010*	10	388	0	0	398	0	0	5	0	5	403
Moyenne / Average											
1984-1989	358	137	0	0	495	0	14	318	0	332	827
1990-1999	45	76	16	0	138	0	27	274	0	301	439
2000-2009	16	216	0	0	232	0	0	73	3	76	308

\* Préliminaire / Preliminary

Tableau 2. Débarquements (*t*) de hareng par engin de pêche dans la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.

Table 2. Landings (*t*) of Atlantic herring by fishing gear in NAFO Division 4S from 1984 to 2010.

ANNÉE / YEAR	DIVISION 4S -EST / EAST-				DIVISION 4S -OUEST / WEST-				TOTAL			
	Filet maillant / Gillnet	Senne bourse / Purse seine	Trappe / Trap	Autre / Other	Filet maillant / Gillnet	Senne bourse / Purse seine	Trappe / Trap	Autre / Other	Filet maillant / Gillnet	Senne bourse / Purse seine	Trappe / Trap	Autre / Other
1984	732	0	0	0	210	0	0	18	942	0	0	18
1985	332	0	0	0	181	0	0	4	513	0	0	4
1986	404	0	0	7	216	0	0	13	620	0	0	20
1987	846	0	0	4	523	0	0	19	1369	0	0	23
1988	317	11	0	0	440	130	0	28	757	141	0	28
1989	315	0	0	0	195	3	0	12	510	3	0	12
1990	176	0	0	0	360	32	0	25	536	32	0	25
1991	105	0	0	16	198	171	0	7	303	171	0	23
1992	88	0	0	0	256	165	0	14	344	165	0	14
1993	56	4	0	0	276	28	0	0	331	32	0	0
1994	225	29	0	0	391	0	0	0	616	29	0	0
1995	147	0	0	0	385	0	0	0	533	0	0	0
1996	202	0	0	0	222	0	0	0	424	0	0	0
1997	28	44	0	1	206	0	0	0	234	44	0	1
1998	66	0	13	0	158	0	0	4	224	0	13	4
1999	13	164	0	0	113	0	0	0	126	164	0	1
2000	24	0	43	1	87	6	0	0	111	6	43	1
2001	133	0	0	0	116	0	0	0	249	0	0	0
2002	86	0	32	1	133	0	0	0	218	0	32	1
2003	43	0	0	0	114	0	0	0	157	0	0	0
2004	39	0	0	1	87	0	0	0	126	0	0	1
2005	101	7	254	0	59	0	0	0	161	7	255	0
2006	31	22	5	0	70	0	0	0	102	22	5	0
2007	18	0	24	0	78	0	0	0	96	0	24	0
2008	44	4	307	20	5	0	0	0	49	4	307	20
2009	120	102	853	0	3	0	0	0	122	102	853	0
2010*	85	59	254	0	5	0	0	0	90	59	254	0
Moyenne / Average												
1984-1989	491	2	0	2	294	22	0	16	785	24	0	18
1990-1999	111	24	1	2	256	40	0	5	367	64	1	7
2000-2009	64	14	152	2	75	1	0	0	139	14	152	2

\* Préliminaire / Preliminary

*Tableau 3. Débarquements (*t*) mensuels de hareng pour la trappe (A), le filet maillant (B) et la senne bourse (C) dans la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 3. Monthly landings (*t*) of Atlantic herring for trap (A), gillnet (B), and purse seine (C) in NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

(A)	ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH										Autre / Other	TOTAL
		4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	1984											0	
	1985											0	
	1986											0	
	1987											0	
	1988											0	
	1989											0	
	1990											0	
	1991											0	
	1992											0	
	1993											0	
	1994											0	
	1995											0	
	1996											0	
	1997											0	
	1998				0.4		13					13	
	1999											0	
	2000		0.0			43						43	
	2001											0	
	2002			7	19	4	2					32	
	2003											0	
	2004											0	
	2005			32	223							254	
	2006						5					5	
	2007					24						24	
	2008				41	266						307	
	2009			166	418	269						853	
	2010*			107	148							254	

(B)	ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH										Autre / Other	TOTAL
		4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	1984										942		942
	1985	25	120	15	170	98	64	20					512
	1986	25	105	95	75	162	117	40					619
	1987	51	506	455	52	194	63	46					1368
	1988	55	367	154	40	112	14	13		1			757
	1989	41	175	83	178	20	0	13					510
	1990	25	155	201	87	38	20	11					537
	1991	10	115	118	37	7	11	2		3			304
	1992	19	87	111	45	41	28	12					344
	1993	11	133	87	23	37	31	10					331
	1994		143	177	116	113	39	27	1				616
	1995	5	112	127	162	89	20	18					533
	1996	1	95	87	52	113	59	19					424
	1997	38	77	80	21	11	6	1					234
	1998	16	72	81	34	21	0						224
	1999	18	57	27	11	4	6	3					126
	2000	11	48	17	25	11							111
	2001	23	63	39	70	35	19	1					249
	2002	27	43	81	42	16	10						218
	2003	13	88	30	11	3	10	1					157
	2004	21	54	21	6	23	2						126
	2005	0	52	38	70	0							161
	2006	19	46	20	3	5	9						102
	2007	6	21	39	2	29							96
	2008		1	5	19	24							49
	2009		2	24	29	64	3						122
	2010*	2	7	5	73	3							90

*Tableau 3. (Suite).*

*Table 3. (Continued).*

(C)	ANNÉE / YEAR	MOIS / MONTH										Autre / Other	TOTAL
		4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	1984										0		
	1985										0		
	1986										0		
	1987										0		
	1988	19	43		11		67				141		
	1989	3									3		
	1990		8			24					32		
	1991				30	86	40	15			171		
	1992		4	11	12	74	64				165		
	1993	8	10	9		1	1	3			32		
	1994					29					29		
	1995										0		
	1996										0		
	1997				44						44		
	1998										0		
	1999			164							164		
	2000					6					6		
	2001										0		
	2002										0		
	2003										0		
	2004										0		
	2005	4	1	2							7		
	2006				14	8					22		
	2007										0		
	2008				4						4		
	2009		87	16							102		
	2010*		43	16							59		

\* Préliminaire / Preliminary

*Tableau 4. Débarquements (t) mensuels de hareng dans les principales zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 4. Monthly landings (t) of Atlantic herring in the main unit areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other		
1984	4Sz			50	62	15	10	49	3			189	
	4Sy				5	12	1	1	1	1		21	
	4Sv				169	33	175	169	11	4		561	
	4Sw				8	2	65	52	30	15		172	
	Autre / Other										17	17	
	Total	0	0	50	244	62	251	271	45	20	17	960	
1985	4Sz			24.273	44.223	8.918	2.172	43.866	22.968	0.022		146	
	4Sy			1.400	15.033	4.062	2.809	14.034	1.423	0.707		39	
	4Sv				61.461	3.010	126.788	10.885	10.885	3.628		217	
	4Sw						38.022	30.861	30.385	15.219		114	
	Autre / Other										0	0	
	Total	0	0	26	121	16	170	100	66	20	0	517	
1986	4Sz			25.613	66.298	25.859	21.843	38.757	27.924	12.806		219	
	4Sy				4.626	1.318		1.496	1.496	0.778		10	
	4Sv				39.807	59.724	41.027	41.923	26.531	3.990		213	
	4Sw					9.131	14.381	89.051	62.611	22.591		198	
	Autre / Other										0.419	0.419	
	Total	0	0	26	111	96	77	171	119	40	0	640	
1987	4Sz			52.038	123.572	117.723	27.012	40.868	15.432	25.665		402	
	4Sy			0.068	0.665	0.412		2.721	1.360	1.814		7	
	4Sv				254.251	337.040	22.240	118.094	20.648	2.964		755	
	4Sw				9.277	1.030	5.366	35.863	26.837	15.728		94	
	Autre / Other										133	*	
	Total	0	0	52	388	456	55	198	64	46	133	1392	
1988	4Sz			1.253	73.717	346.573	81.578	17.375	1.088	1.333	70.546		593
	4Sy					1.517			0.952	0.680	2.063		5
	4Sv					46.206	116.211	22.960	91.672	2.312	1.269		281
	4Sw						0.304	29.243	9.613	6.903			46
	Autre / Other										0.632	0.632	
	Total	0	1	74	394	198	41	123	14	81	1		926
1989	4Sz			47.043	131.718	10.759			0.475	18.443			208
	4Sy				0.816	0.544	0.453	0.453					2
	4Sv				32.656	46.052	38.892	3.508					121
	4Sw				13.607	25.702	138.487	16.361					194
	Autre / Other										0		0
	Total	0	0	47	179	83	178	20	0	18	0		526
1990	4Sz			28.684	166.985	81.220	50.034	20.442	27.170	1.452			376
	4Sy				9.252	0.937	29.055	1.678	0.181	0.181			41
	4Sv					121.958	2.447	3.069	6.553				134
	4Sw					5.349	5.349	12.316	9.959	6.346			39
	Autre / Other										2		2
	Total	0	0	29	176	209	87	38	44	8	2		593

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1991	4Sz			12.568	104.373	45.097	10.634	28.454	85.941	42.511		330
	4Sy	2.919		0.710	8.635	7.330	5.514	5.993				31
	4Sv			2.846	66.921	0.894						71
	4Sw					26.579	1.982	21.504	0.198			50
	Autre / Other										15	15
	Total	3	0	13	116	119	44	36	107	43	15	497
1992	4Sz			28.500	87.347	85.970	15.273	2.914	87.178	75.515		383
	4Sy			2.244	25.864	7.038	8.773	6.672	0.811			51
	4Sv			3.588	3.053	11.070	0.710					18
	4Sw				30.494	30.117	9.163	0.211				70
	Autre / Other										0.495	0.495
	Total	0	0	29	90	115	56	53	104	77	0	523
1993	4Sz			10.338	100.323	94.317	11.120	1.826	24.888	9.752		253
	4Sy			0.906	39.188	1.616	8.902		0.190	0.032		51
	4Sv				1.284	9.610	8.145	5.992				25
	4Sw			1.154		1.937	26.700	0.789	1.131			32
	Autre / Other										2.860	3
	Total	0	0	11	141	97	32	37	32	11	3	363
1994	4Sz			129.421	146.599	24.632	4.425	14.075	13.842			333
	4Sy			13.445	25.070	3.586	0.905	12.283	3.174			58
	4Sv			5.169	41.999	33.577	32.421	1.224				114
	4Sw			0.392	45.808	74.448	9.397	9.135				139
	Autre / Other										0.901	1
	Total	0	0	0	143	177	116	113	68	27	1	646
1995	4Sz			4.766	112.251	125.388	91.242	12.869	15.825	9.558		372
	4Sy				1.182	2.344	2.268					14
	4Sv					7.791	4.078	2.918	1.074			16
	4Sw			0.151	60.445	69.445	1.177	0.054				131
	Autre / Other										0.000	0
	Total	0	0	5	112	127	162	89	20	18	0	533
1996	4Sz			0.623	91.584	63.273	10.829	29.542	16.115	7.052		219
	4Sy				2.817							3
	4Sv			0.056	20.103	6.136	3.310	3.623	5.266			38
	4Sw			0.059	3.408	34.547	80.096	38.917	6.481			164
	Autre / Other										0.000	0
	Total	0	0	1	95	87	52	113	59	19	0	424
1997	4Sz			38.449	76.510	74.966	7.820	7.849	0.066			206
	4Sy					5.116	0.085					0
	4Sv						57.656	4.412	6.357	0.551		5
	4Sw											69
	Autre / Other										0.253	0.253
	Total	0	0	38	77	80	66	12	6	1	0	280

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
1998	4Sz			15.740	73.428	52.483	13.100	3.819				159
	4Sy			0.067								0
	4Sv				1.319	21.950	0.141					23
	4Sw					3.811	20.684	30.161	0.135			55
	Autre / Other										5	5
	Total	0	0	16	75	78	34	34	0	0	5	242
1999	4Sz			6.243	48.873	23.932	7.243	0.058	3.166	3.064		93
	4Sy			12.281	7.920							20
	4Sv				0.168	2.620	0.015	0.073				3
	4Sw					0.101	3.344	3.508	3.200			10
	Autre / Other										165	**
	Total	0	0	19	57	27	11	4	6	3	165	291
2000	4Sz			11.263	47.744	12.902	5.651	9.845	6.379			94
	4Sy											0
	4Sv			0.107	3.974	0.115	0.268					4
	4Sw				0.054	62.026	0.687					63
	Autre / Other										0.222	0.222
	Total	0	0	11	48	17	68	11	6	0	0	161
2001	4Sz			22.612	62.854	20.704	9.563	0.090	0.101			116
	4Sy											0
	4Sv				5.475			3.391	0.124	0.606		10
	4Sw				13.052	60.012	31.684	18.941				124
	Autre / Other										1.290	
	Total	0	0	23	63	39	70	35	19	1	1	250
2002	4Sz			26.617	41.657	43.907	1.322	12.397	6.252			132
	4Sy								0.757			1
	4Sv			1.663	22.372	8.031	1.651	2.304				36
	4Sw				21.083	51.552	5.723	3.433				82
	Autre / Other									0.000		0.000
	Total	0	0	27	43	87	61	20	13	0	0	251
2003	4Sz			12.736	87.710	11.170	2.029					114
	4Sy											0
	4Sv				18.544	8.308						27
	4Sw					0.876	3.254	10.401	1.479			16
	Autre / Other									0.222		0.222
	Total	0	0	13	88	30	11	3	10	1	0	157
2004	4Sz			20.948	48.188	10.619	6.260	1.139	0.007			87
	4Sy											0
	4Sv			5.361	9.960							15
	4Sw						22.038	1.670				24
	Autre / Other									0.512		0.512
	Total	0	0	21	54	21	6	23	2	0	1	127

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

ANNÉE / YEAR	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA	MOIS / MONTH										TOTAL
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Autre / Other	
2005	4Sz			0.330	50.230	7.912	0.883					59
	4Sy											0
	4Sv				2.161	9.898						12
	4Sw					55.470	292.783	2.602				351
	Autre / Other									0.277		0.277
	Total	0	0	0	52	73	294	3	0	0	0	423
2006	4Sz			18.545	45.738	2.373	3.174	0.606				70
	4Sy											0
	4Sv				0.153	6.962			0.609			8
	4Sw					10.265		18.609	21.446			50
	Autre / Other									0.044		0.044
	Total	0	0	19	46	20	3	19	22	0	0	129
2007	4Sz			5.532	20.678	22.815	1.88	0.016				51
	4Sy											0
	4Sv				0.337	14.442		1.795				17
	4Sw					1.408		24.098				26
	Autre / Other									27		27
	Total	0	0	6	21	39	2	26	0	0	27	120
2008	4Sz				0.642	1.138	2.180	0.379				4
	4Sy				0.174	0.051						0
	4Sv				0.115	3.776						4
	4Sw						62.136	309.223				371
	Autre / Other									0.062		0.062
	Total	0	0	0	1	5	64	310	0	0	0.062	380
2009	4Sz				1.203	1.274	0.408					3
	4Sy											0
	4Sv				0.695	23.147						24
	4Sw					166.150	533.048	348.374	3.473			1051
	Autre / Other									0.231		0.231
	Total	0	0	0	2	191	533	348	3	0	0.231	1078
2010***	4Sz			1.561	2.771	0.183		0.155				5
	4Sy											0
	4Sv				3.836	4.748	1.243					10
	4Sw						221.418	166.916				388
	Autre / Other									0.139		0.139
	Total	0	0	1.561	6.607	4.931	222.661	167.071	0	0	0.139	403

\* 4S, Avril-Mai / April-May

\*\* 4Sx, Juin / June

\*\*\* Préliminaire / Preliminary

*Tableau 5. Nombre de harengs échantillonnés par mois pour les pêches commerciales au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 5. Number of Atlantic herring sampled by month for the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	ENGIN / GEAR	MOIS / MONTH							TOTAL
		4	5	6	7	8	9	10	
1983	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>				108	162			270 0
1984	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		74	149	99	103			425 0
1985	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		50		88	43			181 290
1986	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		277	43	93	100	234	50	797 0
1987	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>			78	70	28			176 0
1988	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	100	300	250	150	150	50		1000 100
1989	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	50	50			50			150 0
1990	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	100	320	27					447 0
1991	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	50	200	150		148	25		573 0
1992	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		200	200	150	200	50		800 50
1993	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		199	100		150			449 0
1994	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		150	100	200	100	50		600 0
1995	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		150	100	159	50	55		514 0
1996	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>		200	100	100	100	50		550 0
1997	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	50	150	250	100		50		600 50
1998	Filet / <i>Gillnet</i> Trappe / <i>Trap</i>	50	150	200	45	50			495 50

*Tableau 5. (Suite).*

*Table 5. (Continued).*

ANNÉE / YEAR	ENGIN / GEAR	MOIS / MONTH							TOTAL
		4	5	6	7	8	9	10	
1999	Filet / Gillnet Trappe / Trap		50			50			100 0
2000	Filet / Gillnet Trappe / Trap		100	100		50			200 50
2001	Filet / Gillnet Trappe / Trap	50	200	50	95		50		445 0
2002	Filet / Gillnet Trappe / Trap	100	149	445		50	100		694 150
2003	Filet / Gillnet Trappe / Trap	50	250	100	50				450 0
2004	Filet / Gillnet Trappe / Trap	45	200	50					295 0
2005	Filet / Gillnet Trappe / Trap		295	100	50				445 100
2006	Filet / Gillnet Trappe / Trap	100	100		50				250 0
2007	Filet / Gillnet Trappe / Trap	49	200			100			349 50
2008	Filet / Gillnet Trappe / Trap				50	50			0 100
2009	Filet / Gillnet Trappe / Trap			100	160	100			0 360
2010*	Filet / Gillnet Trappe / Trap		50		200	50		400	450 250

\* Préliminaire / Preliminary

*Tableau 6. Pourcentage mensuel des harengs reproducteurs de printemps dans les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 6. Monthly percentage of the spring spawners herring in the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

PRINTEMPS / SPRING	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA																		
	EST / EAST					OUEST / WEST													
	5	6	7	8	9	6	7	8	9	10	7	8	4	5	6	7	8	9	10
1984	96	88				69	23						100				0		
1985			15	54									56				0	21	
1986				2	6								80	95	48	58	82		
1987											44	25					82		
1988	97		6			7	44						88	85	81	75	92		
1989							2						62	88					
1990													99	95	63				
1991	92		0				38	4					100	96	97				
1992	96		0			56	29	56	16				90	99					
1993							27						99	99					
1994			2				56	29	24				97	100	76				
1995							46	30	22				91	100	0				
1996							23	28	44				97	100					
1997	100	99	6			27		32					100	97	99				
1998	98		4				11						80	93	99				
1999							34						100						
2000							36						97	97					
2001							16		62				60	92	100	0			
2002	96					78	54						77	89	97				
2003							8						92	92	94				
2004													100	93	92				
2005	100		16			35	6						78	93					
2006													95	98	0				
2007	98		0				100						98	77					
2008							0	6											
2009						32	0	9											
2010						1	24		4					34					
Moyenne / <i>Average</i> (1984-2010)	98	95	9	10	6	54	22	31	30	4	44	25	88	88	89	40	0	57	82

*Tableau 7. Pourcentage mensuel des harengs reproducteurs d'automne dans les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 7. Monthly percentage of the fall spawners herring in the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

AUTOMNE / FALL	ZONE UNITAIRE / UNIT AREA																	
	EST / EAST									OUEST / WEST								
	4Sv					4Sw				4Sy				4Sz				
	5	6	7	8	9	6	7	8	9	7	8	4	5	6	7	8	9	10
1984	4	12				31	77					0			100			
1985			85	46								44			100	79		
1986				98	94							20	5	52	42	18		
1987										56	75				18			
1988		3		94			93	56				12	15	19	25	8		
1989							98					38	12					
1990												1	5	37				
1991		8		100				62	96			0	4	3				
1992		4		100		44	71	44	84				10	1				
1993							73					1	1					
1994			98			44	71	76				3	0	24				
1995						54	70	78				9	0	100				
1996						77	72	56				4	0					
1997	0	1	94			73		68				0	3	1				
1998	2		96				89					20	7	2				
1999							66					100						
2000						64						3	3					
2001						84		38				40	9	0	100			
2002		100				22	46					23	11	3				
2003						92						8	8	6				
2004												0	8	8				
2005	0		84			65	94						22	7				
2006												5	2		100			
2007	2		100				100					2	23					
2008						100	94											
2009						68	100	91										
2010						99	76	96				66						
Moyenne / Average (1984-2010)	2	21	91	90	94	46	78	77	70	96	56	75	12	16	6	67	100	43
																		18

**Tableau 8.** Paramètres des relations poids-longueur calculés par groupe reproducteur (stock) et période d'années pour les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.

**Table 8.** Parameters of the weight-length relationships calculated by spawning group (stock) and period of years for the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.

PÉRIODE / PERIOD	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ESTIMATION / ESTIMATE	ERREUR-TYPE / STANDARD ERROR	INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / 95% CONFIDENCE INTERVALS	
					L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
1983-1989	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	7.835E-06	1.620E-06	4.659E-06	1.100E-05
		<i>b</i>	2.979	0.035	2.910	3.049
1990-1994	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	8.283E-06	1.491E-06	5.358E-06	1.100E-05
		<i>b</i>	2.979	0.031	2.919	3.039
1995-1999	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	1.900E-05	5.706E-06	7.996E-06	3.000E-05
		<i>b</i>	2.814	0.051	2.715	2.914
2000-2004	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	7.340E-06	2.564E-06	2.308E-06	1.200E-05
		<i>b</i>	2.995	0.059	2.879	3.111
2005-2009	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	1.100E-05	2.373E-06	6.808E-06	1.600E-05
		<i>b</i>	2.903	0.036	2.833	2.973
2010	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	1.700E-05	3.666E-06	9.651E-06	2.400E-05
		<i>b</i>	2.853	0.037	2.780	2.927
Toutes - 2010 / <i>All - 2010</i>	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	1.973E-06	4.915E-07	1.009E-06	2.937E-06
		<i>b</i>	3.213	0.043	3.128	3.299
Toutes / <i>All</i>	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	1.135E-06	4.918E-07	1.685E-07	2.102E-06
		<i>b</i>	3.326	0.075	3.178	3.473
Toutes - 2010 / <i>All - 2010</i>	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	2.561E-06	6.755E-07	1.235E-06	3.887E-06
		<i>b</i>	3.172	0.046	3.082	3.262
Toutes / <i>All</i>	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	1.25E-06	3.42E-07	5.77E-07	1.92E-06
		<i>b</i>	3.313	0.048	3.219	3.406
Toutes - 2010 / <i>All - 2010</i>	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	4.775E-06	7.261E-06	-9.850E-06	1.900E-05
		<i>b</i>	3.084	0.264	2.552	3.616
Toutes / <i>All</i>	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	2.200E-05	7.081E-06	8.013E-06	3.600E-05
		<i>b</i>	2.816	0.056	2.707	2.926
Toutes - 2010 / <i>All - 2010</i>	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	1.300E-05	1.145E-06	1.000E-05	1.500E-05
		<i>b</i>	2.891	0.016	2.860	2.921
Toutes / <i>All</i>	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	1.200E-05	1.219E-06	9.928E-06	1.500E-05
		<i>b</i>	2.910	0.017	2.877	2.943
Toutes - 2010 / <i>All - 2010</i>	Printemps / <i>Spring</i>	<i>a</i>	1.300E-05	1.185E-06	1.100E-05	1.500E-05
		<i>b</i>	2.885	0.016	2.854	2.915
Toutes / <i>All</i>	Automne / <i>Fall</i>	<i>a</i>	1.400E-05	1.307E-06	1.200E-05	1.700E-05
		<i>b</i>	2.885	0.016	2.855	2.916

*Tableau 9. Longueur totale (mm) moyenne à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 9. Mean total length (mm) at age of the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE										
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	Longueur totale (mm) / <i>Total length (mm)</i>	1983	350.4	332.0		335.9		350.8	357.5	304.0				
		1984		332.9	319.2	341.4	339.0	351.5	360.3	362.0	341.6			
		1985	206.2	250.4	286.3	305.4	329.3	337.0		346.3	354.2	351.9		
		1986	275.4	281.2	297.3	309.5	324.3	333.2	351.8	365.8	359.9	365.0		
		1987		298.1	319.3	327.1	335.8	336.1		377.6	380.0			
		1988	335.9	309.1	314.6	329.0	337.3	343.4	354.9	362.1	372.7			
		1989		248.3	287.6	299.0	318.9	332.1	343.3	347.9	349.9			
		1990	306.0	334.1	344.1	348.5	347.4	348.3	351.5	353.6	356.0			
		1991		289.7	297.2	312.2	341.1	346.1	353.8	362.1	370.0			
		1992	239.4	295.0	318.4	322.5	337.3	350.4	347.1	363.8	371.2			
		1993			302.3	331.3	332.7	343.6	355.5	359.5	375.0			
		1994			313.1		326.6	339.6	356.0	362.1	370.9	386.0		
		1995	298.4	300.4	304.3	320.1	342.3	356.5	367.7	372.8				
		1996		290.0	304.9	310.9	324.1	347.5	357.5	370.5	377.4			
		1997	268.3	263.5	281.1	290.1	303.5	314.4	324.7	332.0	351.9	357.0		
		1998												
		1999	269.3	289.1	291.2	294.3	301.2	312.5	318.2	312.1	346.5			
		2000	247.9	275.6	288.0	296.9	319.9	312.7	326.7	338.4	324.4			
		2001		280.8	295.0	301.1	303.6	322.8	331.3	336.6	341.2			
		2002	268.3	287.2	288.3	303.5	309.2	316.5	346.0	361.3				
		2003		273.0	294.7	297.3	309.5	313.7	314.7	322.0	327.4			
		2004		263.2	285.6	280.4	304.5	308.8	315.9	317.2	325.3			
		2005												
		2006												
		2007			275.8	274.4	285.1	289.6	300.7	317.7	326.3	334.0		
		2008			274.0		288.0							
		2009					311.0	314.8	326.7	325.5	346.8	359.6		
		2010			246.5	277.3	269.8	308.3	313.0	315.0	322.4	348.0	333.0	
		1983-1989	207.0	270.5	305.5	312.3	326.7	336.6	344.0	356.6	360.7	361.9		
		1990-1994		268.0	311.3	327.0	339.3	342.3	347.9	353.7	361.0	376.1		
		1995-1999	268.3	275.1	288.1	301.7	310.9	323.4	344.1	353.4	362.9	359.4		
		2000-2004		258.6	280.2	290.5	300.7	307.8	315.2	319.4	333.8	341.6		
		2005-2009		274.0	275.8	274.7	285.4	299.7	322.4	319.0	330.1	339.6		
		Toutes / All	207.8	268.5	296.9	302.3	312.5	322.8	336.3	347.2	355.4	364.0		
		Toutes-2010 / All - 2010	207.8	269.2	297.3	302.5	312.5	322.9	336.7	347.5	355.4	364.4		

*Tableau 9. (Suite).*

*Table 9. (Continued).*

(B)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AUTOMNE / <i>FALL</i>	Longueur totale (mm) / <i>Total length (mm)</i>	1983		312.1	319.1	334.0	334.7	350.9	369.6	370.3			
		1984		310.1	318.5	336.3	340.7	349.2	367.2	322.3	346.0		
		1985	221.4	294.5	315.5	336.2	341.7	351.0	355.0	357.1	365.8	382.5	
		1986		305.1	314.1	330.7	343.8	358.7	365.0	371.8	372.3	361.1	
		1987		301.2	320.4	330.6	343.3	352.3	360.7	373.3		361.6	
		1988			317.1	335.1	342.6	353.7	368.5	373.6	376.7	378.9	
		1989	258.1		318.9	336.2	356.2	364.5	367.3	368.4	378.9	388.6	
		1990		275.1	294.4	366.4	344.4	356.0	318.8	367.7			
		1991			334.2	343.0	355.2	367.6	370.6	371.5	384.0	397.8	
		1992		280.7	301.4	329.5	340.6	359.0	370.2	367.0	386.7	388.7	
		1993			298.4	325.9	336.9	349.2	359.1	364.1	374.1	386.9	
		1994			306.8	313.7	333.2	346.6	355.0	361.8	373.4	388.5	
		1995		289.3	293.5	312.1	333.1	356.8	365.0	376.5	389.5	405.8	
		1996			299.5	313.8	324.0	342.2	360.4	372.3	380.2	392.7	
		1997		275.9	285.0	308.0	313.6	321.6	341.2	346.8	371.3		
		1998			280.0	293.8	312.1	322.0		346.0	360.1		373.6
		1999			268.0	286.6	298.4	318.2				382.5	
		2000			281.5	295.8	303.7	315.8	307.9	352.9	332.5	372.3	
		2001		234.6	278.3	291.5	307.4	324.2	333.1	341.7		414.1	
		2002			260.7	284.2	314.0	318.3	332.5	346.1	342.7	338.6	
		2003			270.3	290.1	311.8	315.2	307.4	307.0	324.4		
		2004											
		2005											
		2006											
		2007		208.0	257.6	282.4	298.8	314.6	314.4	328.6		347.5	351.6
		2008		236.6	266.9	279.4	303.2	308.7	319.0	332.0	335.5	359.0	
		2009			266.1	289.6	304.7	311.2	321.9	330.7	334.1		367.7
		2010		256.0	252.1	284.9	297.3	316.8	323.1	329.1	334.2	334.7	350.5
		1983-1989		225.1	309.2	317.3	334.5	343.4	354.3	367.6	365.2	369.2	374.5
		1990-1994			278.5	312.2	329.8	339.8	355.2	363.7	364.7	382.3	388.2
		1995-1999			280.5	289.4	312.9	324.6	346.1	358.6	373.1	384.9	392.9
		2000-2004		234.6	272.5	289.4	305.6	320.3	321.7	340.4	333.2	364.5	374.3
		2005-2009		231.8	263.8	285.8	301.5	312.8	319.9	330.6	334.4	351.3	361.9
		Toutes / All		229.6	295.5	303.8	320.2	329.5	337.6	346.0	347.0	375.3	379.9
		Toutes-2010 / All - 2010		228.0	297.2	306.1	321.7	330.3	339.4	354.0	363.6	379.1	384.3

*Tableau 10. Poids total (g) moyen à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 10. Mean total weight (g) at age for the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	Poids total (g) / <i>Total weight (g)</i>	1983		351.5	258.8		266.1		309.9	333.4	218.3		
		1984			303.7	269.2	343.0	301.7	305.6	343.1	340.7	297.5	
		1985	60.9	108.5	191.1	223.0	286.5	274.0		330.8	325.0	322.0	
		1986	158.6	173.2	203.3	234.7	272.2	300.2	345.9	391.1	353.1	385.4	
		1987			218.3	260.3	271.6	293.8	319.7		419.6	421.4	
		1988		315.9	230.1	245.8	283.3	303.0	318.8	356.5	377.1	398.8	
		1989			113.5	191.5	213.6	260.5	293.8	339.8	351.4	387.8	
		1990		227.3	311.3	332.5	357.8	341.7	341.1	358.2	370.7	410.8	
		1991			186.3	189.5	236.9	311.7	320.1	339.6	396.5	385.3	
		1992		101.0	199.3	258.0	270.4	291.1	335.6	323.6	373.1	403.3	
		1993				218.8	273.1	264.3	299.6	322.8	333.5	357.7	
		1994				218.7		249.8	287.5	292.7	343.1	358.3	393.9
		1995		182.4	189.6	215.8	259.4	301.6	328.7	369.3	381.1		
		1996				175.8	215.0	232.0	260.3	303.7	329.0	368.8	357.4
		1997	152.5	146.1	167.6	188.6	219.2	244.2	267.5	282.8	309.3	315.6	
		1998											
		1999		147.3	179.1	193.5	204.4	212.2	242.8	260.1	242.4	323.1	
		2000		105.3	141.7	181.6	200.4	247.3	250.2	283.7	309.8	283.4	
		2001				164.6	198.8	201.7	207.6	240.1	274.8	289.4	295.1
		2002		143.3	186.4	194.9	223.6	237.6	249.3	315.6	333.9		
		2003			166.2	212.8	207.7	234.8	245.6	246.8	268.1	285.0	
		2004		137.1	174.3	171.6	229.5	231.6	251.2	258.4	272.8		
		2005											
		2006											
		2007				149.2	159.9	180.1	186.5	222.7	259.7	275.3	297.5
		2008					194.0						
		2009						231.0	255.1	307.2	341.0	337.3	366.2
		2010		109.5	177.0	183.8	236.0	263.8	250.7	295.0	289.0	331.7	
		1983-1989	62.0	155.8	227.1	243.2	277.8	301.1	319.8	351.5	352.1	366.8	
		1990-1994		155.1	244.8	283.1	318.7	313.3	329.7	335.6	353.4	371.5	
		1995-1999	152.5	156.8	176.0	210.6	234.3	261.7	303.3	327.6	346.5	335.0	
		2000-2004		127.2	163.3	194.7	213.5	227.4	248.0	259.7	291.2	300.5	
		2005-2009		178.0	149.2	160.6	180.9	214.0	293.1	272.2	286.9	312.6	
		Toutes / All /	63.1	151.2	205.5	220.2	243.2	264.7	298.6	322.4	339.0	353.0	
		Toutes-2010 / All - 2010	63.1	152.5	206.2	220.4	243.2	264.7	299.4	322.7	339.1	353.3	

*Tableau 10. (Suite).*

*Table 10. (Continued).*

(B)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE										
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AUTOMNE / FALL	Poids total (g) / <i>Total weight (g)</i>	1983		267.8	287.0	338.0	300.3	369.1	438.8	423.1				
		1984		253.9	281.2	317.0	332.0	367.8	396.8	295.7	316.2			
		1985	79.4	208.6	281.3	349.6	366.9	405.0	391.9	412.4	396.6	449.0		
		1986		233.2	251.6	293.8	327.8	383.7	421.3	419.1	394.7	359.4		
		1987		208.7	269.8	307.3	342.9	382.5	430.9	453.8		343.2		
		1988			266.3	319.0	338.4	383.5	454.0	460.8	475.4	471.5		
		1989	138.2		264.6	327.2	402.2	426.5	428.4	417.1	451.6	551.4		
		1990		155.8	193.8	365.7	306.2	371.3	253.5	342.2				
		1991			295.1	339.5	379.9	409.9	424.0	414.7	494.3	515.6		
		1992		189.7	228.0	299.5	342.0	370.2	430.2	397.2	506.0	509.0		
		1993			221.0	286.3	306.3	334.8	360.0	347.8	394.3	457.2		
		1994			235.0	257.9	290.2	321.0	331.1	329.6	381.8	416.4		
		1995		201.6	204.0	243.1	309.0	366.6	382.2	412.5	469.8	512.4		
		1996			235.0	268.3	286.2	334.7	379.6	385.5	421.2	461.2		
		1997		179.1	190.8	247.7	251.8	289.2	315.7	342.7	454.8			
		1998			177.7	205.2	239.3	243.0		308.0	345.0	368.7		
		1999			138.5	192.7	224.3	232.9			411.9			
		2000			191.8	207.7	225.5	256.6	213.3	342.2	212.6	485.7	383.9	
		2001			101.2	159.3	200.0	240.6	306.1	307.5	339.5		607.0	
		2002				140.4	182.6	256.9	277.4	336.3	382.3	374.8	332.7	
		2003				138.3	164.1	199.6	201.4	220.9	229.4	236.4		
		2004												
		2005												
		2006												
		2007		60.0	127.7	172.5	223.5	276.5	279.9	320.9	352.5	378.8		
		2008		100.2	144.1	179.3	244.7	269.5	300.4	339.0	339.5	383.0		
		2009				149.6	204.3	243.3	267.9	298.6	330.9	345.0		
		2010				134.0	124.5	195.9	227.0	264.0	275.8	285.2	302.5	306.0
														364.3
		1983-1989		85.3	255.5	275.9	327.6	338.9	391.0	444.9	421.4	418.6	426.8	
		1990-1994			176.1	248.3	296.8	318.9	357.3	391.2	358.0	469.3	453.0	
		1995-1999			185.0	199.3	258.9	284.0	343.2	364.2	400.2	455.8	455.9	
		2000-2004		101.2	153.7	193.8	231.3	282.7	279.4	342.2	274.6	410.1	421.1	
		2005-2009		93.5	141.6	191.3	233.5	273.3	296.2	330.4	343.8	362.7	418.1	
		Toutes / All		91.6	221.3	238.3	282.5	303.9	329.9	356.8	336.6	442.5	435.5	
		Toutes-2010 / All - 2010		89.1	224.9	243.6	286.1	306.4	336.7	390.9	380.7	455.2	446.2	

*Tableau 11. Poids somatique (g) moyen à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 11. Mean somatic weight (g) at age for the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	Poids somatique (g) / <i>Somatic weight (g)</i>		1983	472.6	249.3		263.4		303.8	325.3			
			1984		290.6	234.3	295.5	266.3	276.6	294.1	301.8	262.3	
			1985	109.9	166.2	199.2	268.3	248.4		321.9	306.1	310.8	
			1986	157.5	156.1	186.1	209.3	239.4	266.2	317.7	356.7	329.3	350.0
			1987		199.4	226.9	234.4	267.6	303.1		392.6	415.9	
			1988	273.0	204.4	208.2	249.4	267.5	281.1	313.8	334.6	358.1	
			1989	104.8	165.5	184.5	219.6	242.9	280.1	281.6	296.3		
			1990	205.5	258.0	269.5	287.5	278.8	277.7	289.8	296.9	319.0	
			1991		158.3	158.8	199.0	252.1	260.6	275.1	322.4	307.9	
			1992	105.8	190.3	246.5	227.3	251.6	286.9	270.0	327.4	373.4	
			1993			190.4	267.4	239.5	255.0	280.8	288.8	315.2	
			1994		216.2		246.8	283.5	287.0	338.1	347.8	381.2	
			1995	172.8	154.6	181.6	230.8	270.4	289.7	323.1	327.5		
			1996		156.9	191.0	197.0	219.9	259.1	280.7	323.9	350.1	
			1997	150.5	144.6	156.8	161.3	187.8	206.9	230.4	248.2	276.5	264.2
			1998										
			1999	145.5	165.4	171.7	177.1	179.0	213.9	227.2	190.0	285.4	
			2000	104.9	136.0	158.6	169.5	206.7	206.6	233.1	250.9	214.4	
			2001		145.9	177.3	171.7	173.9	205.0	240.4	232.2	247.5	
			2002	142.1	168.3	167.9	199.6	205.5	223.2		299.4	326.3	
			2003		149.9	179.1	176.8	200.0	207.7	210.6	218.4	243.5	
			2004	119.1	153.6	146.3	191.8	193.9	206.1	212.8	229.7		
			2005										
			2006										
			2007		134.3	138.4	149.2	153.9	175.4	214.3	240.6	252.7	
			2008	171.0		181.8							
			2009				229.2	243.6	277.0	297.7	317.3	340.3	
			2010	109.0	158.2	163.2	226.8	249.9	235.2	258.3	280.0	316.3	
			1983-1989	157.5	170.6	209.6	213.0	244.5	265.6	283.1	305.4	318.4	334.6
			1990-1994		155.7	213.5	245.3	270.6	267.8	274.4	283.8	306.4	331.9
			1995-1999	150.5	152.9	159.4	182.3	201.6	224.9	264.4	283.1	304.1	307.0
			2000-2004		116.9	148.3	169.2	184.6	193.0	211.5	218.2	250.2	261.5
			2005-2009	171.0	134.3	139.1	150.4	189.8	260.1	227.1	255.0	270.2	
		Toutes / All		154.0	153.5	187.2	191.6	210.3	228.0	258.2	275.2	297.2	314.8
		Toutes-2010 / All - 2010		154.0	155.5	187.9	191.9	210.3	227.9	258.5	275.4	297.3	314.8

*Tableau 11. (Suite).*

*Table 11. (Continued).*

(B)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	ANNÉE / YEAR	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	
AUTOMNE / <i>FALL</i>	Poids somatique (g) / <i>Somatic weight (g)</i>	1983		228.3	239.8	275.1	245.9	303.9	381.9	341.7			
		1984		222.2	247.8	260.2	279.4	283.5	322.5	250.3	280.3		
		1985		182.0	235.0	288.0	291.5	312.7	334.5	333.9	359.3	393.1	
		1986		205.2	222.0	258.1	284.1	344.7	368.6	392.5	372.9	351.4	
		1987		187.4	240.7	282.8	291.8	337.6	366.8	358.5		318.7	
		1988		241.9	277.0	291.0	334.1	381.9	400.8	414.2	390.7		
		1989	135.6	230.5	284.1	333.6	348.8	356.9	362.7	381.0	447.9		
		1990		153.8	188.4	347.5	293.1	354.7	241.0	311.4			
		1991		243.9	299.0	328.9	341.4	360.2	362.2	404.4	481.4		
		1992		169.0	208.2	268.5	307.7	334.1	378.1	351.5	438.0	444.0	
		1993		195.3	249.7	272.5	298.6	320.9	334.0	367.0	390.8		
		1994		217.7	226.0	251.5	282.8	287.6	293.8	341.9	378.4		
		1995		171.6	171.7	211.1	267.6	327.2	322.9	362.1	397.3	461.6	
		1996		197.8	237.6	253.3	289.8	337.1	339.8	361.2	430.1		
		1997		161.1	171.6	221.4	231.1	267.4	295.5	316.2	416.7		
		1998											
		1999		159.8	191.1	226.7	238.5		302.9	339.2		363.1	
		2000		133.2	166.3	193.1	223.9				397.6		
		2001		174.0	190.0	204.2	222.2	177.8	335.3	182.2	391.7	351.9	
		2002	100.7	155.2	191.0	223.3	278.3	271.6	276.6			573.2	
		2003		138.4	176.6	240.0	255.1	292.9	339.5	351.5	316.0		
		2004		134.9	159.1	191.9	195.0	211.6	211.9	232.0			
		2005											
		2006											
		2007		59.9	125.4	151.8	189.2	220.2	233.1	256.0	312.9	298.6	
		2008		96.3	135.4	157.1	207.8	223.0	245.7	291.6	272.6	342.4	
		2009		137.9	181.5	213.5	237.8	255.4	290.8	307.8		408.8	
		2010		133.6	120.0	177.9	206.8	243.3	255.4	269.1	281.1	283.1	329.4
		1983-1989		135.6	220.2	239.2	275.3	287.5	330.2	375.1	363.4	371.1	377.2
		1990-1994		162.9	219.0	265.3	281.7	311.7	343.1	322.5	404.9	400.3	
		1995-1999		163.8	175.2	229.1	252.3	303.6	320.7	356.4	390.7	423.5	
		2000-2004		100.7	147.9	176.6	211.7	254.6	241.4	299.4	255.2	368.4	388.8
		2005-2009		90.2	133.5	169.2	200.4	224.8	249.2	288.9	300.0	327.7	369.4
		Toutes / All		101.2	194.6	209.5	244.7	262.1	284.7	314.8	305.1	385.8	387.7
		Toutes-2010 / All - 2010		97.2	197.1	213.5	247.1	263.3	288.3	336.6	336.8	395.4	396.5

*Tableau 12. Paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge\* des harengs reproducteurs de printemps échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 12. Parameters of the weight-length relationships by year-class\* of the spring spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

STOCK	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	PARAMÈTRE / PARAMETER	ESTIMATION / ESTIMATE	ERREUR-TYPE / STANDARD ERROR	INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / 95% CONFIDENCE INTERVALS	
					L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	1979	<i>a</i>	3.300E-04	2.030E-04	-7.000E-05	7.310E-04
		<i>b</i>	2.340	0.105	2.132	2.547
1980	<i>a</i>	3.900E-05	1.800E-05	2.545E-06	7.500E-05	
		2.704	0.082	2.543	2.864	
1981	<i>a</i>	3.700E-05	1.800E-05	1.974E-06	7.100E-05	
		2.712	0.083	2.550	2.875	
1982	<i>a</i>	1.470E-04	6.000E-05	2.800E-05	2.650E-04	
		2.469	0.070	2.331	2.606	
1983	<i>a</i>	1.500E-05	6.271E-06	2.522E-06	2.700E-05	
		2.858	0.072	2.717	3.000	
1984	<i>a</i>	2.960E-04	3.200E-04	-3.300E-04	9.260E-04	
		2.338	0.185	1.975	2.701	
1985	<i>a</i>	4.946E-06	4.492E-06	-3.940E-06	1.400E-05	
		3.048	0.155	2.741	3.355	
1986	<i>a</i>	6.708E-07	6.223E-07	-5.640E-07	1.906E-06	
		3.386	0.158	3.073	3.699	
1987	<i>a</i>	3.380E-04	3.320E-04	-3.200E-04	9.920E-04	
		2.328	0.168	1.998	2.658	
1988	<i>a</i>	1.800E-05	2.500E-05	-3.000E-05	6.800E-05	
		2.825	0.234	2.361	3.289	
1989	<i>a</i>	1.400E-04	2.680E-04	-3.900E-04	6.700E-04	
		2.458	0.332	1.801	3.115	
1990	<i>a</i>	1.340E-04	1.560E-04	-1.700E-04	4.410E-04	
		2.460	0.204	2.060	2.861	
1991	<i>a</i>	2.345E-06	2.578E-06	-2.750E-06	7.442E-06	
		3.170	0.191	2.793	3.548	
1992	<i>a</i>	3.493E-07	3.515E-07	-3.550E-07	1.054E-06	
		3.513	0.174	3.165	3.860	
1993	<i>a</i>	7.100E-05	1.040E-04	-1.400E-04	2.840E-04	
		2.583	0.255	2.061	3.104	
1994	<i>a</i>	2.500E-05	2.500E-05	-2.000E-05	7.400E-05	
		2.745	0.177	2.398	3.092	

*Tableau 12. (Suite).*

*Table 12. (Continued).*

STOCK	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	PARAMÈTRE / PARAMETER	ESTIMATION / ESTIMATE	ERREUR-TYPE / STANDARD ERROR	INTERVALLES DE CONFiance 95% / 95% CONFIDENCE INTERVALS	
					L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	1995	<i>a</i>	9.400E-05	9.200E-05	-9.000E-05	2.750E-04
		<i>b</i>	2.525	0.171	2.187	2.862
	1996	<i>a</i>	4.523E-06	2.399E-06	-1.910E-07	9.237E-06
		<i>b</i>	3.073	0.092	2.891	3.254
	1997	<i>a</i>	6.249E-06	2.907E-06	5.287E-07	1.200E-05
		<i>b</i>	3.013	0.0813	2.8529	3.173
	1998	<i>a</i>	1.716E-06	9.984E-07	-2.640E-07	3.696E-06
		<i>b</i>	3.243	0.101	3.042	3.443
	1999	<i>a</i>	5.580E-07	6.945E-07	-8.650E-07	1.981E-06
		<i>b</i>	3.447	0.216	3.005	3.889

\* Les classes d'âge analysées sont celles dont les âges ont varié entre 2 et 11 ans /  
*Year-classes analysed are those for which the ages were between 2 and 11 years old*

*Tableau 13. Paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge\* des harengs reproducteurs d'automne échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 13. Parameters of the weight-length relationships by year-class\* of the fall spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

STOCK	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	PARAMÈTRE / PARAMETER	ESTIMATION / ESTIMATE	ERREUR-TYPE / STANDARD ERROR	INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / 95% CONFIDENCE INTERVALS	
					L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
AUTOMNE / <i>FALL</i>	1979	<i>a</i>	7.890E-06	2.555E-06	2.872E-06	1.300E-05
		<i>b</i>	2.990	0.055	2.881	3.098
1980	1980	<i>a</i>	9.102E-06	3.659E-06	1.902E-06	1.600E-05
		<i>b</i>	2.962	0.068	2.828	3.097
1981	1981	<i>a</i>	6.209E-06	3.056E-06	1.817E-07	1.200E-05
		<i>b</i>	3.026	0.083	2.862	3.190
1982	1982	<i>a</i>	1.270E-04	7.000E-05	-1.000E-05	2.660E-04
		<i>b</i>	2.5058	0.0937	2.3209	2.6907
1983	1983	<i>a</i>	2.100E-05	1.700E-05	-1.000E-05	5.500E-05
		<i>b</i>	2.814	0.137	2.544	3.084
1984	1984	<i>a</i>	8.000E-05	1.240E-04	-1.700E-04	3.260E-04
		<i>b</i>	2.573	0.264	2.049	3.098
1985	1985	<i>a</i>	3.915E-06	6.440E-06	-8.960E-06	1.700E-05
		<i>b</i>	3.096	0.279	2.538	3.654
1986	1986	<i>a</i>	2.130E-04	2.260E-04	-2.400E-04	6.610E-04
		<i>b</i>	2.414	0.182	2.053	2.775
1987	1987	<i>a</i>	1.000E-05	8.484E-06	-6.580E-06	2.700E-05
		<i>b</i>	2.936	0.141	2.656	3.217
1988	1988	<i>a</i>	3.300E-05	3.700E-05	-4.000E-05	1.070E-04
		<i>b</i>	2.740	0.197	2.349	3.132
1989	1989	<i>a</i>	3.704E-06	3.288E-06	-2.830E-06	1.000E-05
		<i>b</i>	3.115	0.153	2.811	3.419
1990	1990	<i>a</i>	2.452E-06	1.304E-06	-1.220E-07	5.025E-06
		<i>b</i>	3.194	0.092	3.012	3.376
1991	1991	<i>a</i>	3.270E-04	8.790E-04	-1.490E-03	2.140E-03
		<i>b</i>	2.335	0.470	1.363	3.307
1992	1992	<i>a</i>	3.361E-06	2.780E-06	-2.240E-06	8.967E-06
		<i>b</i>	3.138	0.145	2.846	3.431
1993	1993	<i>a</i>	2.872E-06	8.380E-06	-1.000E-05	2.000E-05
		<i>b</i>	3.131	0.508	2.111	4.151
1994	1994	<i>a</i>	1.470E-07	2.839E-07	-4.260E-07	7.198E-07
		<i>b</i>	3.675	0.334	3.001	4.349

*Tableau 13. (Suite).*

*Table 13. (Continued).*

STOCK	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	PARAMÈTRE / PARAMETER	ESTIMATION / ESTIMATE	ERREUR-TYPE / STANDARD ERROR	INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / 95% CONFIDENCE INTERVALS	
					L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
AUTOMNE / <i>FALL</i>	1995	<i>a</i>	3.725E-07	2.572E-07	-1.350E-07	8.803E-07
		<i>b</i>	3.524	0.120	3.288	3.760
	1996	<i>a</i>	7.845E-06	7.820E-06	-7.760E-06	2.300E-05
		<i>b</i>	2.993	0.173	2.647	3.339
	1997	<i>a</i>	1.593E-06	1.161E-06	-7.750E-07	3.961E-06
		<i>b</i>	3.275	0.125	3.020	3.529
	1998	<i>a</i>	3.069E-06	2.753E-06	-2.450E-06	8.588E-06
		<i>b</i>	3.152	0.154	2.844	3.461
	1999	<i>a</i>	2.058E-06	2.136E-06	-2.220E-06	6.340E-06
		<i>b</i>	3.225	0.179	2.866	3.585

\* Les classes d'âge analysées sont celles dont les âges ont varié entre 2 et 11 ans /  
*Year-classes analysed are those for which the ages were between 2 and 11 years old*

*Tableau 14. Longueur totale (mm) (A), poids total (g) (B) et poids somatique (g) (C) moyens à l'âge par classe d'âge des harengs reproducteurs de printemps échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 14. Mean total length (mm) (A), total weight (g) (B), and somatic weight (g) (C) at age by year-class of the spring spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE							
				2	3	4	5	6	7	8	9
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	Longueur / <i>Length (mm)</i>		1973							304.0	341.6
			1974							357.5	362.0
			1975							350.8	360.3
			1976							351.5	346.3
			1977			335.9	339.0			365.8	377.6
			1978			341.4	337.0	351.8			362.1
			1979		332.0	319.2	329.3	333.2	336.1	354.9	349.9
			1980	350.4	332.9	305.4	324.3	335.8	343.4	347.9	353.6
			1981		286.3	309.5	327.1	337.3	343.3	351.5	362.1
			1982		250.4	297.3	319.3	329.0	332.1	348.3	353.8
			1983	206.2	281.2	298.1	314.6	318.9	347.4	346.1	347.1
			1984		275.4	309.1	299.0	348.5	341.1	350.4	355.5
			1985		335.9	287.6	344.1	312.2	337.3	343.6	362.1
			1986		248.3	334.1	297.2	322.5	332.7	356.0	367.7
			1987		306.0	289.7	318.4	331.3	339.6	356.5	357.5
			1988			302.3	326.6	342.3	347.5	332.0	346.5
			1989		239.4			320.1	324.1	324.7	312.1
			1990			313.1	304.3	310.9	314.4		318.2
			1991			300.4	304.9	303.5		312.5	326.7
			1992		298.4	290.0	290.1		301.2	312.7	336.6
			1993			281.1		294.3	319.9	322.8	361.3
			1994		263.5	291.2		296.9	303.6	316.5	327.4
			1995	268.3		289.1	288.0	301.1	309.2	313.7	325.3
			1996		269.3	275.6	295.0	303.5	309.5		334.0
			1997		247.9	280.8	288.3	297.3	308.8	326.3	
			1998			287.2	294.7	304.5			359.6
			1999		268.3	273.0	280.4	300.7			346.8
			2000			285.6			289.6		333.0
			2001		263.2			285.1		326.7	348.0
			2002				274.4		314.8	322.4	
			2003				275.8	288.0	311.0		
			2004						313.0		
			2005		274.0			269.8			
			2006				277.3				
			2007		246.5						

Tableau 14. (Suite).

Table 14. (Continued).

(B)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE							
				2	3	4	5	6	7	8	9
PRINTEMPS / SPRING	Poids total / <i>Total weight (g)</i>	1973								218.3	297.5
		1974								333.4	340.7
		1975								309.9	343.1
		1976								305.6	330.8
		1977				266.1	301.7			391.1	419.6
		1978				343.0	274.0	345.9			377.1
		1979		258.8	269.2	286.5	300.2	319.7	356.5	387.8	410.8
		1980	351.5	303.7	223.0	272.2	293.8	318.8	351.4	370.7	385.3
		1981		191.1	234.7	271.6	303.0	339.8	358.2	396.5	403.3
		1982		108.5	203.3	260.3	283.3	293.8	341.1	339.6	373.1
		1983	60.9	173.2	218.3	245.8	260.5	341.7	320.1	323.6	333.5
		1984	158.6		230.1	213.6	357.8	311.7	335.6	322.8	358.3
		1985		315.9	191.5	332.5	236.9	291.1	299.6	343.1	381.1
		1986		113.5	311.3	189.5	270.4	264.3	292.7	369.3	368.8
		1987		227.3	186.3	258.0	273.1	287.5	328.7	329.0	309.3
		1988			199.3	218.8	249.8	301.6	303.7	282.8	
		1989			101.0		259.4	260.3	267.5		242.4
		1990				218.7	215.8	232.0	244.2		295.1
		1991				189.6	215.0	219.2		242.8	283.7
		1992				182.4	175.8	188.6		250.2	274.8
		1993					167.6	204.4	247.3	240.1	
		1994					146.1	193.5	200.4	207.6	246.8
		1995	152.5				179.1	181.6	201.7	237.6	258.4
		1996					147.3	141.7	198.8	223.6	
		1997					105.3	164.6	194.9	207.7	231.6
		1998						186.4	212.8	229.5	
		1999					143.3	166.2	171.6		222.7
		2000						174.3		186.5	341.0
		2001					137.1		180.1		289.0
		2002						159.9		255.1	250.7
		2003						149.2	194.0	231.0	263.8
		2004								236.0	
		2005						178.0	183.8		
		2006							177.0		
		2007						109.5			

Tableau 14. (Suite).

Table 14. (Continued).

(C)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE							
				2	3	4	5	6	7	8	9
PRINTEMPS / <i>SPRING</i>	Poids somatique / <i>Somatic</i> weight (g)	1973								213.4	262.3
		1974								325.3	301.8
		1975								294.1	306.1
		1976								321.9	329.3
		1977				263.4	266.3			356.7	392.6
		1978				295.5	248.4	317.7			334.6
		1979		249.3	234.3	268.3	266.2	303.1	313.8	296.3	319.0
		1980	472.6	290.6	199.2	239.4	267.6	281.1	281.6	296.9	307.9
		1981		166.2	209.3	234.4	267.5	280.1	289.8	322.4	373.4
		1982	109.9	186.1	226.9	249.4	242.9	277.7	275.1	327.4	
		1983		156.1	199.4	208.2	219.6	278.8	260.6	270.0	288.8
		1984	157.5		204.4	184.5	287.5	252.1	286.9	280.8	347.8
		1985		273.0	165.5	269.5	199.0	251.6	255.0	338.1	327.5
		1986		104.8	258.0	158.8	227.3	239.5	287.0	323.1	323.9
		1987		205.5	158.3	246.5	267.4	283.5	289.7	280.7	276.5
		1988			190.3	190.4	246.8	270.4	259.1	248.2	
		1989			105.8		230.8	219.9	230.4		190.0
		1990				216.2	181.6	197.0	206.9	227.2	247.5
		1991				154.6	191.0	187.8		213.9	233.1
		1992				172.8	156.9	161.3	179.0	206.6	240.4
		1993				156.8		177.1	206.7	205.0	
		1994				144.6		171.7	169.5	223.2	229.7
		1995	150.5			165.4	158.6	171.7	205.5	207.7	212.8
		1996				145.5	136.0	177.3	199.6	200.0	
		1997				104.9	145.9	167.9	176.8	193.9	
		1998					168.3	179.1	191.8		214.3
		1999				142.1	149.9	146.3		175.4	317.3
		2000					153.6		153.9	297.7	280.0
		2001				119.1			149.2	277.0	258.3
		2002					138.4		243.6	235.2	
		2003					134.3	181.8	229.2	249.9	
		2004							226.8		
		2005					171.0		163.2		
		2006						158.2			
		2007					109.0				

*Tableau 15. Longueur totale (mm) (A), poids total (g) (B) et poids somatique (g) (C) moyens à l'âge par classe d'âge des harengs reproducteurs d'automne échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 15. Mean total length (mm) (A), total weight (g) (B), and somatic weight (g) (C) at age by year-class of the fall spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE											
				2	3	4	5	6	7	8	9	10			
AUTOMNE / <i>FALL</i>	Longueur / <i>Length (mm)</i>	1973									370.3	346.0	382.5		
		1974									369.6	322.3	365.8	361.1	
		1975									350.9	367.2	357.1	372.3	361.6
		1976									334.7	349.2	355.0	371.8	378.9
		1977						334.0	340.7	351.0	365.0	373.3	376.7	388.6	
		1978					319.1	336.3	341.7	358.7	360.7	373.6	378.9		
		1979			312.1	318.5	336.2	343.8	352.3	368.5	368.4		397.8		
		1980			310.1	315.5	330.7	343.3	353.7	367.3	367.7	384.0	388.7		
		1981			294.5	314.1	330.6	342.6	364.5	318.8	371.5	386.7	386.9		
		1982		221.4	305.1	320.4	335.1	356.2	356.0	370.6	367.0	374.1	388.5		
		1983			301.2	317.1	336.2	344.4	367.6	370.2	364.1	373.4	405.8		
		1984				318.9	366.4	355.2	359.0	359.1	361.8	389.5	392.7		
		1985				294.4	343.0	340.6	349.2	355.0	376.5	380.2			
		1986	258.1	275.1		334.2	329.5	336.9	346.6	365.0	372.3	371.3			
		1987				301.4	325.9	333.2	356.8	360.4	346.8		373.6		
		1988			280.7	298.4	313.7	333.1	342.2	341.2					
		1989				306.8	312.1	324.0	321.6		360.1	382.5	366.4		
		1990				293.5	313.8	313.6		346.0		372.3	414.1		
		1991			289.3	299.5	308.0				332.5				
		1992				285.0		322.0		352.9		338.6			
		1993			275.9		312.1	318.2	307.9	341.7	342.7				
		1994				293.8	298.4	315.8	333.1	346.1	324.4				
		1995			280.0	286.6	303.7	324.2	332.5	307.0		351.6			
		1996			268.0	295.8	307.4	318.3	307.4			347.5			
		1997			281.5	291.5	314.0	315.2			359.0	367.7			
		1998			278.3	284.2	311.8			328.6	335.5	350.5			
		1999	234.6	260.7	290.1				314.4	332.0	334.1	334.7			
		2000			270.3				314.6	319.0	330.7	334.2			
		2001					298.8	308.7	321.9	329.1					
		2002					282.4	303.2	311.2	323.1					
		2003			257.6	279.4	304.7	316.8							
		2004		208.0	266.9	289.6	297.3								
		2005		236.6	266.1	284.9									
		2006			252.1										
		2007			256.0										

*Tableau 15. (Suite).*

*Table 15. (Continued).*

(B)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	
AUTOMNE / <i>FALL</i>	Poids total / <i>Total weight (g)</i>		1973								423.1	316.2	449.0
			1974								438.8	295.7	396.6
			1975								369.1	396.8	412.4
			1976								300.3	367.8	391.9
			1977								338.0	405.0	421.3
			1978								287.0	317.0	366.9
			1979								267.8	281.2	349.6
			1980								253.9	281.3	293.8
			1981								208.6	251.6	307.3
			1982	79.4							233.2	269.8	319.0
			1983								208.7	266.3	327.2
			1984								264.6	365.7	379.9
			1985								193.8	339.5	342.0
			1986	138.2	155.8	295.1	299.5	306.3	321.0	382.2	385.5	454.8	
			1987			228.0	286.3	290.2	366.6	379.6	342.7		368.7
			1988		189.7	221.0	257.9	309.0	334.7	315.7			
			1989			235.0	243.1	286.2	289.2		345.0	411.9	383.9
			1990			204.0	268.3	251.8		308.0		485.7	607.0
			1991		201.6	235.0	247.7				212.6		
			1992			190.8		243.0		342.2		332.7	
			1993		179.1		239.3	232.9	213.3	339.5	374.8		
			1994			205.2	224.3	256.6	307.5	382.3	236.4		
			1995		177.7	192.7	225.5	306.1	336.3	229.4			378.8
			1996		138.5	207.7	240.6	277.4	220.9				352.5
			1997		191.8	200.0	256.9	201.4					383.0
			1998		159.3	182.6	199.6			320.9	339.5		364.3
			1999	101.2	140.4	164.1			279.9	339.0	345.0	306.0	
			2000			138.3			276.5	300.4	330.9	302.5	
			2001				223.5	269.5	298.6	285.2			
			2002				172.5	244.7	267.9	275.8			
			2003			127.7	179.3	243.3	264.0				
			2004		60.0	144.1	204.3	227.0					
			2005		100.2	149.6	195.9						
			2006			124.5							
			2007			134.0							

*Tableau 15. (Suite).*

*Table 15. (Continued).*

(C)	STOCK	PARAMÈTRE / PARAMETER	CLASSE D'ÂGE / YEAR-CLASS	ÂGE / AGE									
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	
AUTOMNE / <i>FALL</i>	Poids somatique / <i>Somatic</i> weight (g)	1973									341.7	280.3	393.1
		1974									381.9	250.3	359.3
		1975									303.9	322.5	333.9
		1976									245.9	334.5	392.5
		1977						275.1	279.4	312.7	368.6	358.5	414.2
		1978						260.2	291.5	344.7	366.8	400.8	381.0
		1979		228.3	247.8	288.0	284.1	337.6	381.9	362.7		481.4	
		1980		222.2	235.0	258.1	291.8	334.1	356.9	311.4	404.4	444.0	
		1981		182.0	222.0	282.8	291.0	348.8	241.0	362.2	438.0	390.8	
		1982		205.2	240.7	277.0	333.6	354.7	360.2	351.5	367.0	378.4	
		1983		187.4	241.9	284.1	293.1	341.4	378.1	334.0	341.9	461.6	
		1984			230.5	347.5	328.9	334.1	320.9	293.8	397.3	430.1	
		1985			188.4	299.0	307.7	298.6	287.6	362.1	361.2		
		1986	135.6	153.8	243.9	268.5	272.5	282.8	322.9	339.8	416.7		
		1987			208.2	249.7	251.5	327.2	337.1	316.2		363.1	
		1988		169.0	195.3	226.0	267.6	289.8	295.5				
		1989			217.7	211.1	253.3	267.4		339.2	397.6	351.9	
		1990			171.7	237.6	231.1		302.9		391.7	573.2	
		1991		171.6	197.8	221.4				182.2			
		1992			171.6		238.5		335.3		316.0		
		1993		161.1		226.7	223.9	177.8	276.6	351.5			
		1994			191.1	193.1	222.2	271.6	339.5	232.0			
		1995		159.8	166.3	204.2	278.3	292.9	211.9			298.6	
		1996		133.2	190.0	223.3	255.1	211.6				312.9	
		1997		174.0	191.0	240.0	195.0					342.4	408.8
		1998		155.2	176.6	191.9			256.0	272.6		329.4	
		1999	100.7	138.4	159.1			233.1	291.6	307.8	283.1		
		2000			134.9			220.2	245.7	290.8	281.1		
		2001				189.2	223.0	255.4	269.1				
		2002				151.8	207.8	237.8	255.4				
		2003			125.4	157.1	213.5	243.3					
		2004		59.9	135.4	181.5	206.8						
		2005		96.3	137.9	177.9							
		2006			120.0								
		2007			133.6								

*Tableau 16. Paramètres des variogrammes isotropiques des captures de hareng (présence / absence) des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010.*

*Table 16. Parameters of the isotropic variograms of the Atlantic herring catches (presence / absence) from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	NAVIRE / VESSEL	MODÈLE* / MODEL*	Pépite / Nugget ( $C_0$ )	Plateau / Sill ( $C_0 + C$ )	Portée / Range ( $A_0$ )	R <sup>2</sup>	RSS**
1990	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.083	0.166	88.0	0.906	3.423E-04
1991			La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / <i>Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram</i>				
1992	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.163	0.327	525.0	0.943	7.725E-04
1993	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.048	0.238	55.0	0.928	4.273E-04
1994	NGCC / CCGS A. Needler	Sphérique / Spherical	0.132	0.276	350.0	0.986	1.869E-04
1995	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.122	0.245	57.7	0.946	3.300E-04
1996	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.053	0.250	64.0	0.981	1.411E-04
1997	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.0135	0.211	11.4	0.806	4.930E-04
1998	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.053	0.259	57.0	0.873	7.458E-04
1999	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.121	0.244	58.3	0.959	2.632E-04
2000	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.035	0.198	25.6	0.877	2.532E-04
2001	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.019	0.184	16.6	0.931	2.26E-04
2002			La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / <i>Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram</i>				
2003	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.140	0.282	145.0	0.789	2.606E-03
2004	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.000	0.214	48.6	0.924	1.942E-04
2005	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.022	0.237	13.8	0.726	2.398E-03
2005	NGCC / CCGS A. Needler	Exponentiel / Exponential	0.121	0.242	42.2	0.759	3.079E-03
2005	NGCC / CCGS Teleost + Needler	Exponentiel / Exponential	0.118	0.238	33.3	0.820	1.352E-03
2006	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.120	0.241	16.0	0.906	8.538E-04
2007	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.024	0.220	9.2	0.877	6.886E-04
2008	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.020	0.228	4.5	0.803	4.606E-04
2009	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.039	0.249	9.2	0.843	8.231E-04
2010	NGCC / CCGS Teleost	Exponentiel / Exponential	0.125	0.251	9.8	0.859	9.593E-04

\* Modèle sphérique / Spherical model:

$$\gamma(h) = \begin{cases} C_0 + C [ 15 \left( \frac{h}{A_0} \right) - 0.5 \left( \frac{h}{A_0} \right)^3 ] & \text{if } h \leq A_0, \text{ and } C_0 + C \text{ otherwise} \\ C_0 + C & \text{otherwise} \end{cases}$$

Modèle exponentiel / Exponential model:

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

\*\* Somme des résidus au carré / Residual sum of squares

*Tableau 17. Indice de dispersion (%) (moyenne annuelle) du hareng calculé par krigeage d'indicatrice et son intervalle de confiance à 95 % dans la Division 4S de l'OPANO à partir des données des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010.*

*Table 17. Dispersion index (%) (annual average) of Atlantic herring calculated by indicator kriging and 95% confidence intervals in NAFO Division 4S from the data of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

YEAR	KRIGEAGE / KRIGING			INTERVALLE DE CONFIANCE 95% /	
	Moyenne / Average	Erreur-type / Standard error*	CV	95% CONFIDENCE INTERVAL	
				L. inf. / Lower limit	L. sup. / Upper limit
1990	21.18	0.11	15.70	14.66	27.70
1992	42.27	0.11	7.85	35.77	48.77
1993	44.93	0.26	11.33	34.95	54.90
1994	53.98	0.09	5.55	48.11	59.86
1995	47.74	0.15	8.23	40.04	55.44
1996	49.92	0.30	10.97	39.18	60.65
1997	35.31	0.12	9.97	28.41	42.20
1998	51.42	0.31	10.74	40.59	62.24
1999	73.37	0.27	7.07	63.20	83.54
2000	84.25	0.24	5.81	74.66	93.83
2001	74.99	0.13	4.79	67.96	82.03
2003	46.52	0.20	9.61	37.75	55.29
2004	51.23	0.20	8.73	42.47	59.99
2005	62.64	0.18	6.71	54.41	70.88
2006	61.84	0.14	6.07	54.48	69.19
2007	65.51	0.13	5.46	58.50	72.51
2008	70.83	0.33	8.12	59.56	82.10
2009	59.19	0.15	6.64	51.49	66.89
2010	44.86	0.18	9.51	36.50	53.22

\* Petigas et al. and Lafont 1997

*Tableau 18. Indices de distribution DWAO, D95 et GINI calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans les Divisions 4S et 4R de l'OPANO de 1990 à 2010.*

*Table 18. DWAO, D95 and GINI distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in NAFO Divisions 4S and 4R from 1990 to 2010.*

ANNÉE / YEAR	DIVISION 4S			DIVISION 4R		
	DWAO (km <sup>2</sup> )	D95 (km <sup>2</sup> )	GINI	DWAO (km <sup>2</sup> )	D95 (km <sup>2</sup> )	GINI
1990	17206	18136	0.912	7159	13066	0.982
1991	19793	11025	0.969	12916	7154	0.917
1992	24242	19518	0.852	9813	4091	0.95
1993	24234	19835	0.789	11360	7861	0.864
1994	29521	20470	0.777	12158	6256	0.858
1995	26856	20146	0.813	14269	5807	0.939
1996	26052	15330	0.861	13790	10875	0.861
1997	23763	20310	0.809	11163	11412	0.769
1998	27204	21890	0.847	7586	8033	0.751
1999	38202	23800	0.792	18472	13879	0.785
2000	44810	27534	0.752	20365	19346	0.704
2001	43296	41123	0.663	24147	18553	0.674
2002	30065	25036	0.789	19256	15175	0.733
2003	31309	24463	0.77	16289	15597	0.818
*						
2004	35193	31398	0.773	9220	8307	0.85
2005	42494	31123	0.673	15606	656	0.977
2006	37816	25833	0.78	16494	5124	0.939
2007	39197	24981	0.747	18259	12819	0.846
2008	45367	21733	0.855	15266	10024	0.873
2009	38210	29495	0.774	16742	13735	0.89
2010	28491	24665	0.782	11045	16718	0.845

\* Changement de navire à partir de 2004 / Vessel change from 2004

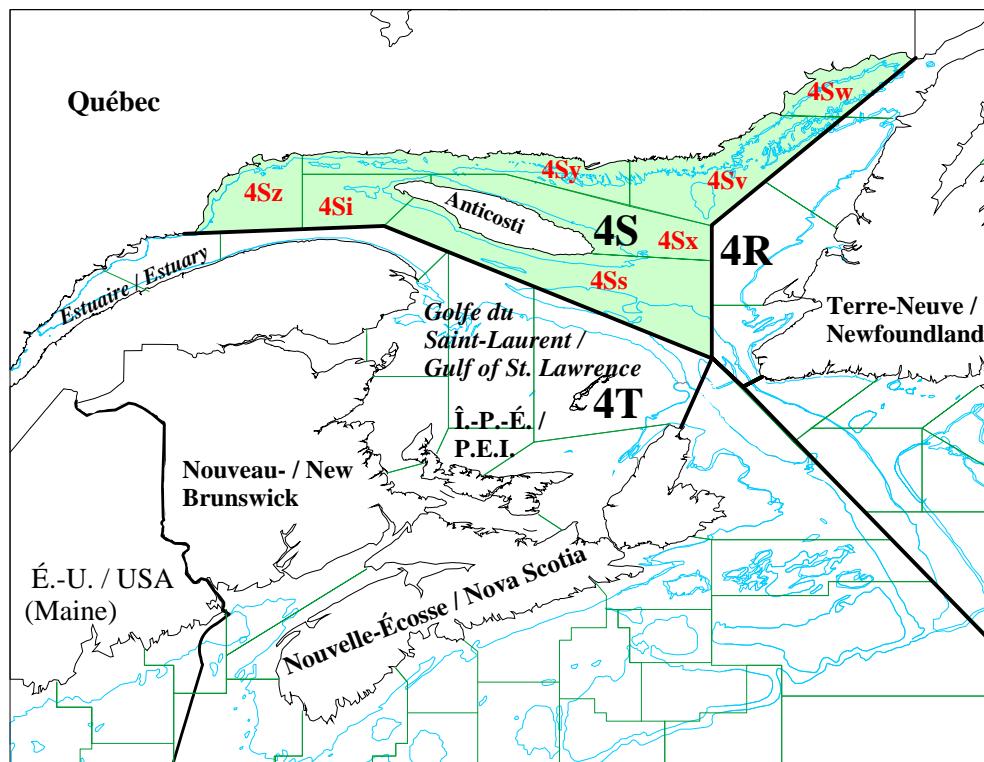
---

*Tableau 19. Données acoustiques, biomasse et variance du relevé d'évaluation d'abondance réalisé en 2010 sur la Basse-Côte-Nord du Québec.*

*Table 19. Acoustic backscatter, biomass and variance for the abundance assessment survey conducted in 2010 on the Quebec Lower North Shore.*

HARENG DE PRINTEMPS / SPRING SPAWNER					
AVEC LA ZONE MORTE / WITH THE DEAD ZONE	DENSITÉ BIOMASSE (kg/m <sup>3</sup> ) / BIOMASS DENSITY (kg/m <sup>3</sup> )	TOTAL (t)	VARIANCE	Erreur-type / Standard error	CV
Non / No	0.004116	2 964	1.44E+06	1201.1	40.5
Oui / Yes	0.004860	3 500	2.31E+06	1520.4	43.4
HARENG D'AUTOMNE / FALL SPAWNER					
AVEC LA ZONE MORTE / WITH THE DEAD ZONE	DENSITÉ BIOMASSE (kg/m <sup>3</sup> ) / BIOMASS DENSITY (kg/m <sup>3</sup> )	TOTAL (t)	VARIANCE	Erreur-type / Standard error	CV
Non / No	0.094802	68 267	7.65E+08	27663.7	40.5
Oui / Yes	0.111908	80 855	1.23E+09	35005.9	43.4

---



*Figure 1. Carte des zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO (Côte-Nord du Québec). La Division 4S est indiquée par la zone colorée / Map of NAFO Division 4S (Quebec North Shore). Division 4S is identified by the coloured area.*

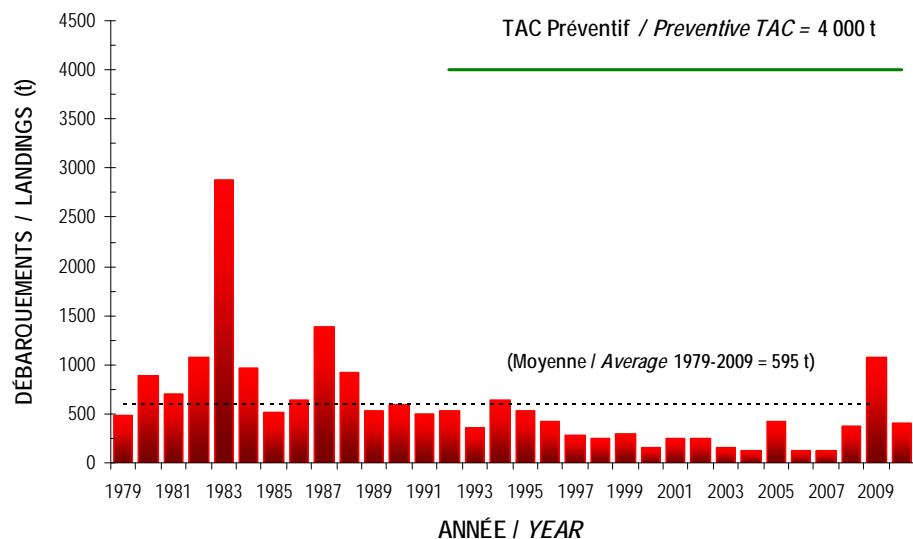


Figure 2. Débarquements (t) et TAC (t) de hareng pour la Division 4S de l'OPANO de 1979 à 2010 (les débarquements moyens des années 1979 à 2009 sont indiqués par la ligne horizontale pointillée) / Atlantic herring landings (t) and TAC (t) for NAFO Division 4S from 1979 to 2010 (landings average for the years 1979-2009 is indicated by the horizontal doted line).

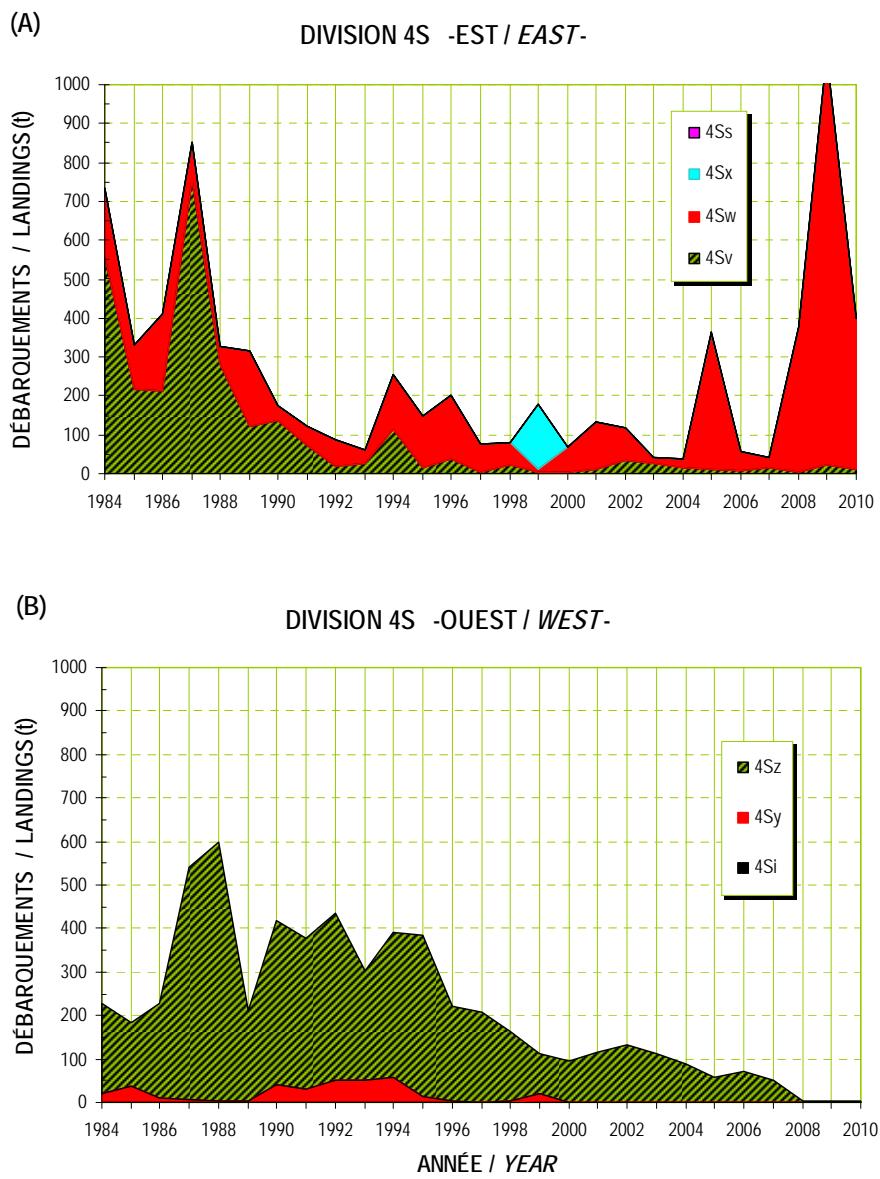
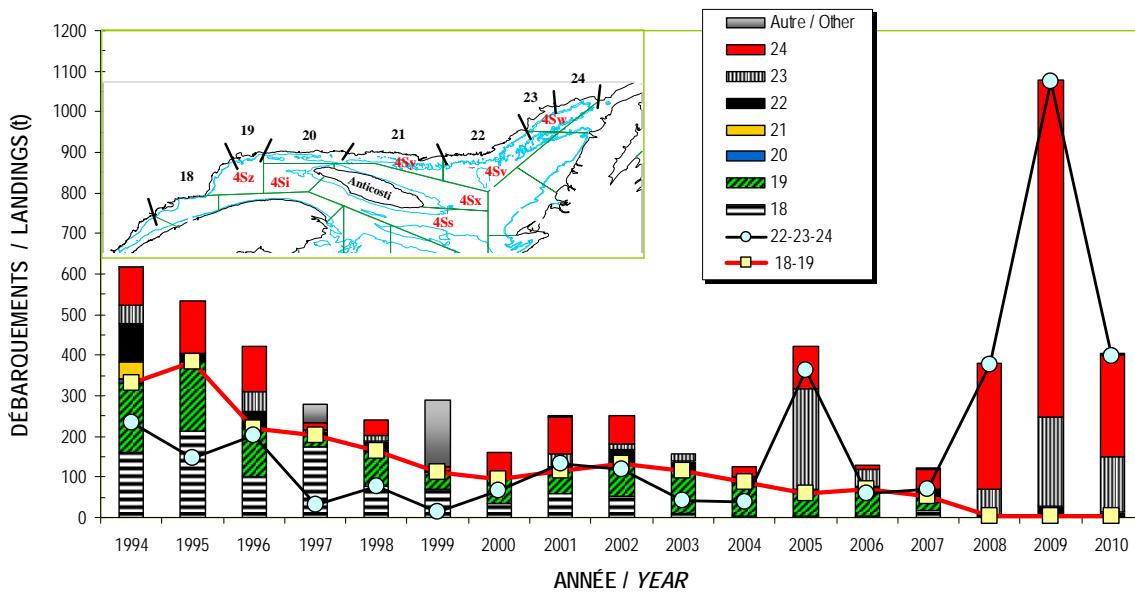
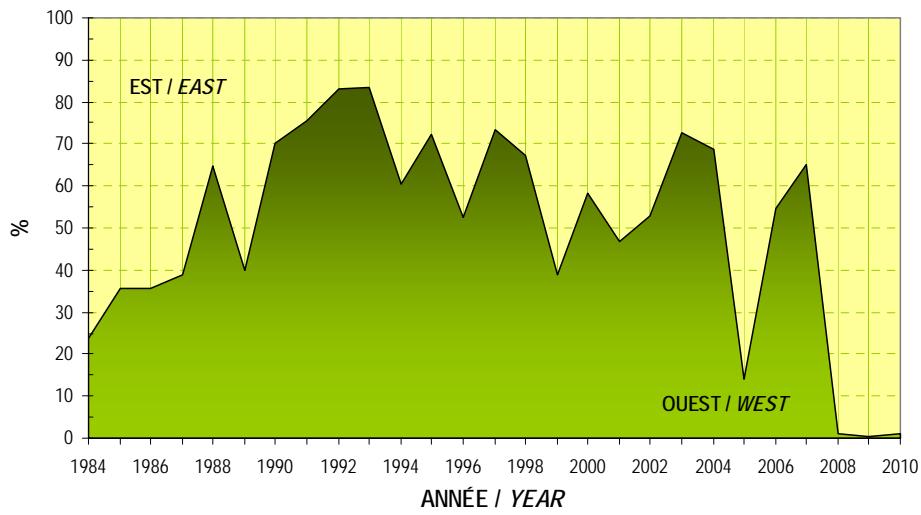


Figure 3. Débarquements (*t*) cumulatifs de hareng par zone unitaire de la Division 4S de l'OPANO, zones EST (A) et OUEST (B) de 1984 à 2010 / Cumulative Atlantic herring landings (*t*) by unit area of NAFO Division 4S, EAST (A) and WEST (B) areas from 1984 to 2010.



*Figure 4. Débarquements (t) de hareng pour les districts statistiques de la Division 4S de l'OPANO de 1994 à 2010 / Atlantic herring landings (t) for the statistical districts of NAFO Division 4S from 1994 to 2010.*



*Figure 5. Pourcentages des débarquements de hareng entre les zones EST et OUEST de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 / Percentage of Atlantic herring landings between the EAST and WEST areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

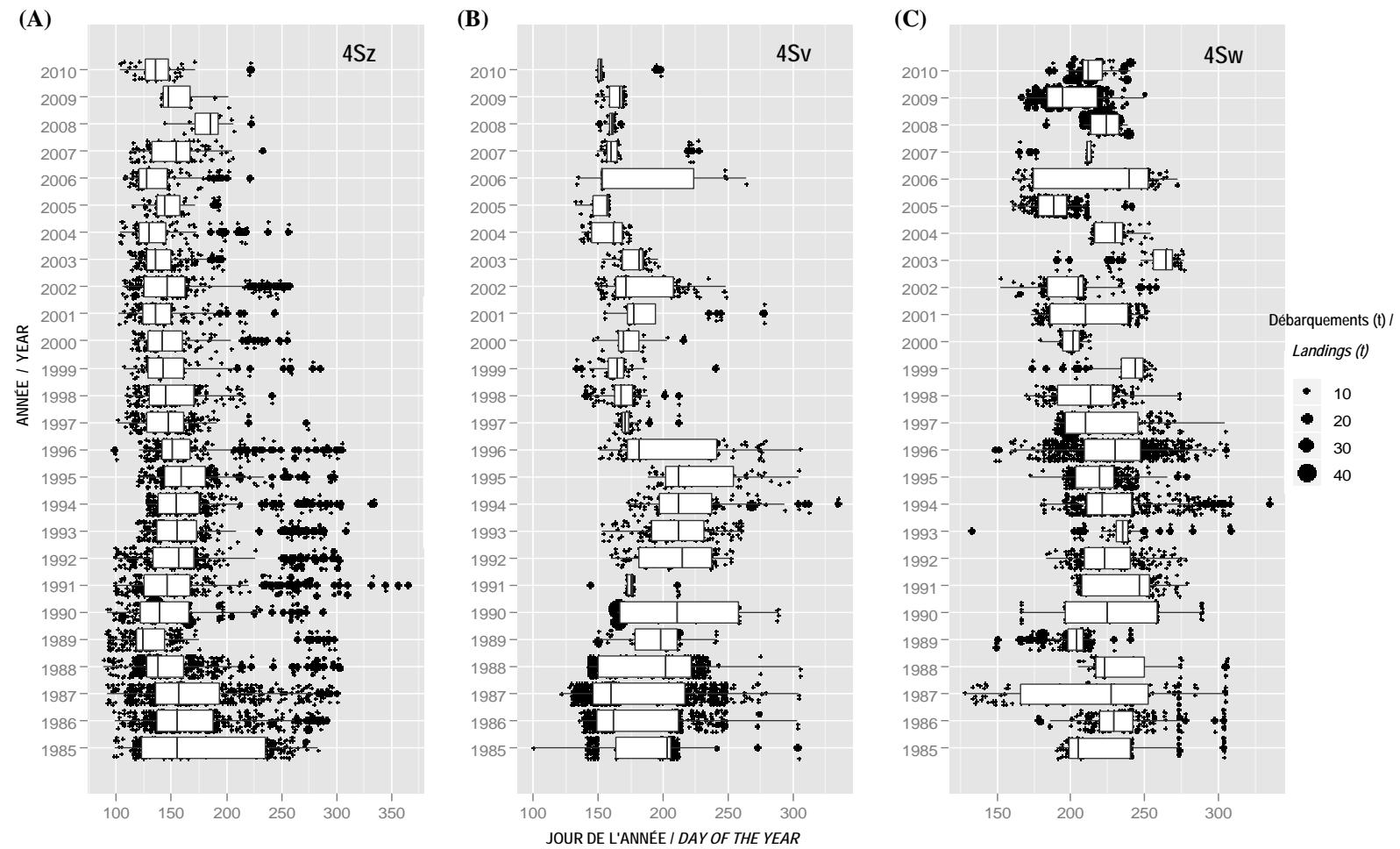


Figure 6. Patron temporel (boîtes à moustaches) de la pêche au hareng dans les zones unitaires 4Sz (A), 4Sv (B) et 4Sw (C) de la Division 4S de l'OPANO de 1985 à 2010 / Temporal pattern (box-and-whisker plots) of the Atlantic herring fishery in unit areas 4Sz (A), 4Sv (B), and 4Sw (C) of NAFO Division 4S from 1985 to 2010.

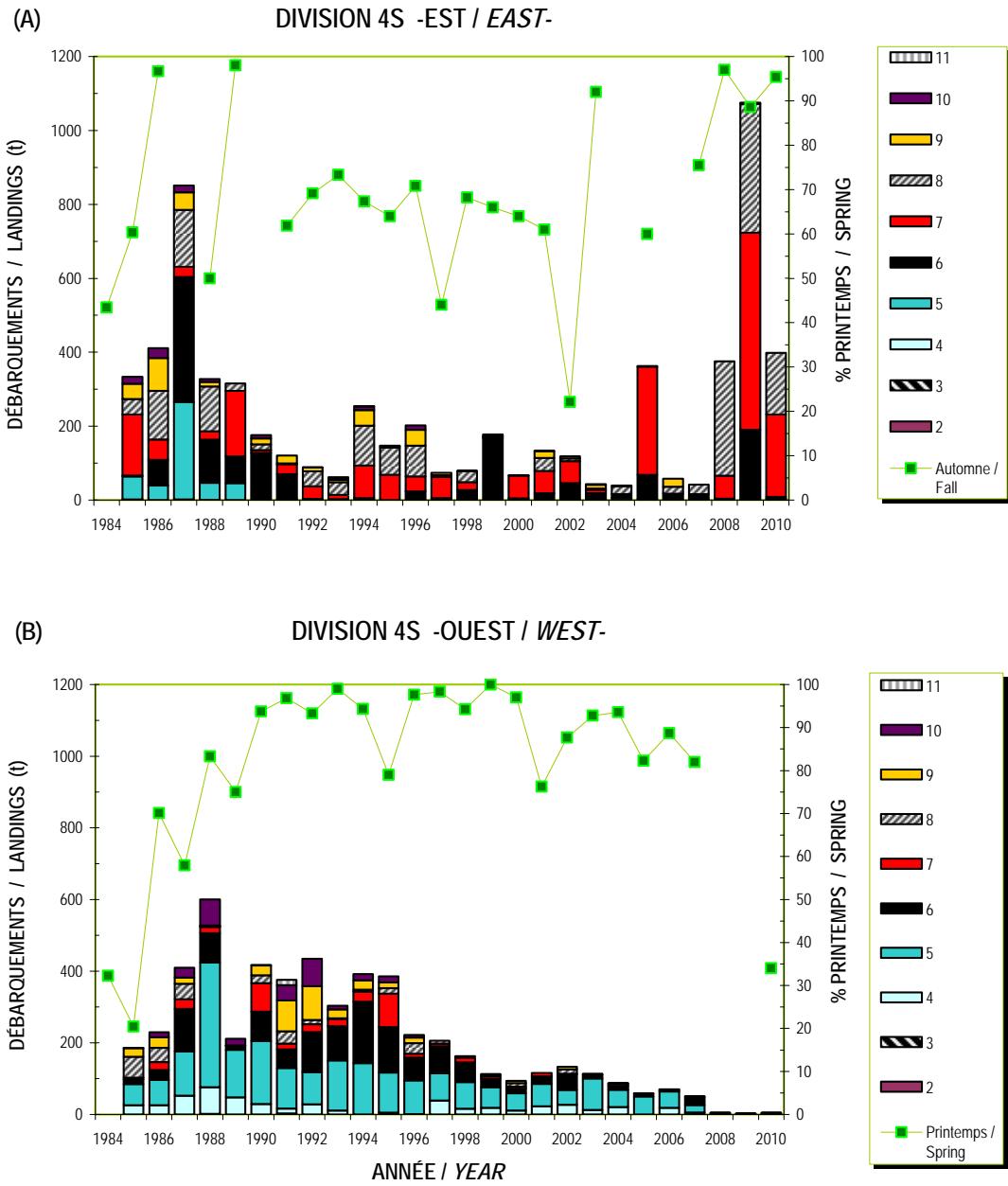
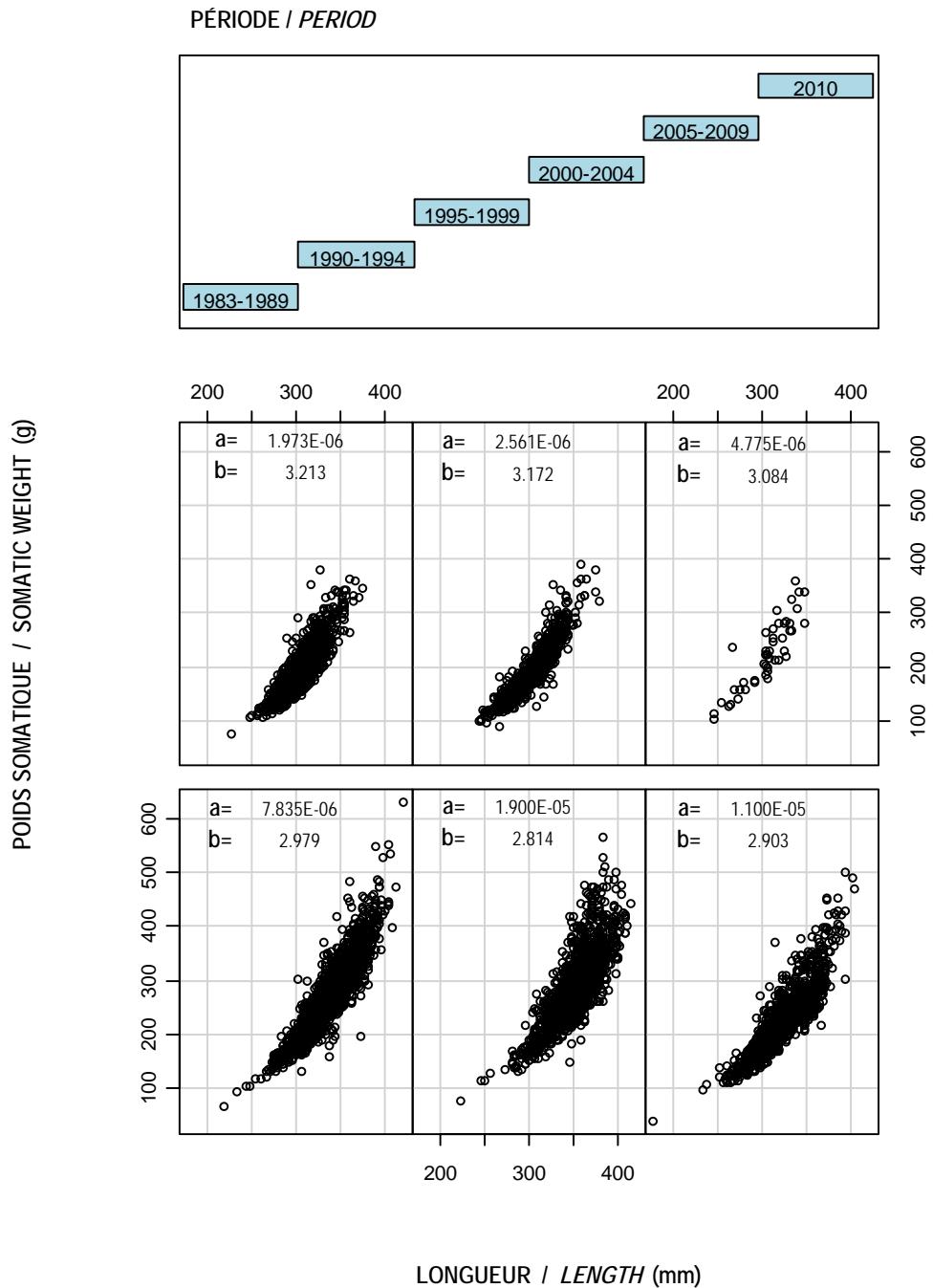


Figure 7. Débarquements (t) mensuels de hareng dans les pêches au filet maillant et à la trappe des zones EST (A) et OUEST (B) de la division 4S de l'OPANO. Le pourcentage annuel des reproducteurs de printemps et d'automne dans les échantillons commerciaux est indiqué / Monthly landings (t) of Atlantic herring in the gillnet and trap fisheries of the EAST (A) and WEST (B) areas of NAFO Division 4S. Percentage of spring and fall spawners in the commercial samples is indicated.

- PRINTEMPS / SPRING -



**Figure 8.** Relations poids-longueur des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 (de gauche à droite, les panneaux inférieurs correspondent aux périodes 1983-1989, 1990-1994 et 1995-1999 et les panneaux supérieurs, aux périodes 2000-2004, 2005-2009 et à 2010) / Weight-length relationships of the spring spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010 (from left to right, the lower panels correspond to the periods 1983-1989, 1990-1994, and 1995-1999, and the upper panels, to the periods 2000-2004, 2005-2009 and for 2010).

- AUTOMNE / FALL -

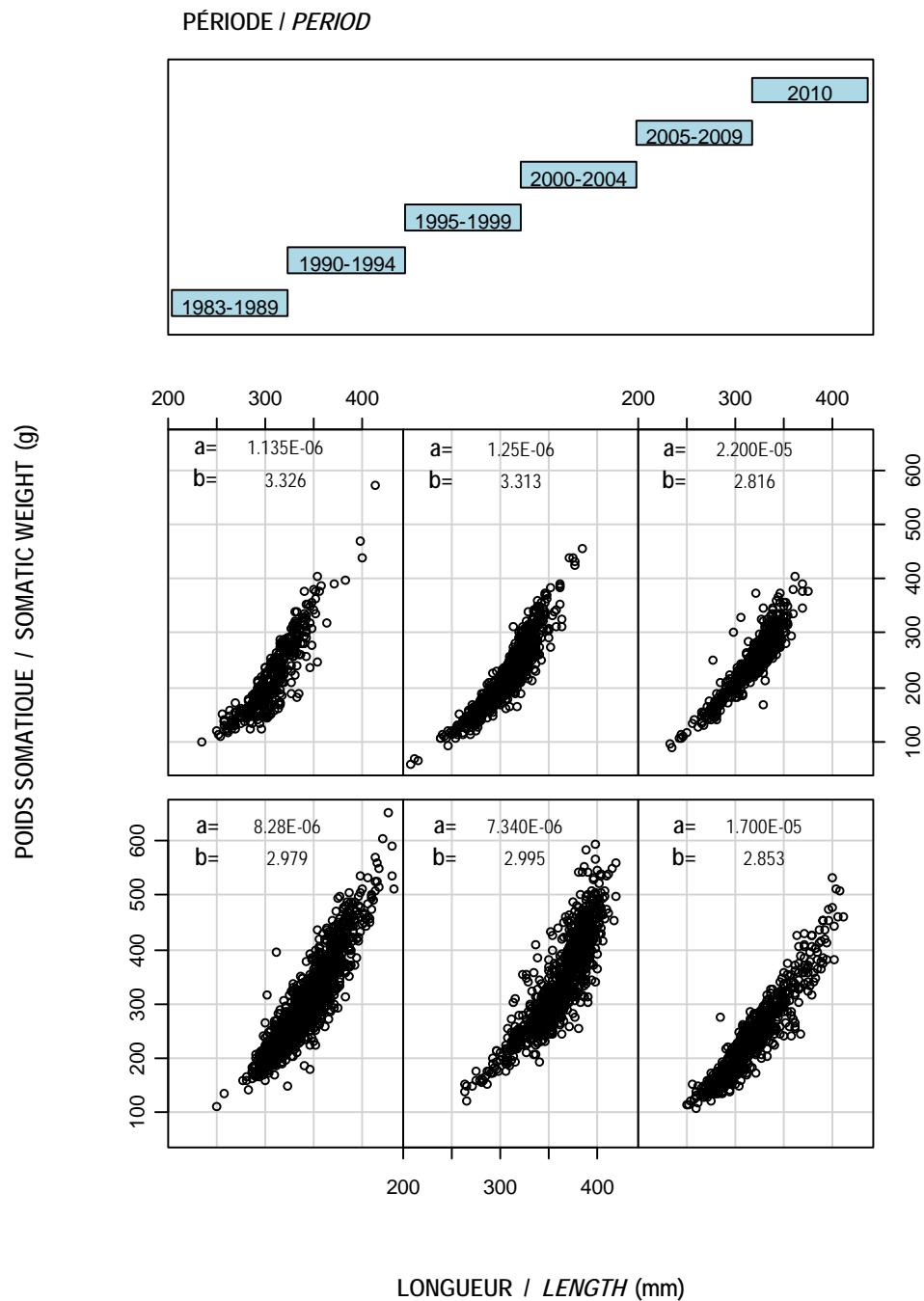
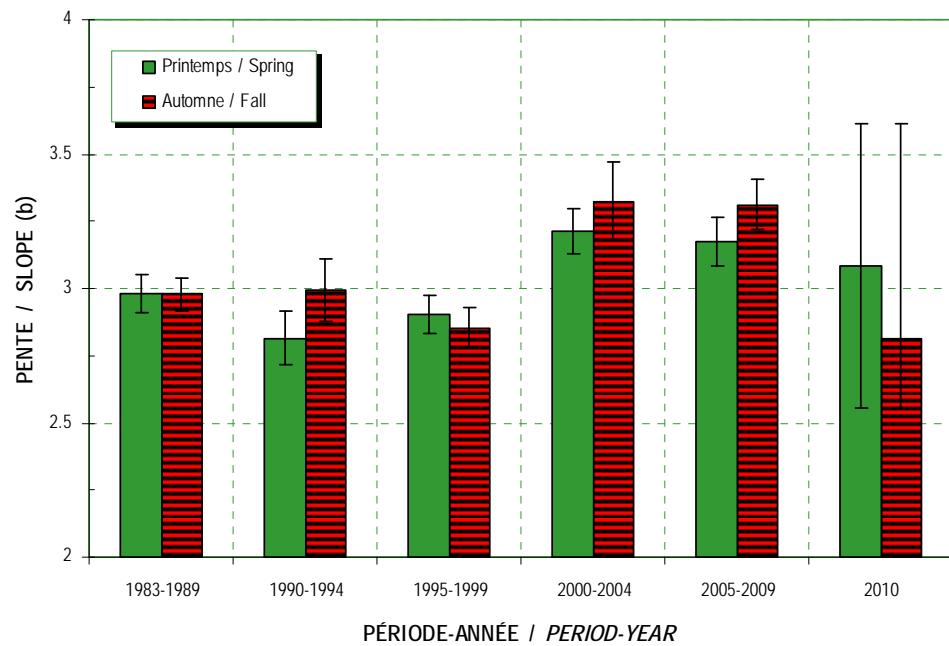


Figure 9. Relations poids-longueur des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Weight-length relationships of the fall spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010.



**Figure 10.** Pentes et intervalles de confiance à 95% des relations poids-longueur annuelles des harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Slopes and 95% confidence intervals of the annual weight-length relationships for the spring and fall spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- PRINTEMPS / SPRING -

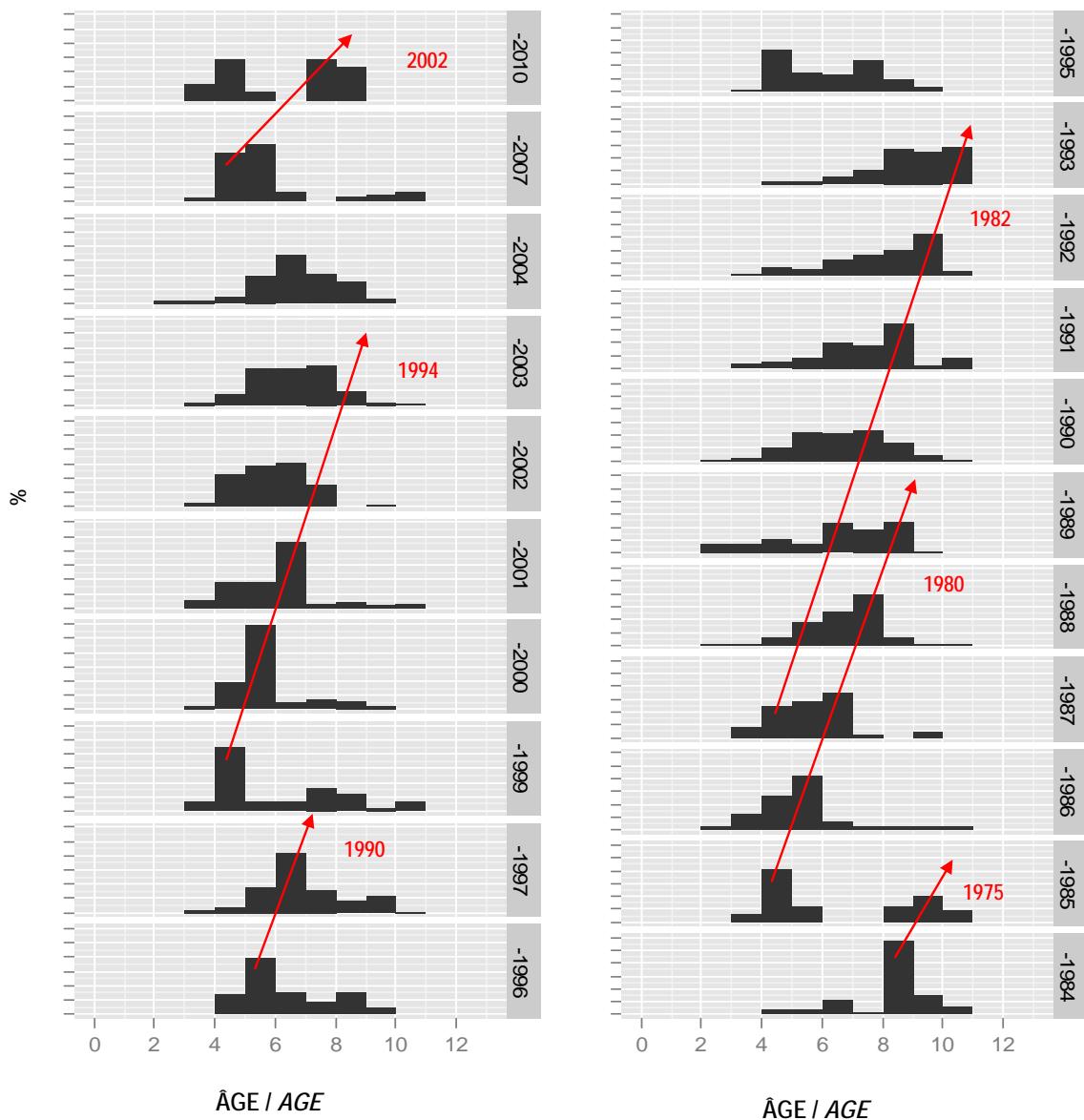


Figure 11. Structure (%) d'âges des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Ages structure (%) of the spring spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).

- AUTOMNE / FALL -

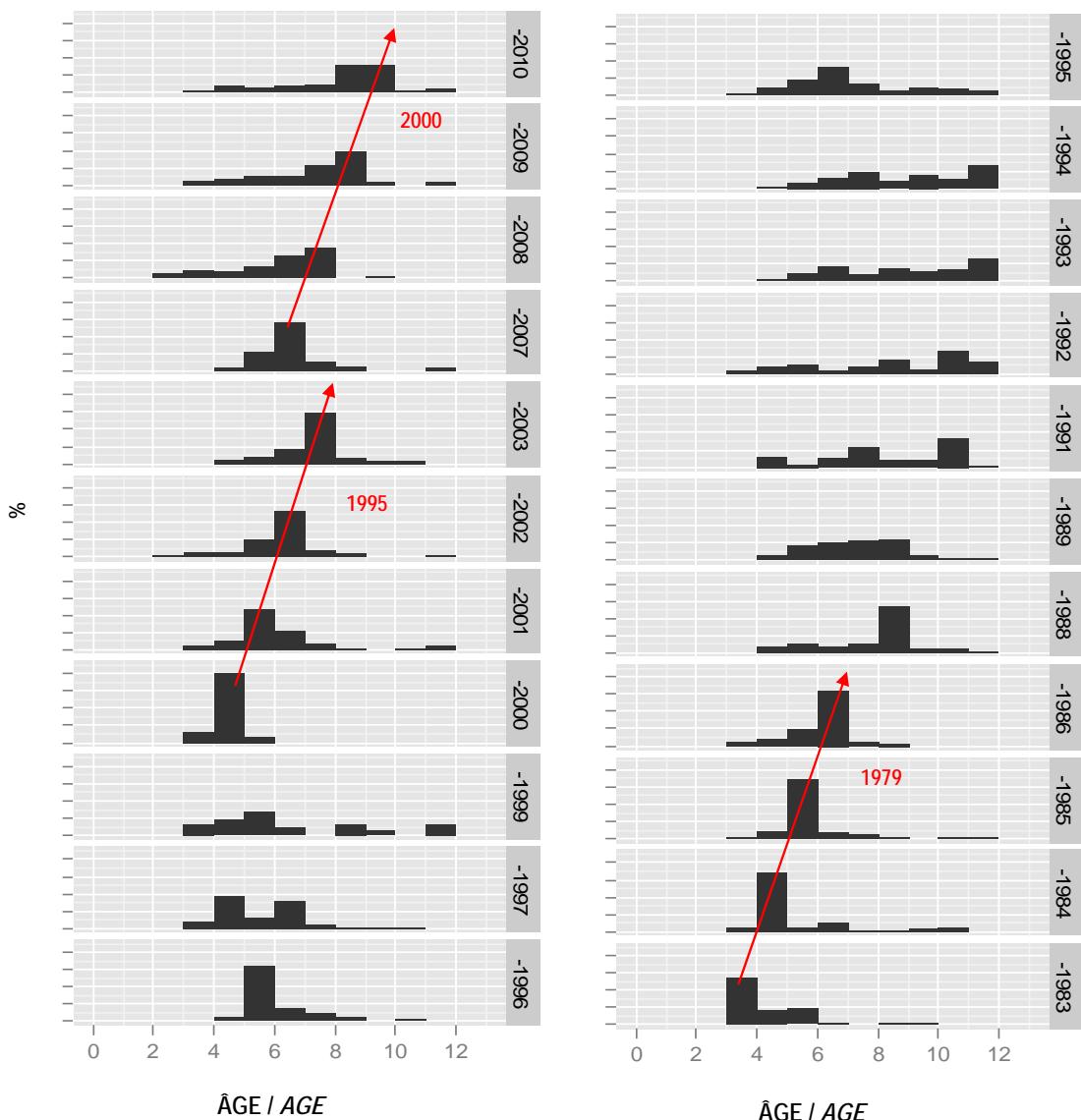
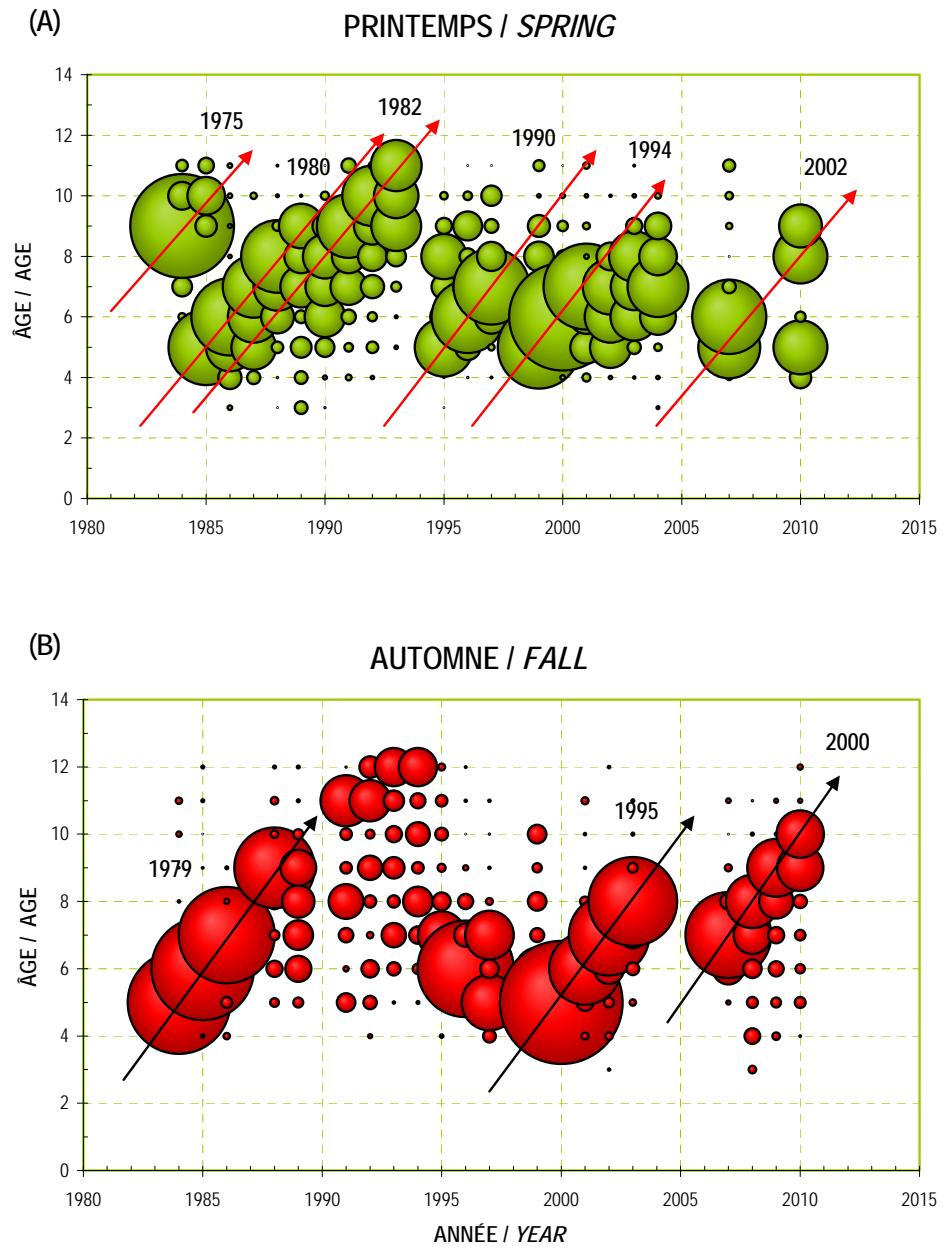


Figure 12. Structure (%) d'âges des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Ages structure (%) of the fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).



**Figure 13.** Distribution des âges des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées; les cercles sont proportionnels à la fréquence (%)) / Ages distribution (%) of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated; circles are proportional to the frequency (%)).

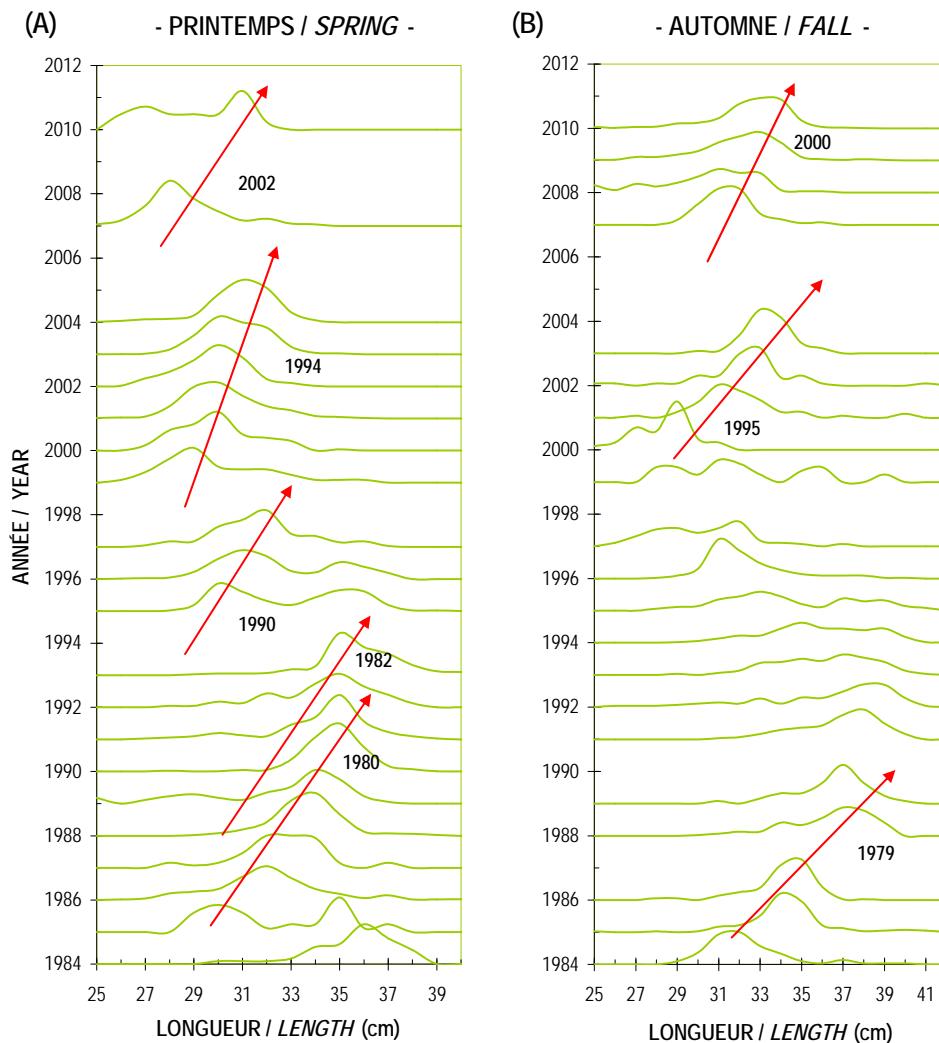
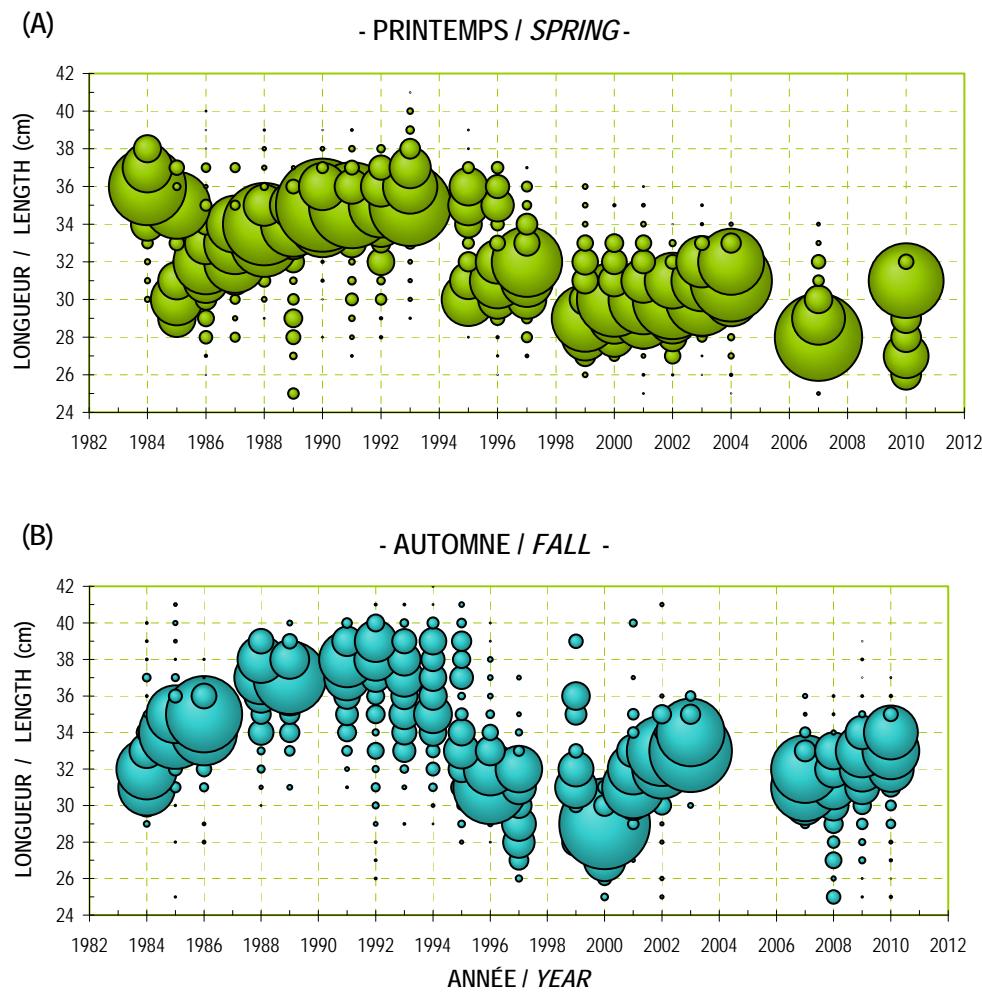


Figure 14. Structure (%) de longueur (cm) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Length (cm) structure (%) (cm) of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).



*Figure 15.* Distribution des longueurs (cm) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les cercles sont proportionnels à la fréquence (%)) / Length (cm) distribution of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (circles are proportional to the frequencies (%)).

- PRINTEMPS / SPRING -

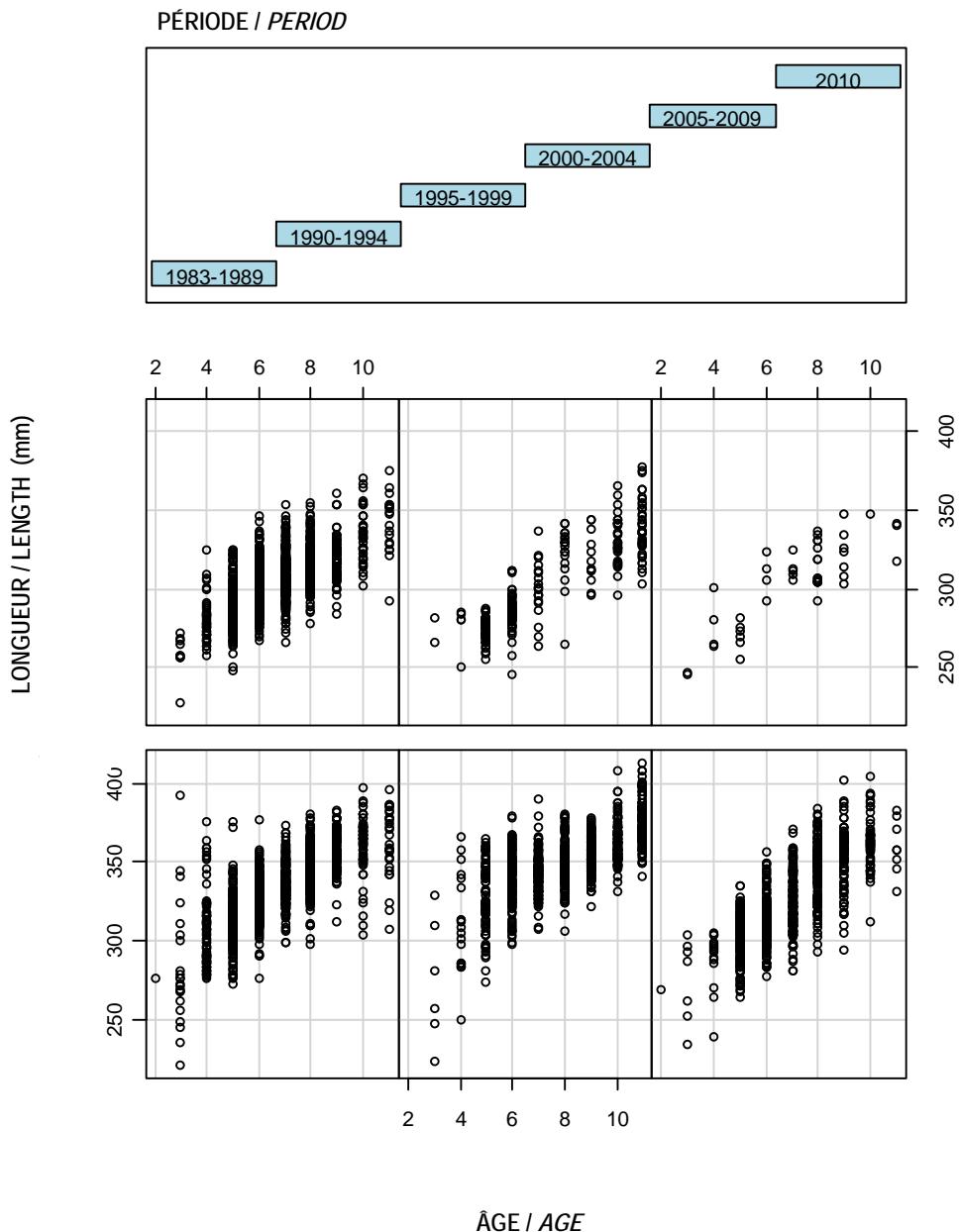


Figure 16. Longueur (mm) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Length (mm) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- AUTOMNE / FALL -

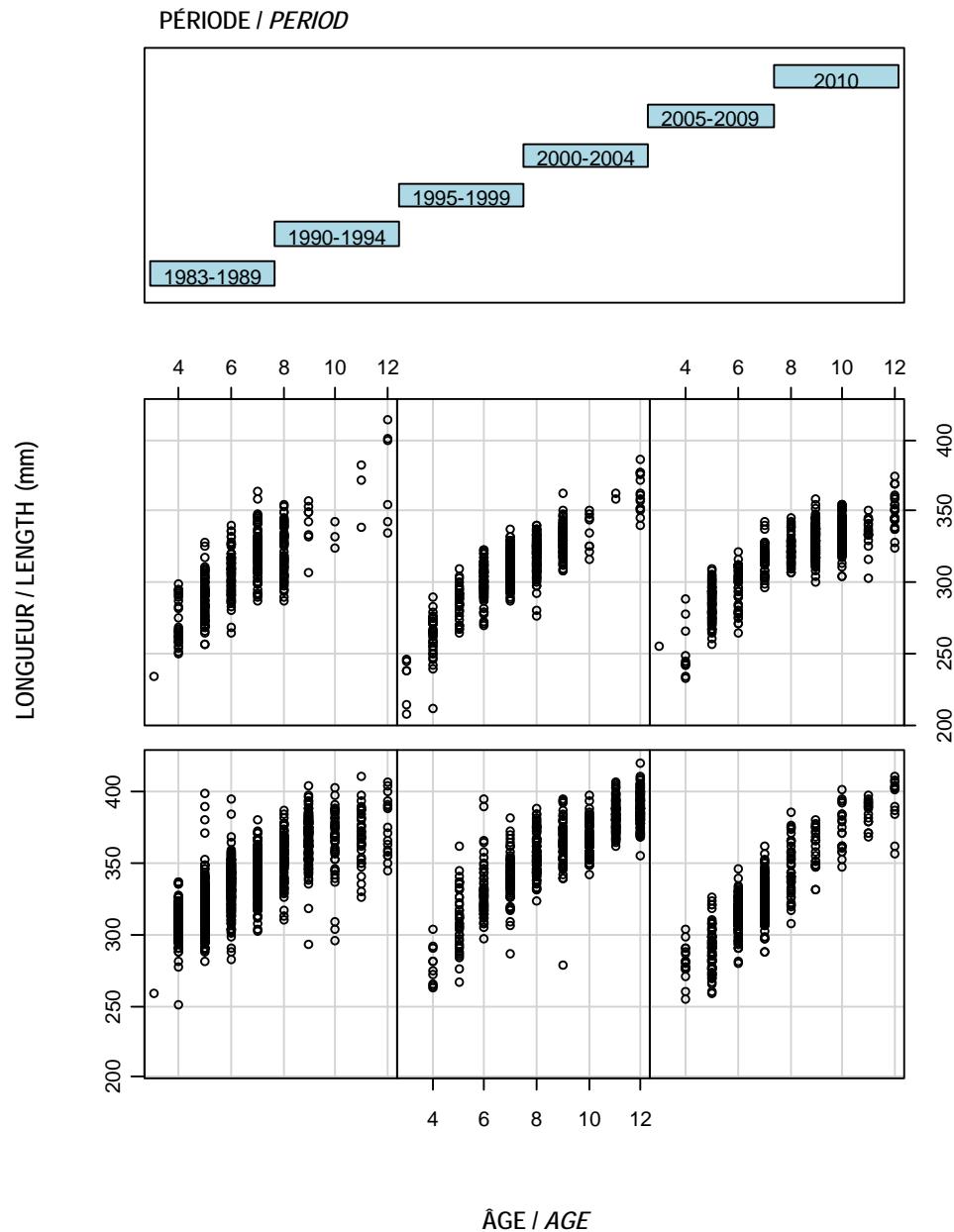


Figure 17. Longueur (mm) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Length (mm) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

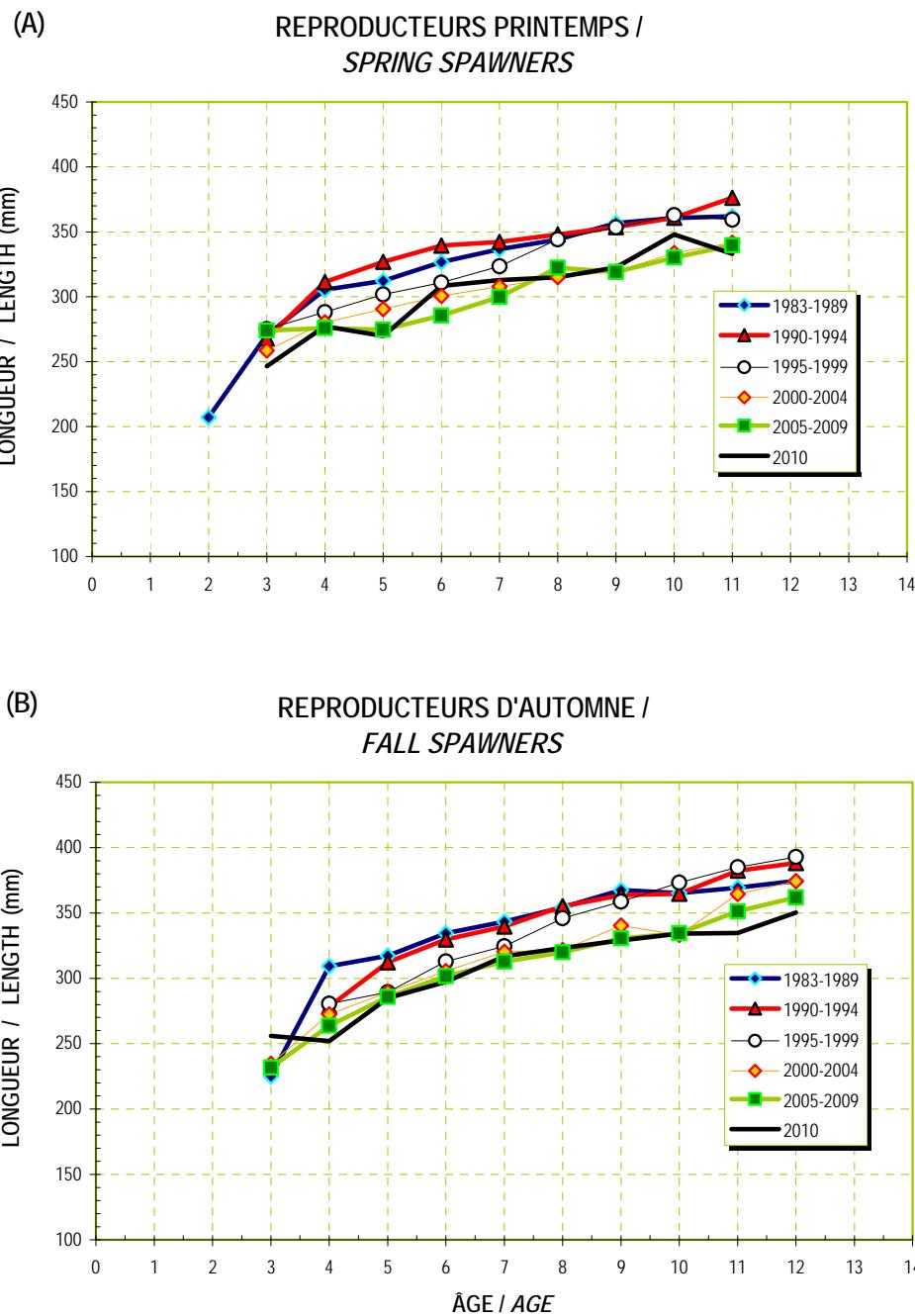


Figure 18. Longueur moyenne (mm) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean length (mm) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- PRINTEMPS / SPRING -

PÉRIODE / PERIOD

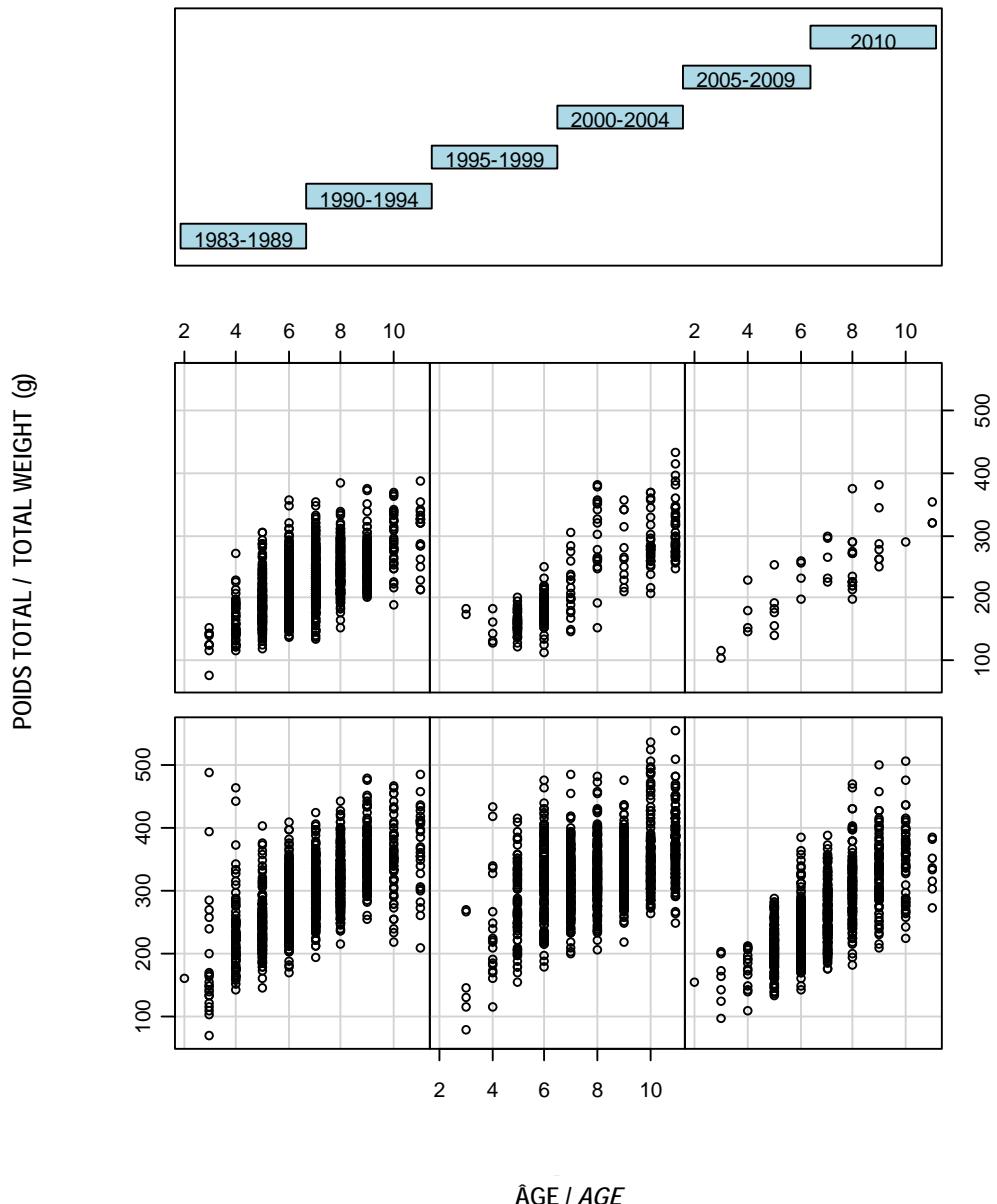


Figure 19. Poids total (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Total weight (g) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- AUTOMNE / FALL -

PÉRIODE / PERIOD

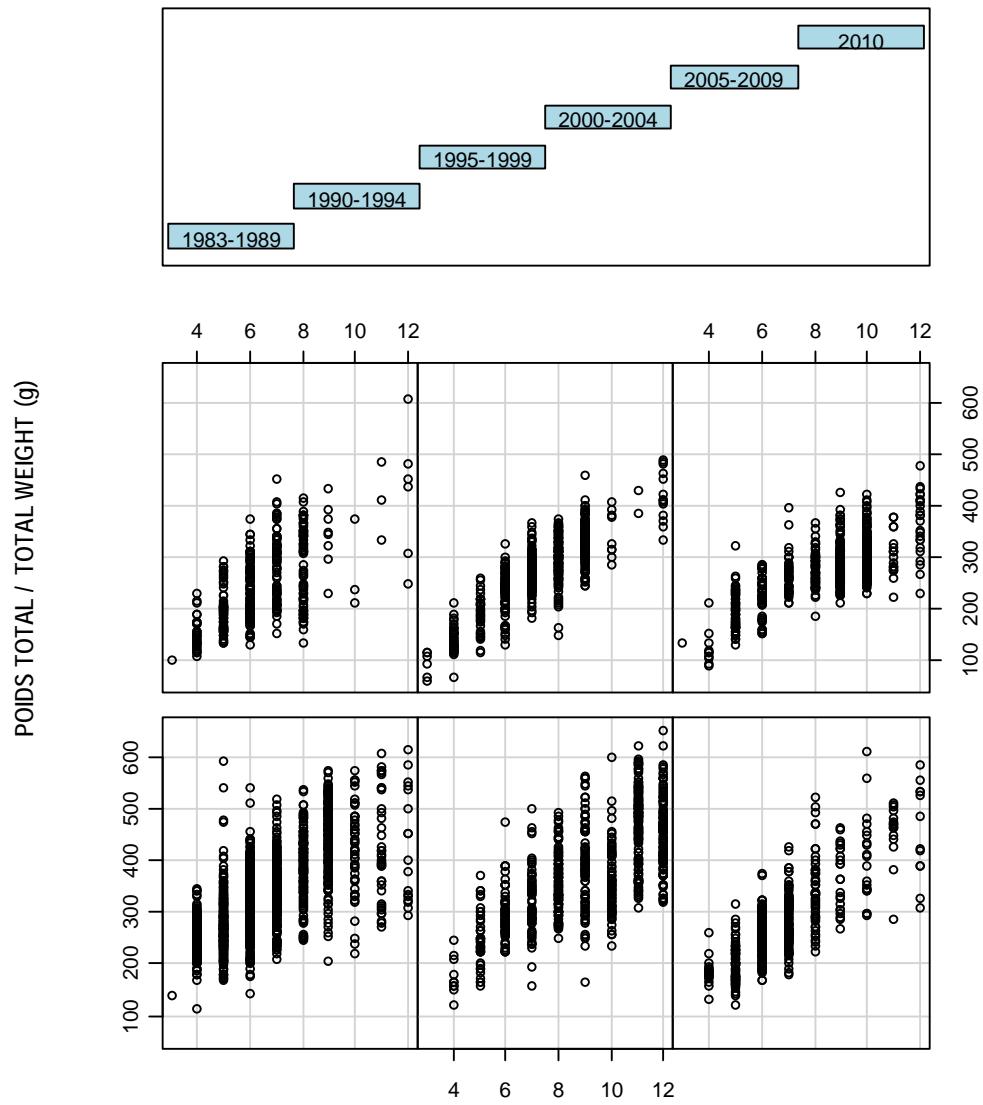


Figure 20. Poids total (g) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Total weight (g) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

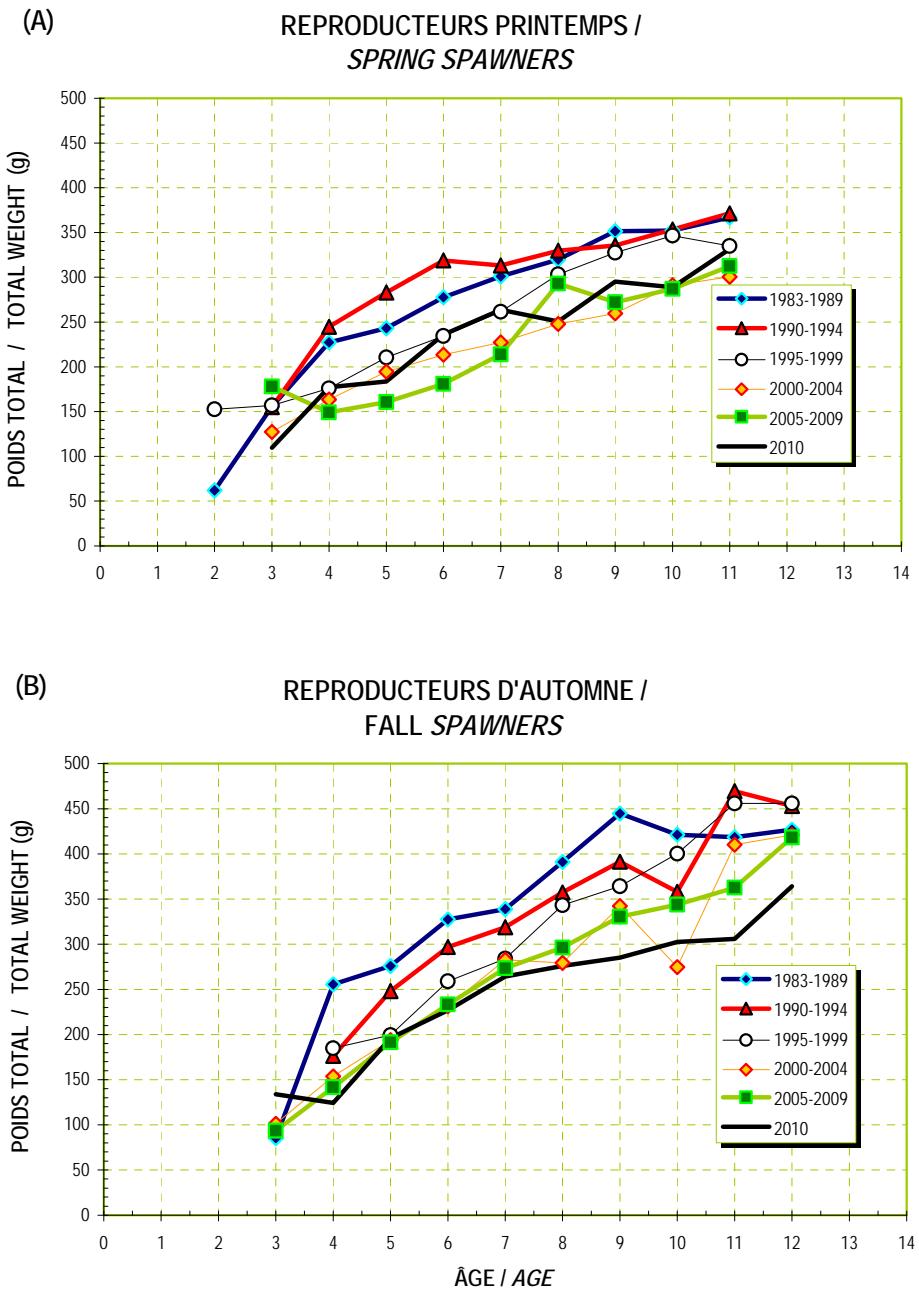
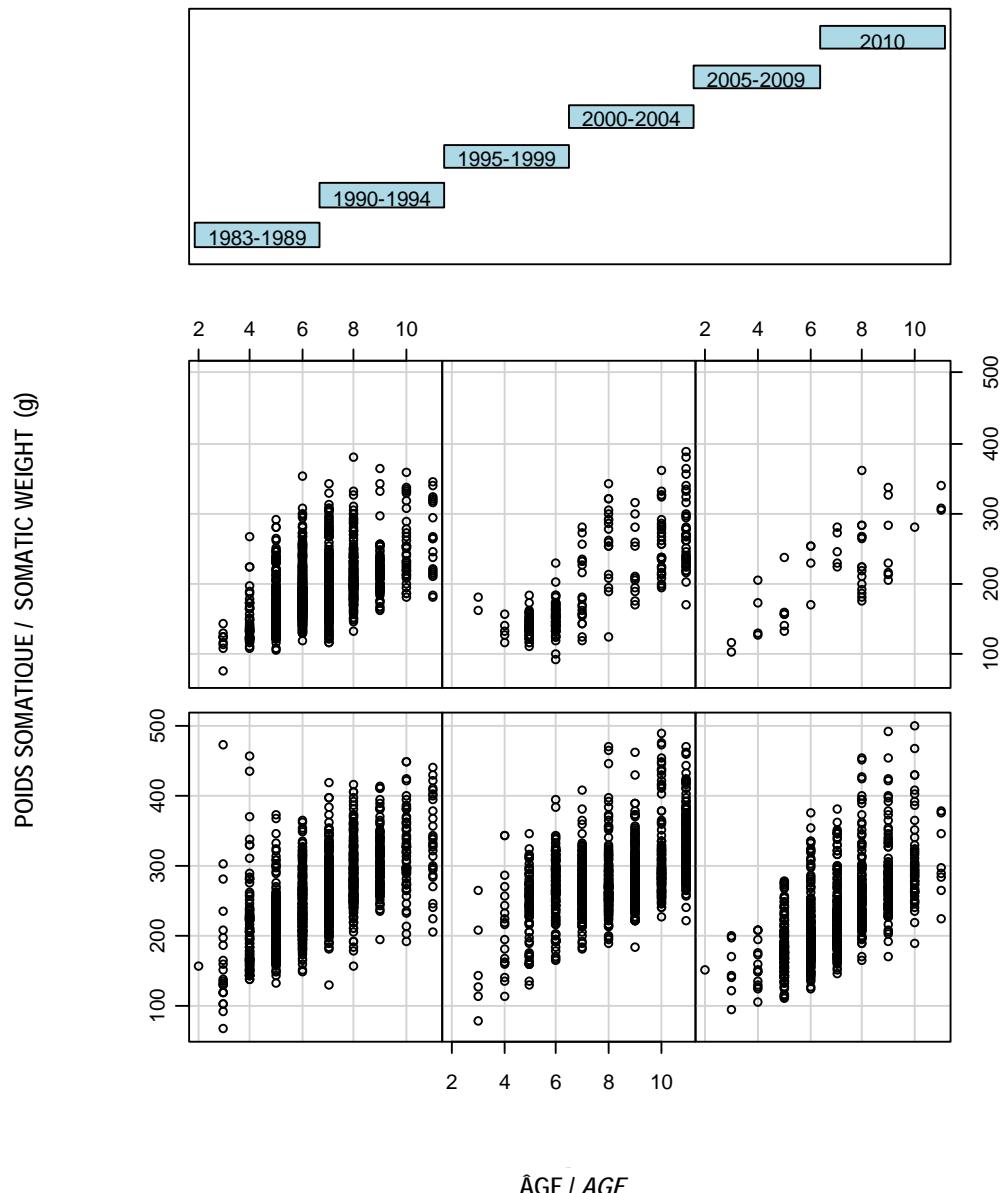


Figure 21. Poids total moyen (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean total weight (g) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- PRINTEMPS / SPRING -

PÉRIODE / PERIOD



ÂGE / AGE

Figure 22. Poids somatique (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Somatic weight (g) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

- AUTOMNE / FALL -

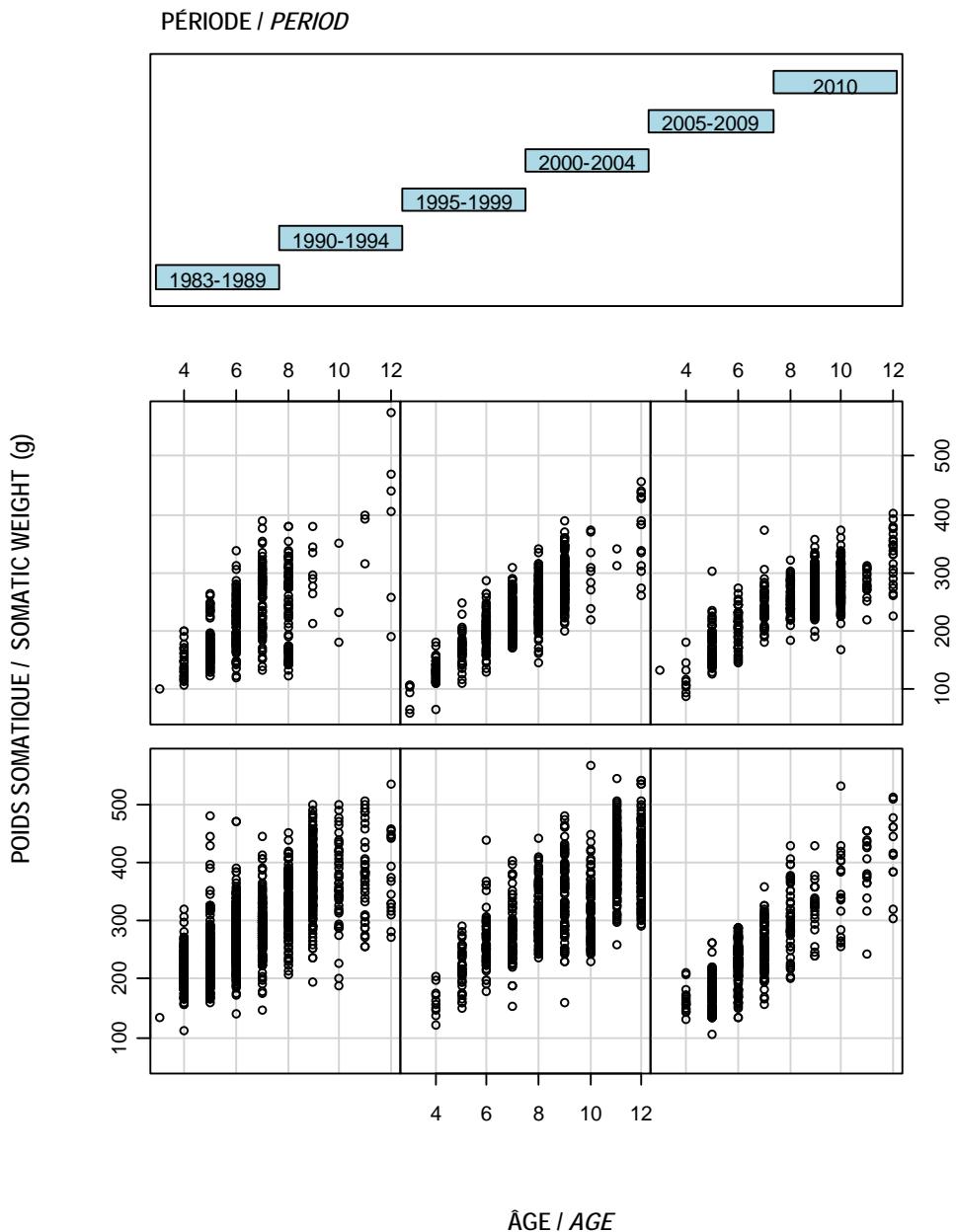


Figure 23. Poids somatique (g) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Somatic weight (g) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

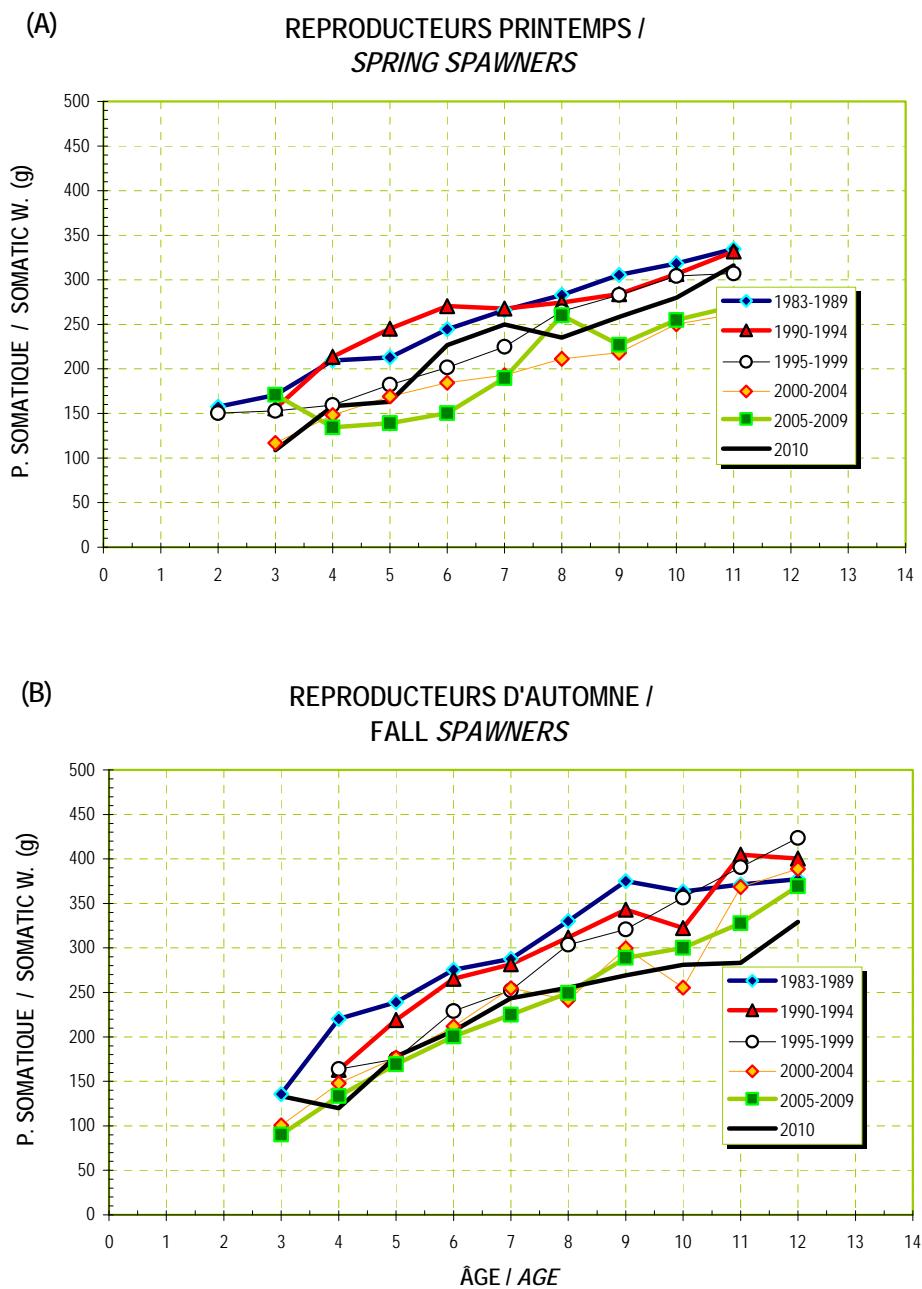


Figure 24. Poids somatique moyen (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean somatic weight (g) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.

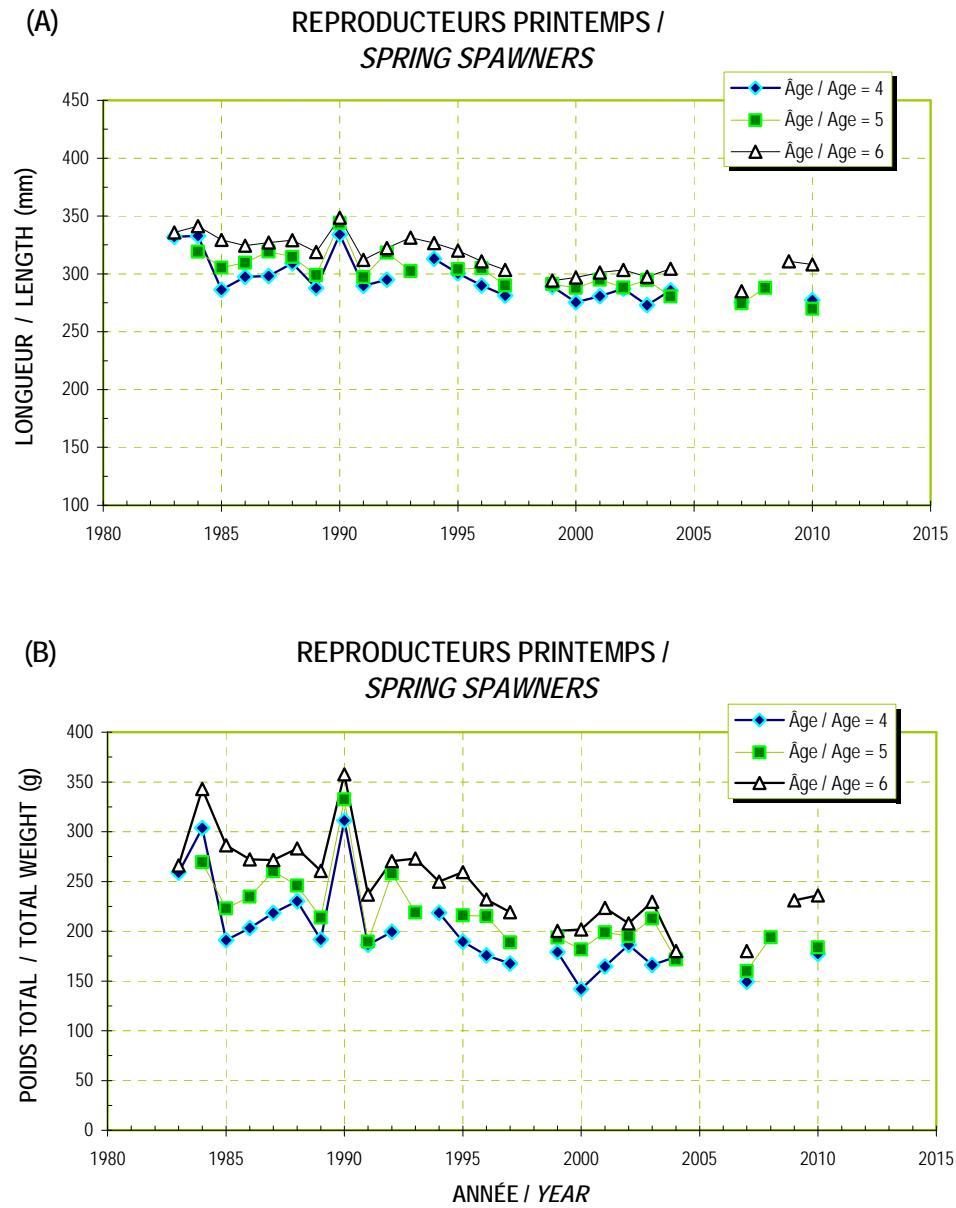


Figure 25. Longueur totale (mm) moyenne aux âges 4, 5 et 6 (A), poids total (g) moyen (B) et poids somatique (g) moyen (C) des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Total mean length (mm) at ages 4, 5, and 6 (A), total mean weight (g) (B), and somatic mean weight (g) (C) of the spring spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.

(C)

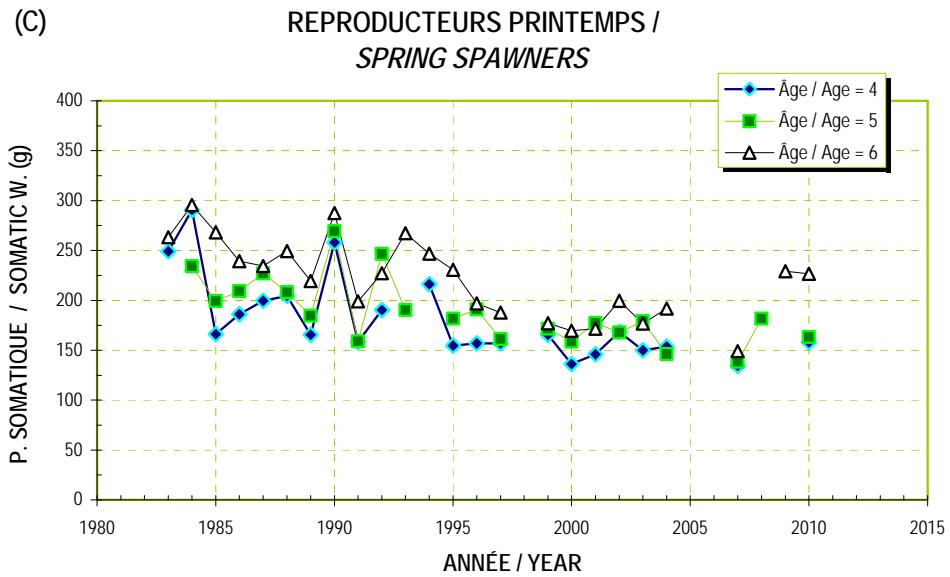


Figure 25. (Suite / Continued).

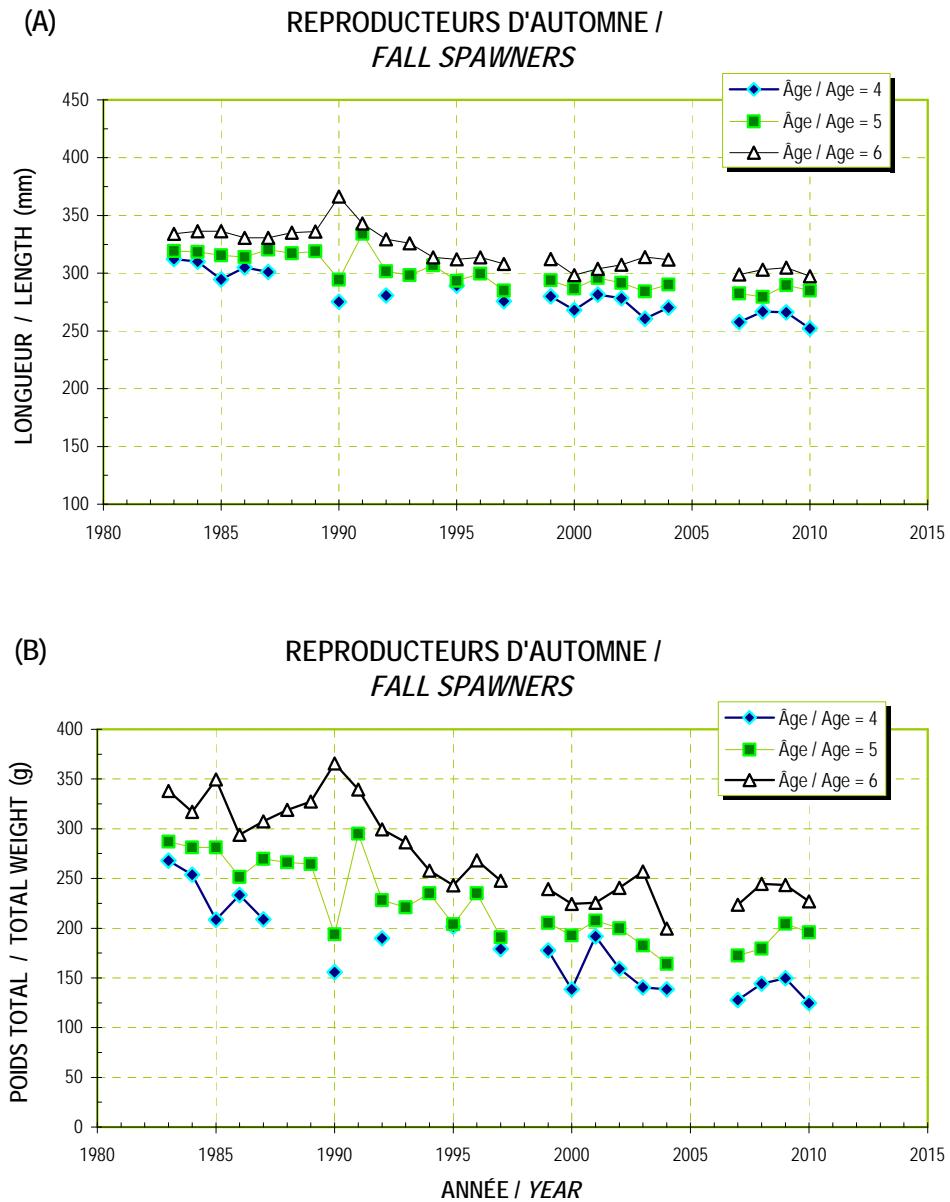


Figure 26. Longueur totale (mm) moyenne aux âges 4, 5 et 6 (A), poids total (g) moyen (B) et poids somatique (g) moyen (C) des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Total mean length (mm) at ages 4, 5, and 6 (A), total mean weight (g) (B), and somatic mean weight (g) (C) of the fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.

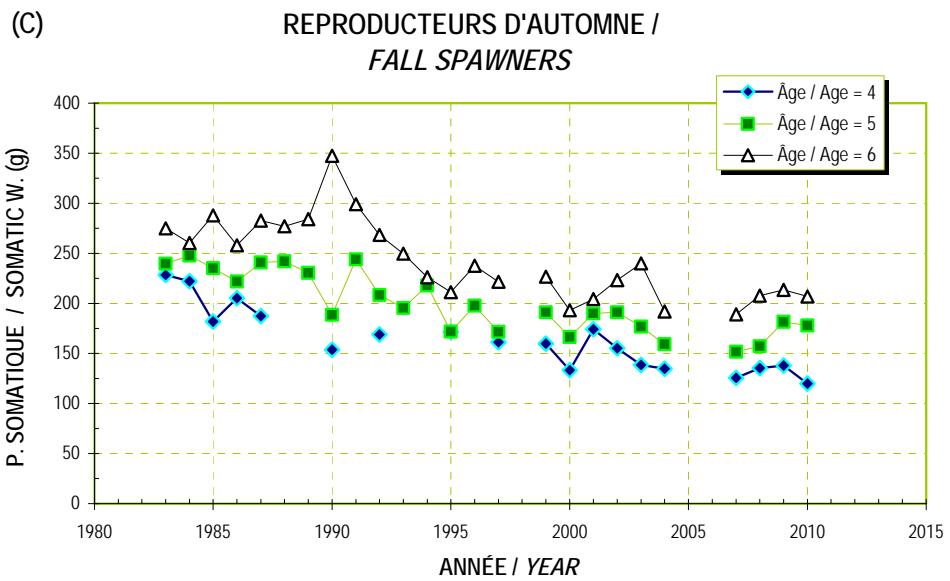


Figure 26. (Suite / Continued).

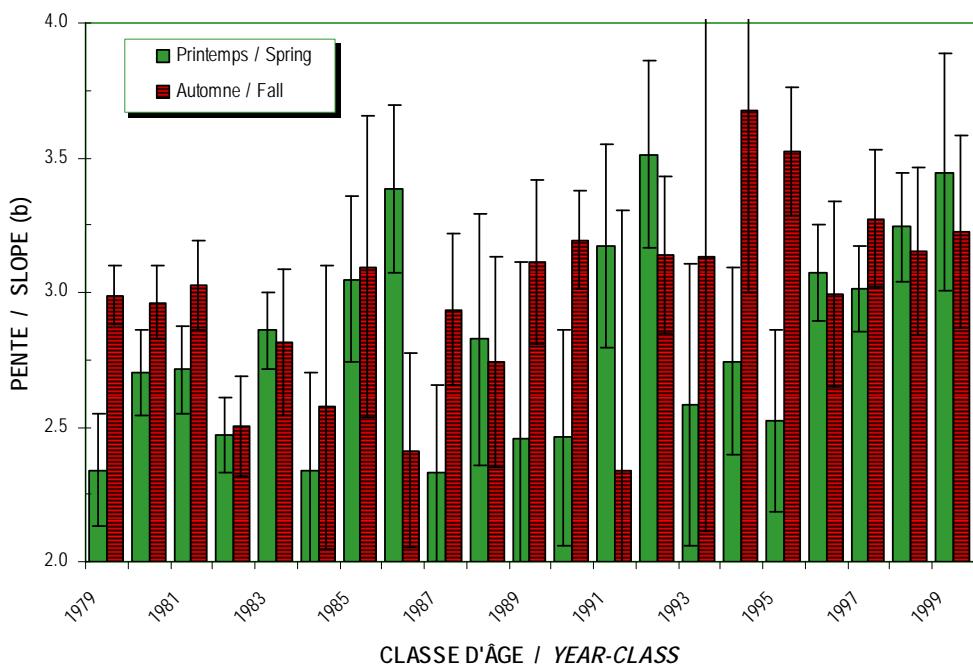
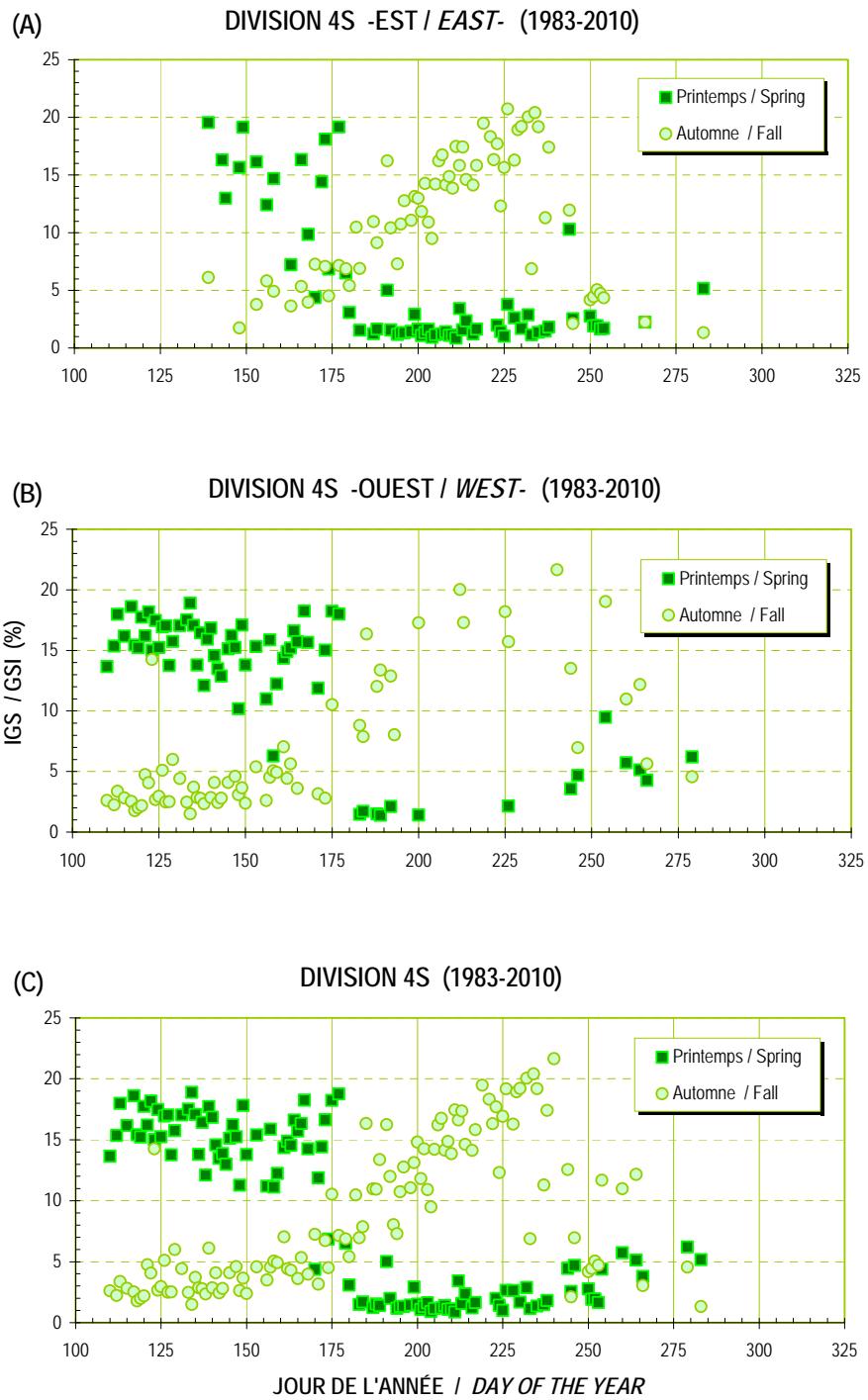
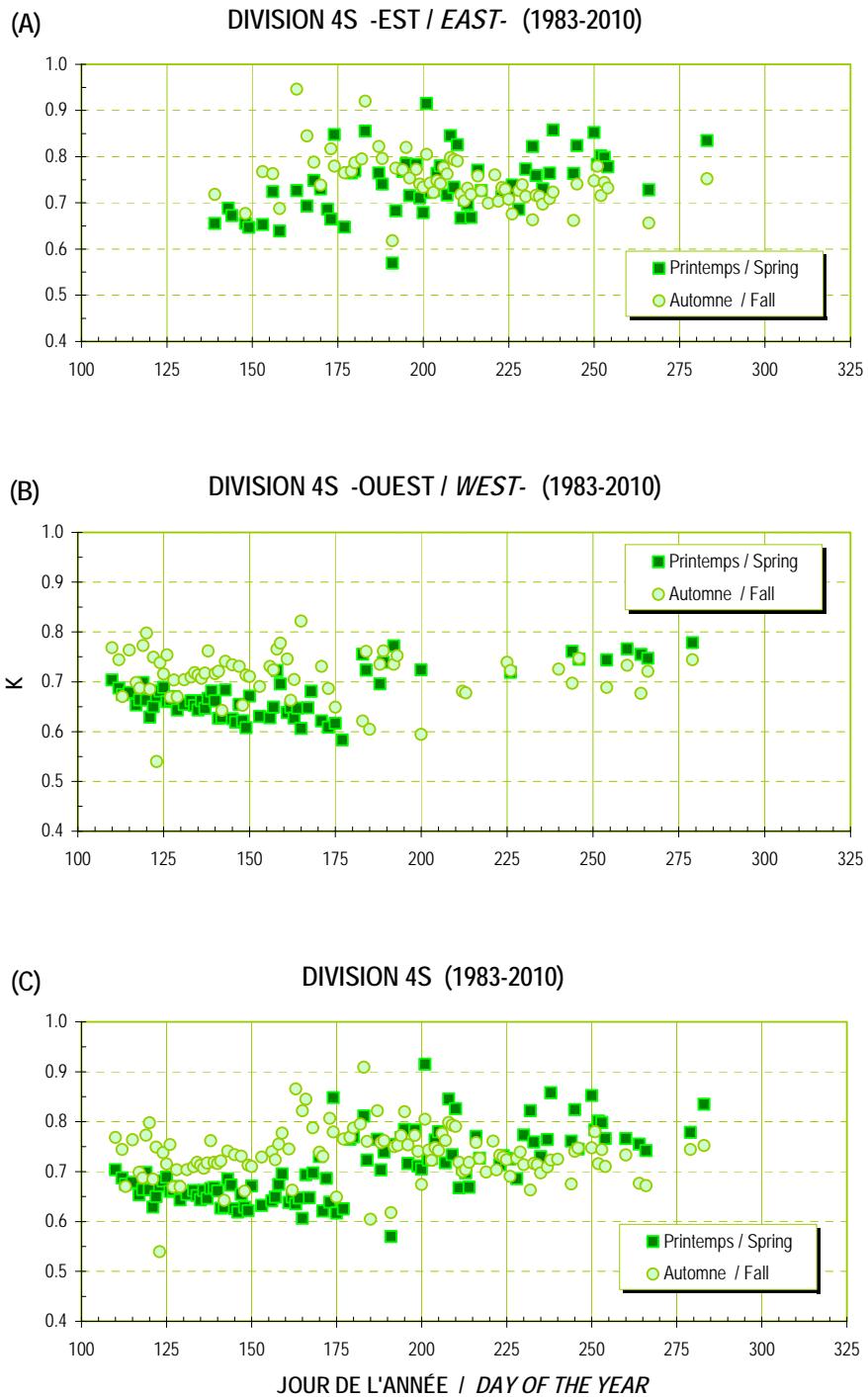


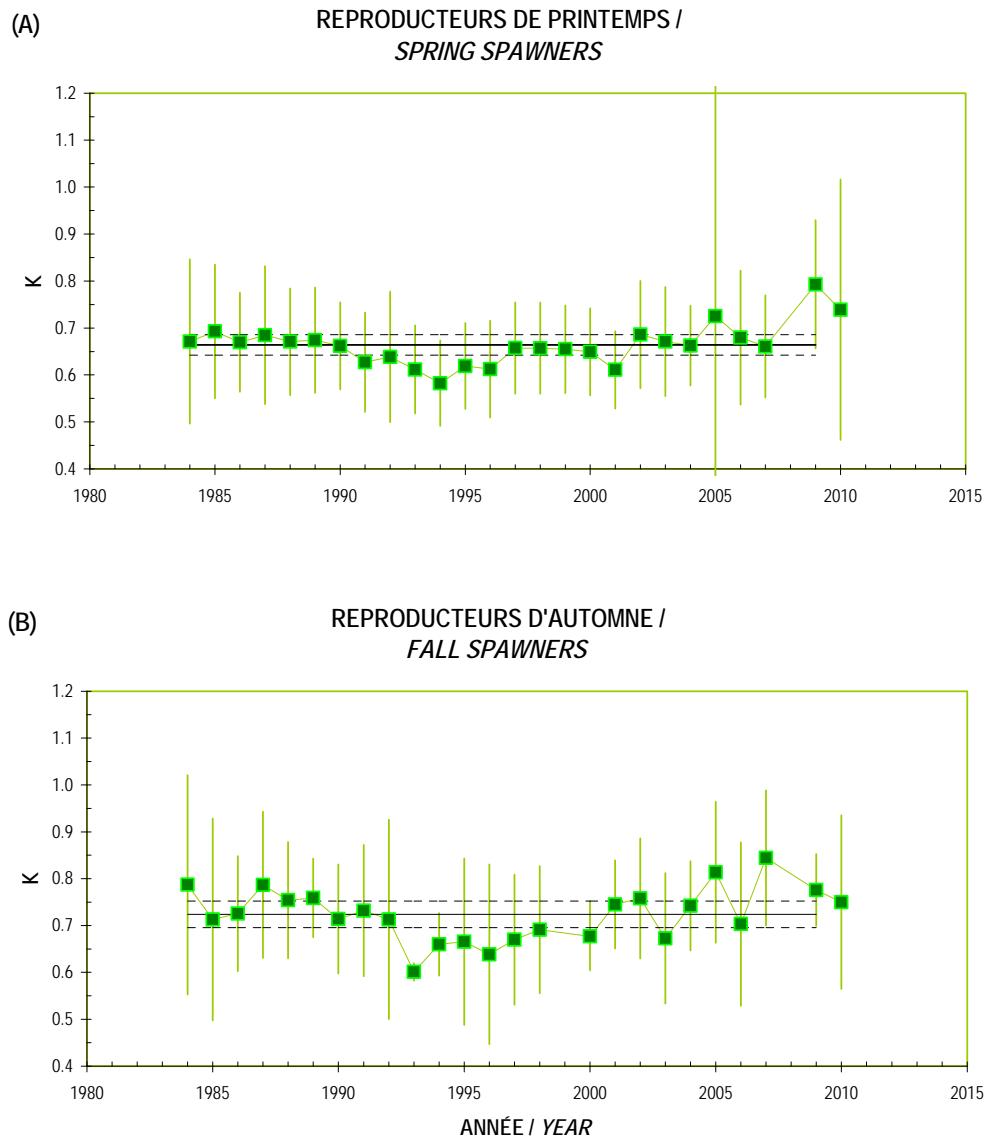
Figure 27. Pentes et intervalles de confiance à 95% des relations poids-longueur par classe d'âge (âges 2 à 11) chez les harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Slopes and 95% confidence intervals of the weight-length relationships by year-class (ages 2 to 11) for the spring and fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.



*Figure 28. Indice gonado-somatique (IGS) moyen calculé par jour et groupe reproducteur dans les zones 4S EST (A) et 4S OUEST (B) et dans toute la Division 4S (C) pour la période de 1983 à 2010 / Mean gonadosomatic index (GSI) calculated by day and spawning group in 4S EAST (A) and 4S WEST (B) areas, and in all Division 4S (C) for the period of 1983 to 2010.*

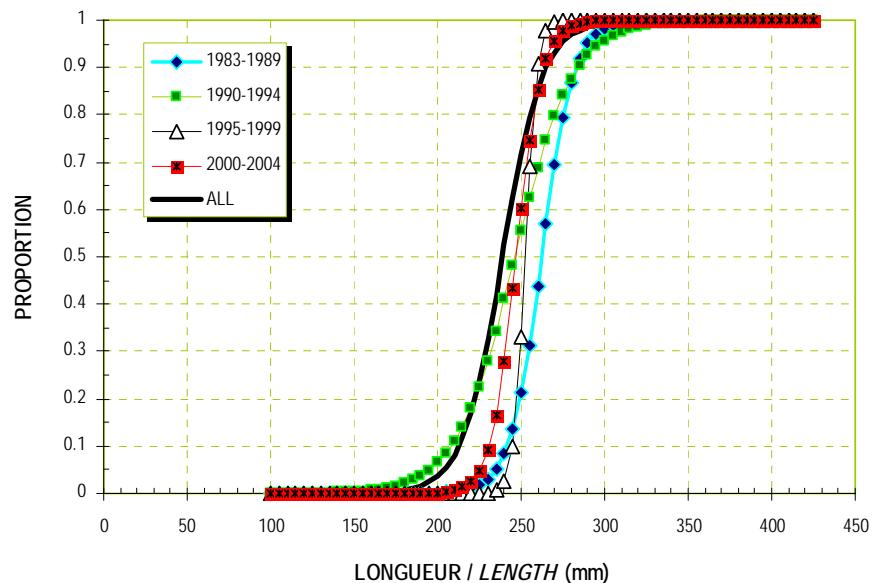


*Figure 29. Facteur de condition de Fulton (K) moyen calculé par jour et groupe reproducteur dans les zones 4S EST (A) et 4S OUEST (B) et dans toute la Division 4S (C) pour la période de 1983 à 2010 / Mean Fulton condition factor (K) calculated by day and spawning group in 4S EAST (A) and 4S WEST (B) areas, and in all Division 4S (C) for the period of 1983 to 2010.*



*Figure 30. Facteur de condition de Fulton (K) moyen et intervalles de confiance à 95% calculés pour les mois d'avril, mai et juin des harengs producteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de 1984 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1983-2009  $\pm$  0,5 écart-type) / Mean Fulton condition factor (K) and 95% confidence intervals calculated for the months of April, May, and June of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (horizontal lines show the average of the 1983-2009 period  $\pm$  0.5 x standard deviation).*

(A) HARENG DE PRINTEMPS / SPRING SPAWNERS



(B) L50

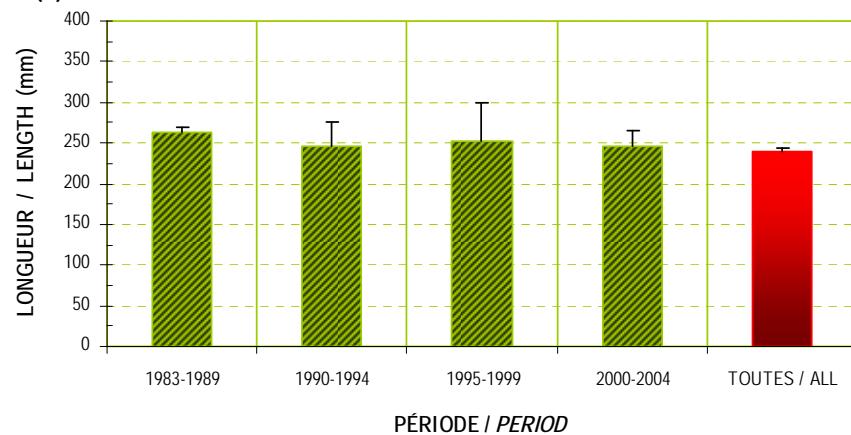
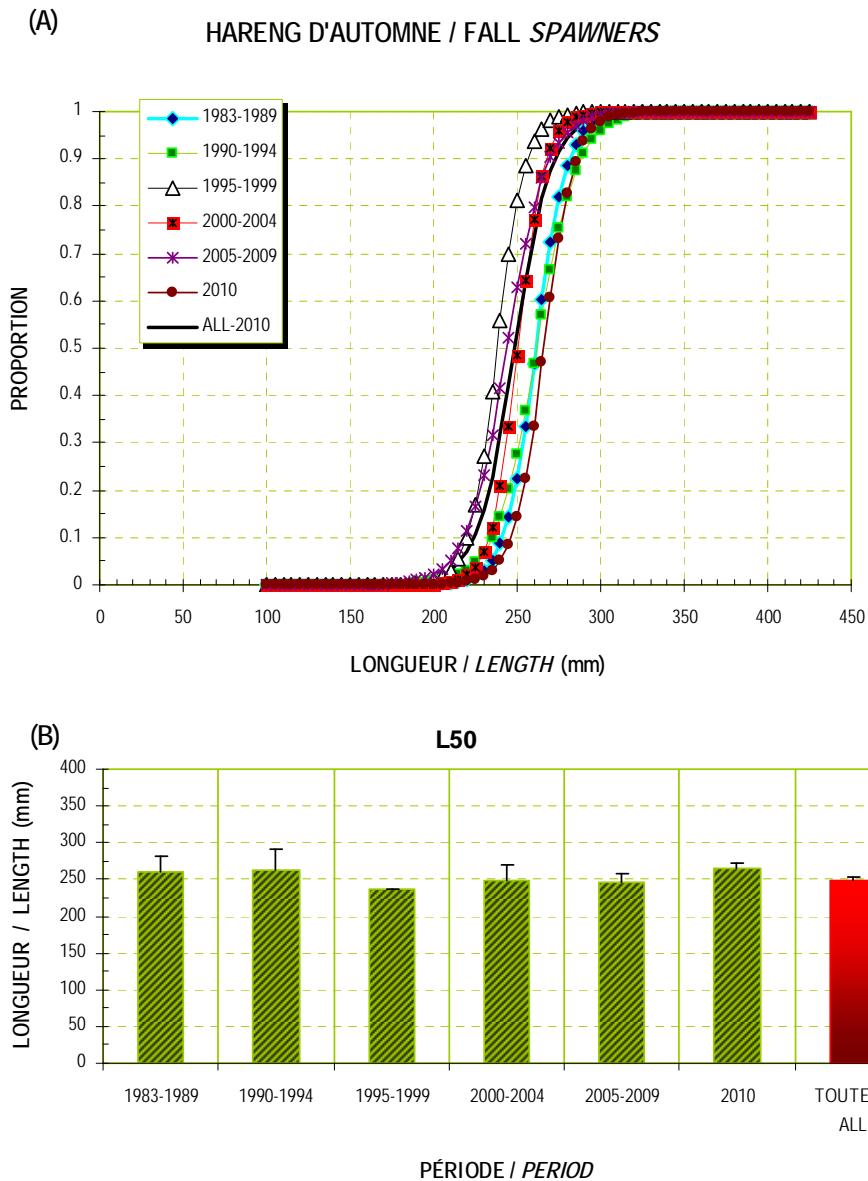
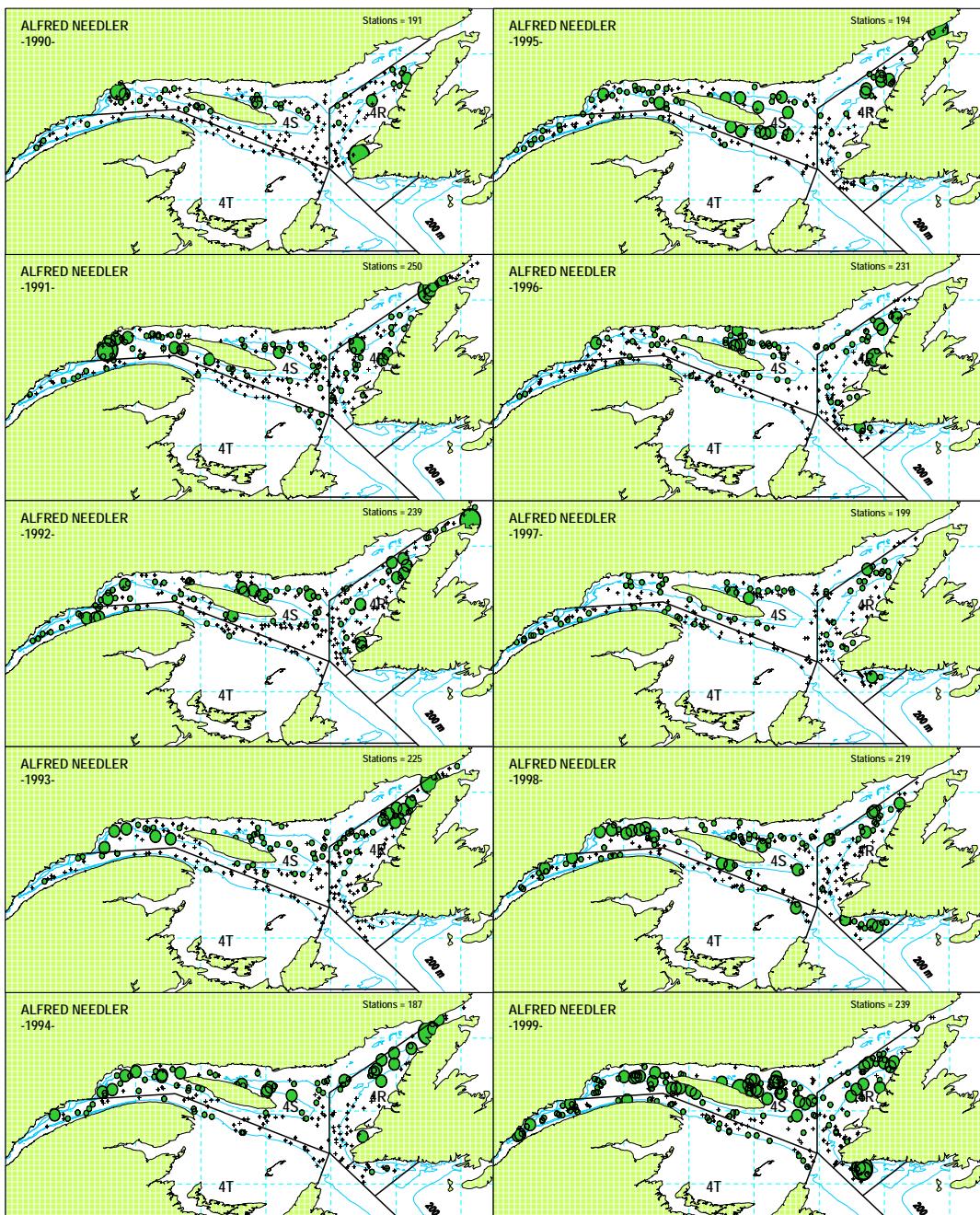


Figure 31. Proportions moyennes de la maturité à la longueur des harengs reproducteurs de printemps (A) et valeur moyenne ( $\pm$  intervalles de confiance à 95 %) de L50 (B) par période d'années de 1983 à 2004 / Mean proportions of maturity at length for the spring spawners herring (A) and mean value ( $\pm$  95% confidence intervals) of L50 (B) by period of years from 1983 to 2004.



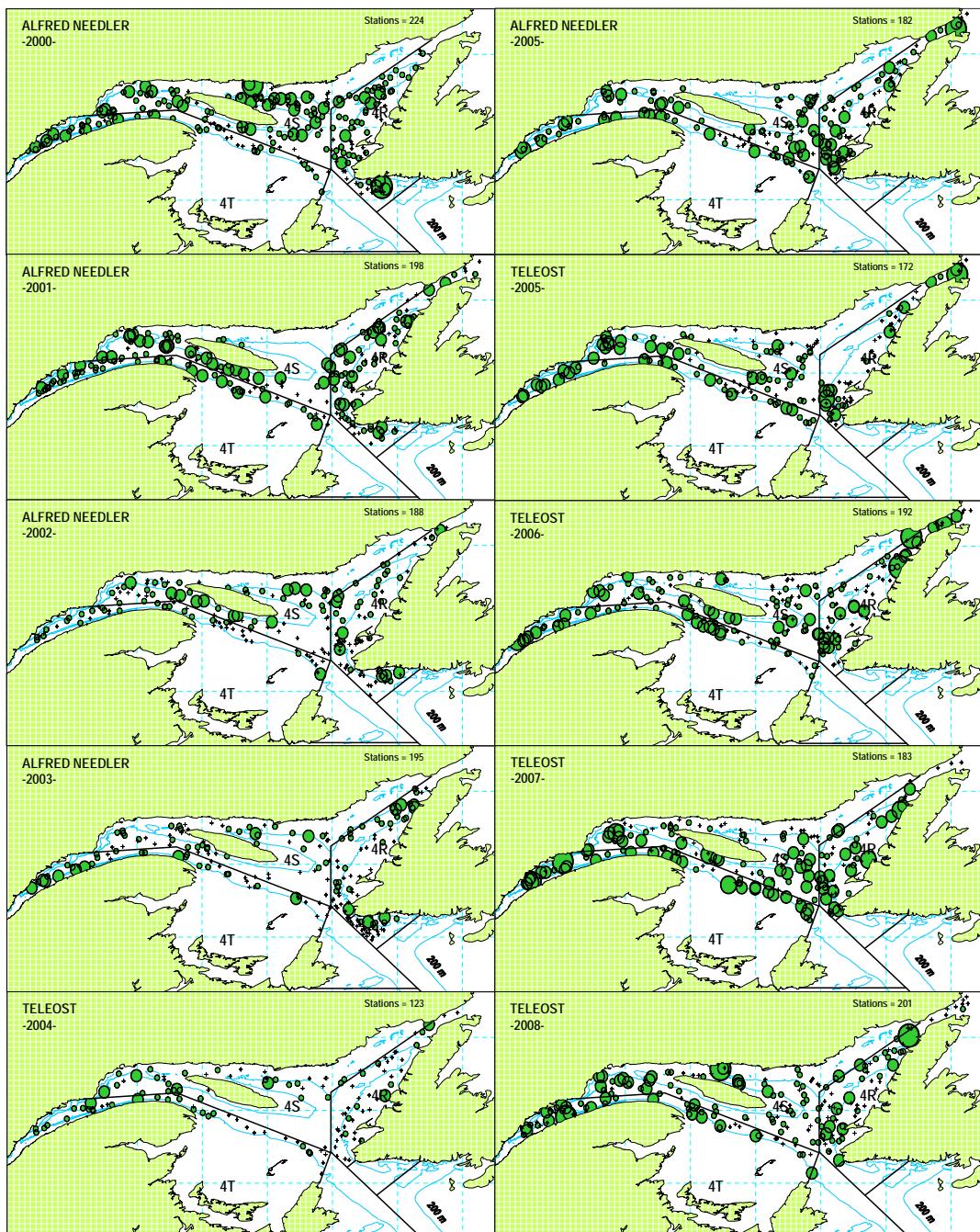
*Figure 32. Proportions moyennes de la maturité à la longueur des harengs reproducteurs d'automne (A) et valeur moyenne ( $\pm$  intervalles de confiance à 95 %) de L50 (B) par période d'années de 1983 à 2010 / Mean proportions of maturity at length for the fall spawners herring (A) and mean value ( $\pm$  95% confidence intervals) of L50 (B) by period of years from 1983 to 2010.*



Légende / Legend:

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

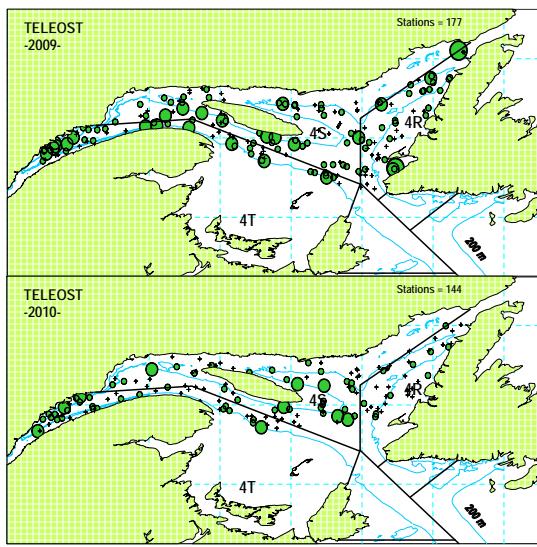
**Figure 33.** Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés en août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010 / Atlantic herring catches (kg/set) of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in August in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.



Légende / Legend:

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

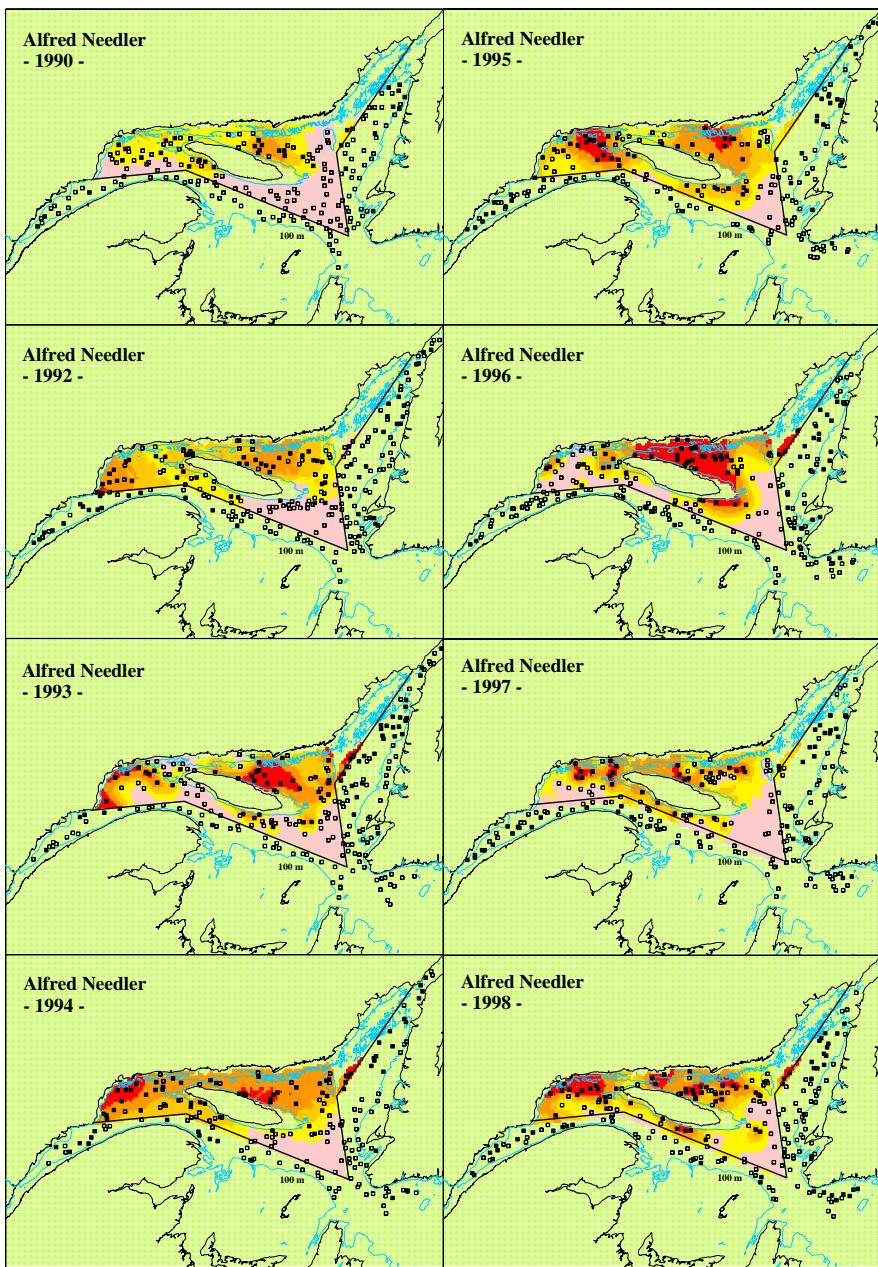
*Figure 33. (Suite / Continued).*



Légende / Legend:

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

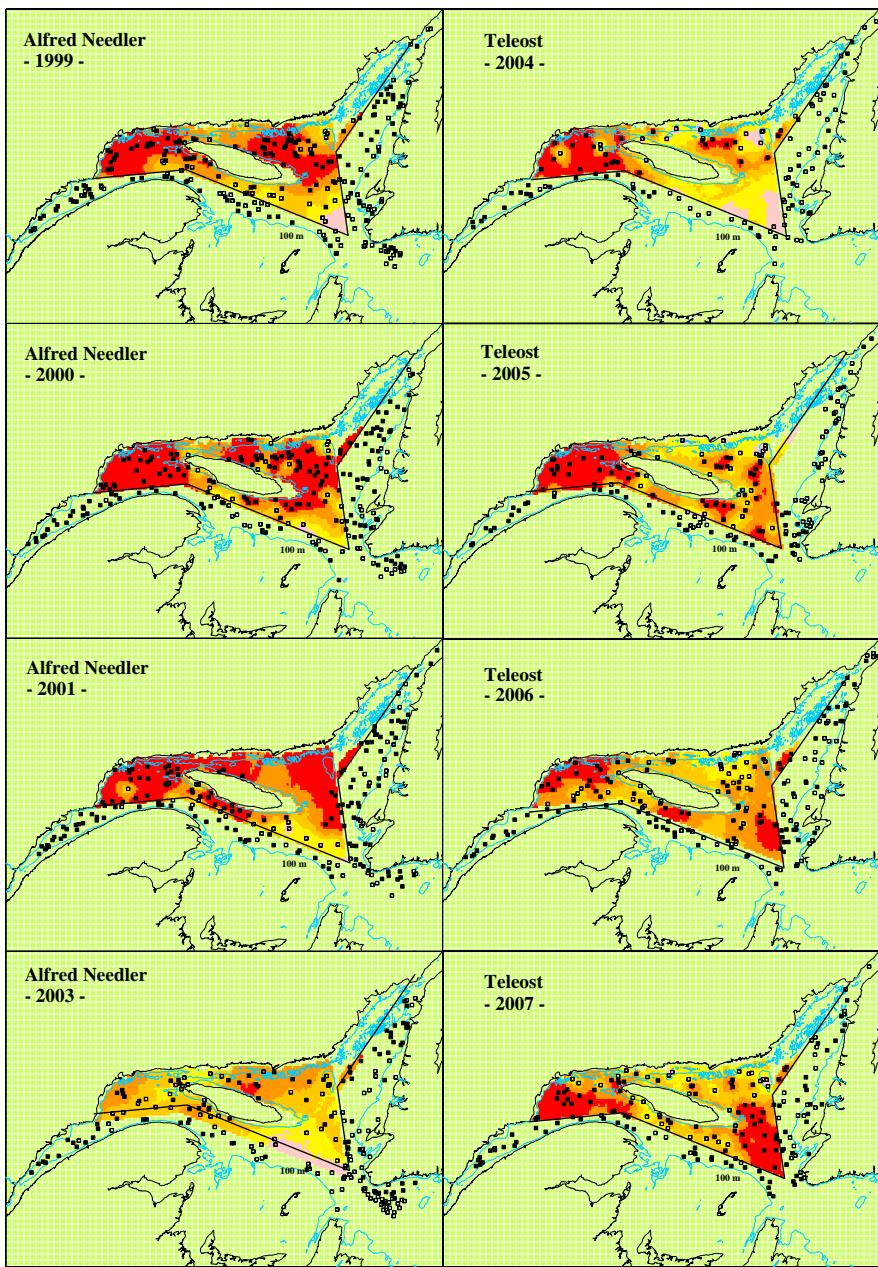
*Figure 33. (Suite / Continued).*



Légende / Legend:

<span style="background-color: #f0e6e6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	0 - 20	<span style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	20 - 40	<span style="background-color: #ffcc00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	40 - 60	<span style="background-color: #ff8c00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	60 - 80	<span style="background-color: #ff0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	80 - 100 %
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black;"></span>	Présence / Presence					<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black;"></span>	Absence		

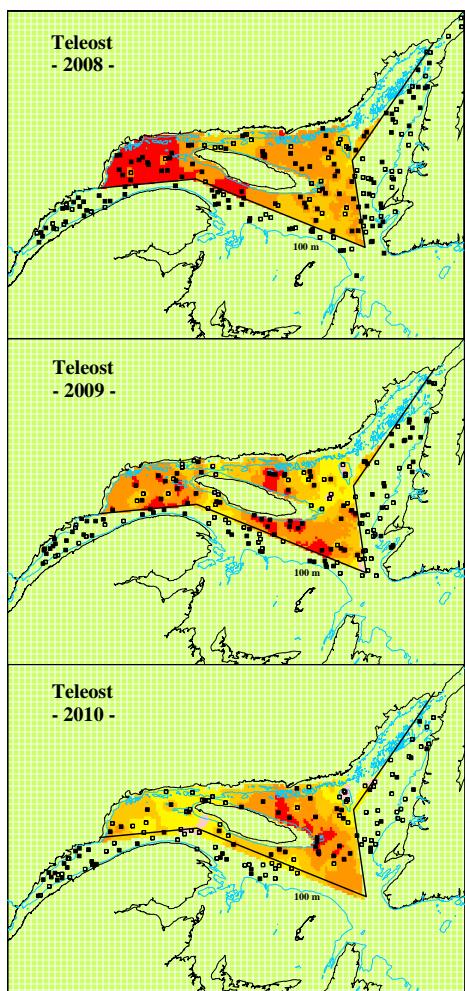
**Figure 34.** Surfaces de probabilité (%) de la présence de hareng dans la Division 4S de l'OPANO calculées à partir des données des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés en août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010 / Probability surfaces (%) of the Atlantic herring occurrence in NAFO Division 4S calculated with the data from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in August in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.



Légende / Legend:

■	0 - 20	■	20 - 40	■	40 - 60	■	60 - 80	■	80 - 100 %
■	Présence / Presence					□	Absence		

Figure 34. (Suite / Continued).



Légende / Legend:

■	0 - 20	■	20 - 40	■	40 - 60	■	60 - 80	■	80 - 100 %
■	Présence / Presence					□	Absence		

*Figure 34. (Suite / Continued).*

### DIVISION 4S

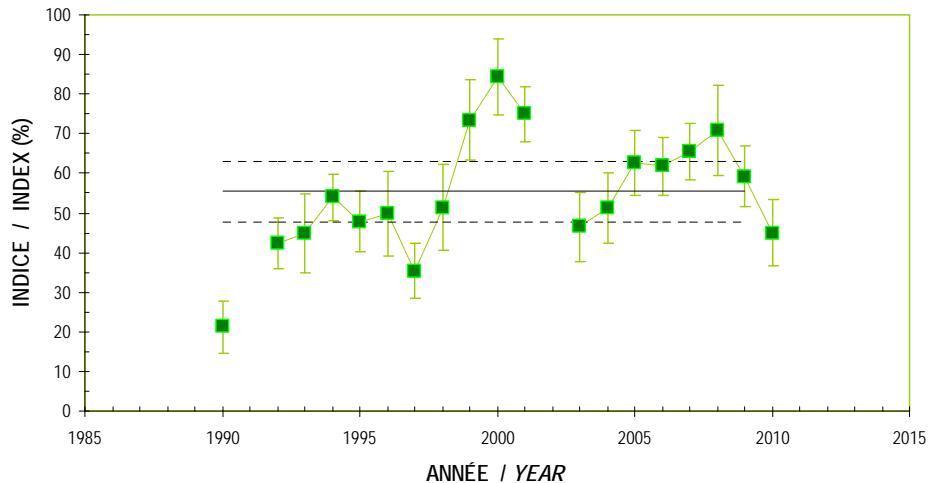


Figure 35. Indice de dispersion représentant la probabilité (%) moyenne ( $\pm$  intervalles de confiance à 95 %) de capturer du hareng dans la Division 4S de l'OPANO (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1990-2009  $\pm$  0,5 x écart-type) / Index of dispersion showing the average probability (%) ( $\pm$  95% confidence intervals) of catching herring in NAFO Division 4S (horizontal lines show the average for the 1990-2009 period  $\pm$  0.5 x standard deviation).

### DIVISION 4R

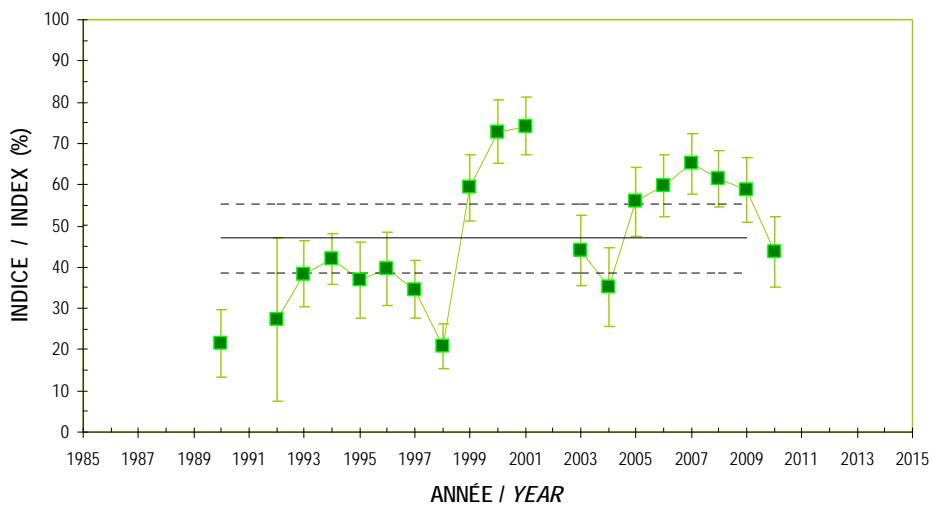


Figure 36. Indice de dispersion représentant la probabilité (%) moyenne ( $\pm$  intervalles de confiance à 95 %) de capturer du hareng dans la Division 4R de l'OPANO (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1990-2009  $\pm$  0,5 x écart-type) / Index of dispersion showing the average probability (%) ( $\pm$  95% confidence intervals) of catching herring in NAFO Division 4R (horizontal lines show the average for the 1990-2009 period  $\pm$  0.5 x standard deviation).

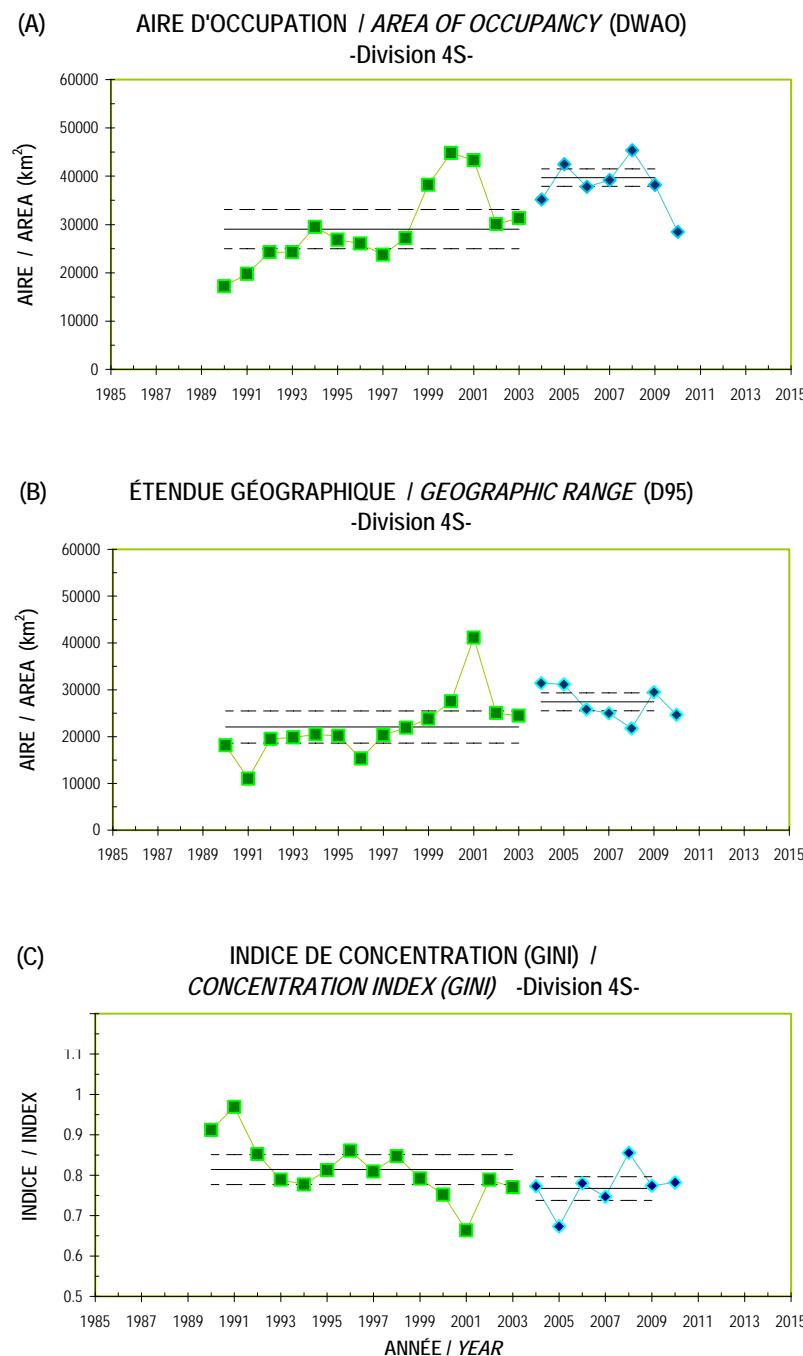


Figure 37. Indices de distribution DWAO (A), D95 (B) et GINI (C) calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans la Division 4S de l'OPANO de 1990 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne des périodes 1990-2003 et 2004-2009 ± 0,5 écart-type) / DWAO (A), D95 (B), and GINI (C) distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Division 4S from 1990 to 2010 (horizontal lines show the averages of the 1990-2003 and 2004-2009 periods ± 0.5 x standard deviation).

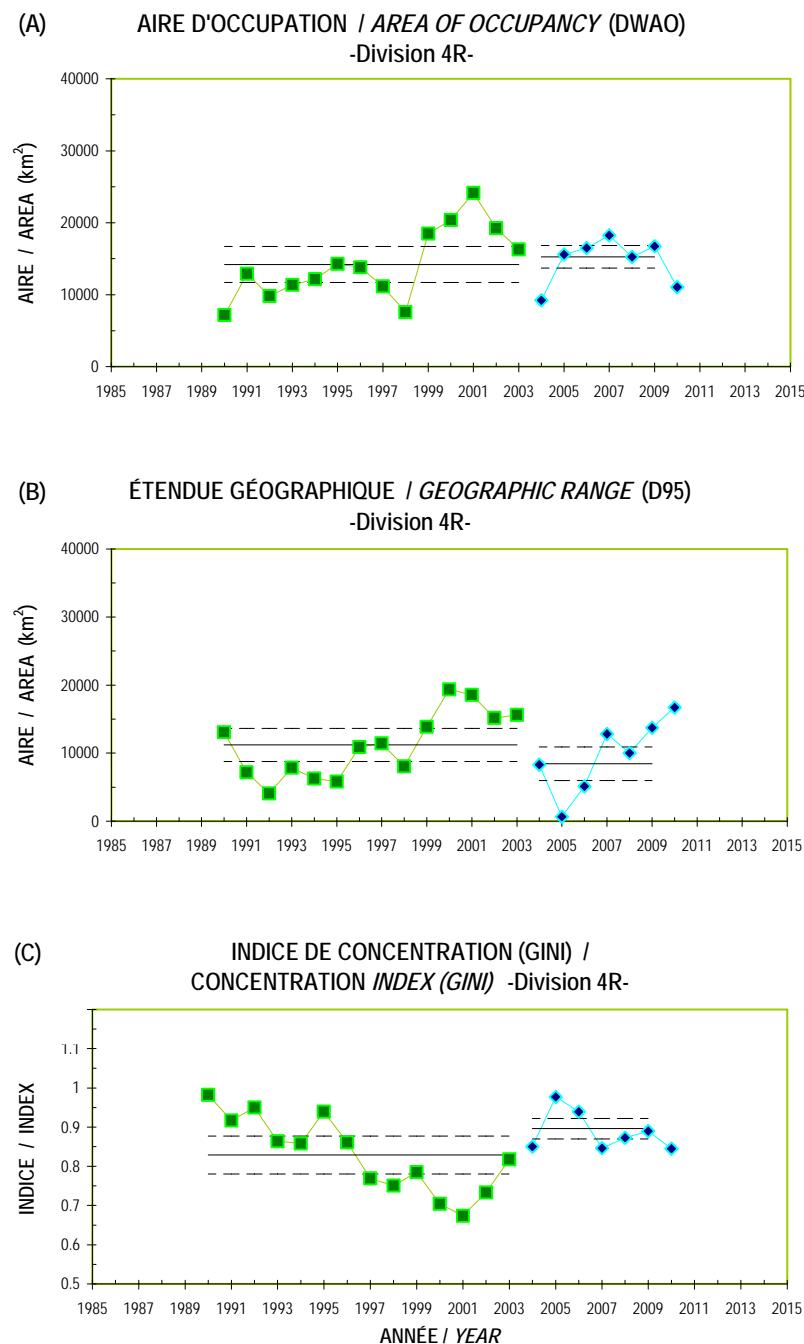
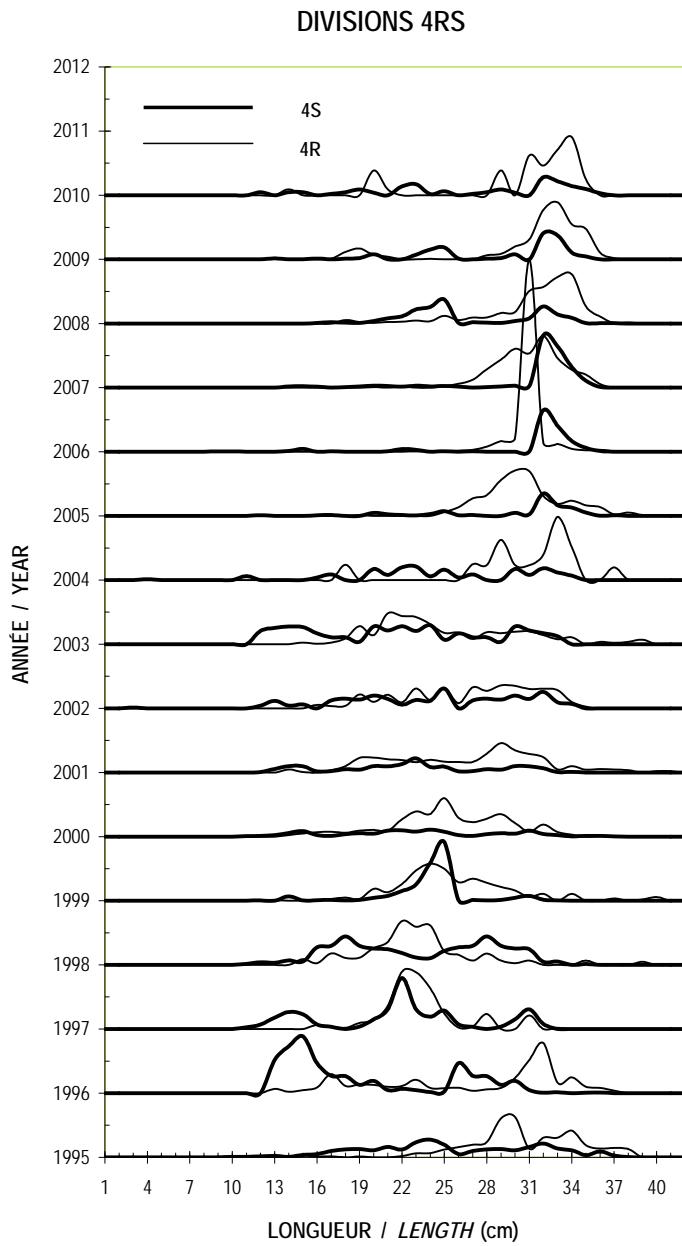


Figure 38. Indices de distribution DWAO (A), D95 (B) et GINI (C) calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans la Division 4R de l'OPANO de 1990 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne des périodes 1990-2003 et 2004-2009  $\pm 0,5$  écart-type) / DWAO (A), D95 (B), and GINI (C) distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Division 4R from 1990 to 2010 (horizontal lines show the averages of the 1990-2003 and 2004-2009 periods  $\pm 0.5 \times$  standard deviation).



*Figure 39. Structure (nombre) de longueur (cm) des harengs capturés lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans les Divisions 4R et 4S de l'OPANO de 1995 à 2010 / Length (cm) structure (number) of the herring caught during the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Divisions 4R and 4S from 1995 to 2010.*

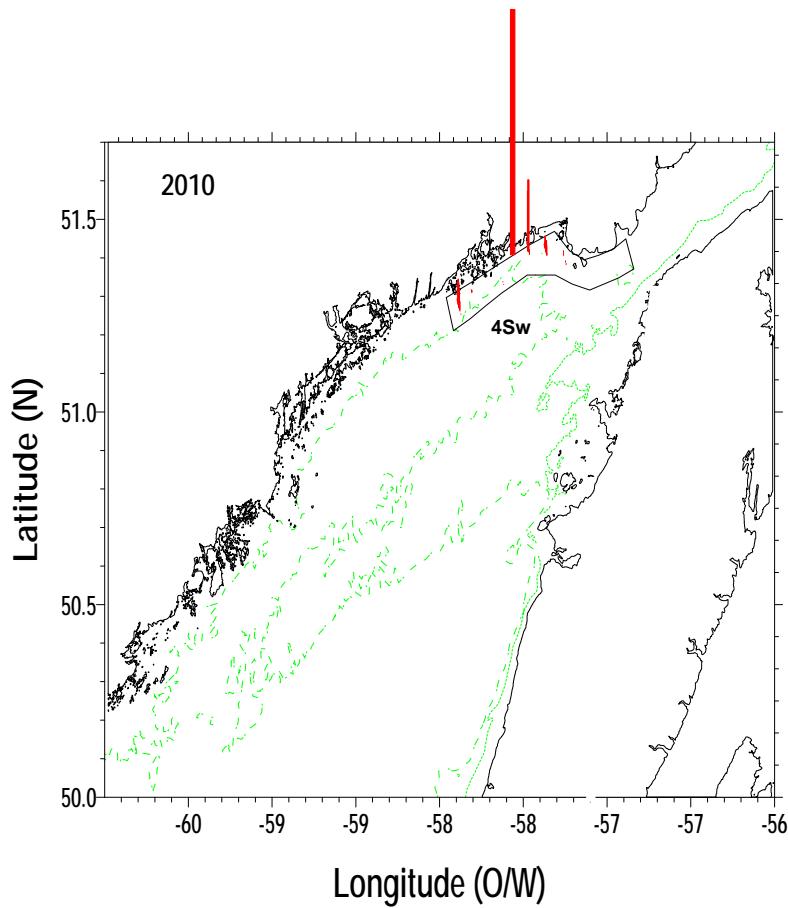


Figure 40. Distribution de la densité ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de hareng calculée lors du relevé acoustique de 2010 sur la Basse-Côte-Nord du Québec / Herring density distribution ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) calculated during the 2010 acoustic survey on the Quebec Lower North Shore.

---

*Annexe 1. Définition des indices de distribution DWAO, D95 et GINI.*

*Appendix 1. Definition of the DWAO, D95 and GINI distribution indices.*

**A) DWAO: Aire d'occupation** (Smedbol et al. 2002)

L'aire d'occupation d'une espèce se calcule de la façon suivante:

$$A_t = \sum_{i=1}^n A_i I \quad \text{où / where}$$

où  $n$  est le nombre total de traits pour un relevé réalisé l'année  $t$ ,  $Y_i$  le nombre de poissons capturés dans le trait  $i$ , et  $A_i$  l'aire ( $\text{km}^2$ ) de la strate pêchée par le trait  $i$  divisée par le nombre total de traits réalisés dans cette même strate. De faibles valeurs de cet indice indiquent qu'un stock de poissons ne se retrouve que dans une petite zone donnée ce qui pourrait augmenter sa vulnérabilité. DWAO ne donne cependant pas d'information sur la densité de distribution des poissons.

**A) DWAO: Area of occupancy** (Smedbol et al. 2002)

The area of occupancy of a species is calculated as follows:

$$I = \begin{cases} 1 \text{ si } / \text{ if } Y_i > 0 \\ 0 \text{ autrement } / \text{ otherwise} \end{cases}$$

where  $n$  is the total number of sets for a survey conducted in year  $t$ ,  $Y_i$  the number of fish caught in set  $i$ , and  $A_i$  the area ( $\text{km}^2$ ) in the stratum fished by set  $i$  divided by the total number of sets carried out in the same stratum. Low values of this index indicate that a fish stock is only found in a small area which may increase its vulnerability. However, DWAO does not provide information on the distribution density of the fish.

**B) D95: Étendue géographique** (Swain et Sinclair 1994)

D95 représente l'aire minimale ( $\text{km}^2$ ) où 95% d'un stock se retrouve. D95 se calcule en quatre étapes, soit :

- 1- Détermination de la fonction de distribution cumulative  $F$  des prises pondérées d'une espèce donnée.
- 2- Calcul de la densité  $c_{0.05}$  associée à  $F_{0.05}$ .  $C_{0.05}$  représente la densité à laquelle ou sous laquelle se retrouve 5% des poissons les plus faiblement distribués.
- 3- Calcul de  $G_{(c_{0.05})}$  soit l'aire occupée par les 5% des poissons les plus faiblement distribués.
- 4- Calcul de D95, soit :

**B) D95: Geographic range** (Swain and Sinclair 1994)

D95 represents the minimum area ( $\text{km}^2$ ) where 95% of a stock is found. D95 is calculated in four steps:

- 1- Determination of the cumulative distribution function  $F$  of the weighted catches of a given species.
- 2- Calculation of density  $c_{0.05}$  associated with  $F_{0.05}$ .  $C_{0.05}$  represents the density at which or under which is found 5% of the fish with the lowest distribution.
- 3- Calculation of  $G_{(c_{0.05})}$  or the area occupied by 5% of the fish with the lowest distribution.
- 4- Calculation of D95:

---

$$D_{95} = \alpha_T - G_{(e0.05)}$$

où  $\alpha_T$  représente la surface totale échantillonnée par le relevé.

where  $\alpha_T$  represents the total area sampled by the survey.

C) **GINI:** Indice de concentration (Myers et Cadigan 1995)

Cet indice représente un rapport de surface entre une fonction identité (1:1) et une courbe de Lorenz. Une courbe de Lorenz a comme variable indépendante le pourcentage cumulatif de l'aire occupée par chaque strate (trié par ordre croissant de d'abondance) et comme variable dépendante, le pourcentage correspondant de l'abondance totale. Plus cet indice est élevé, plus les poissons d'une espèce donnée sont concentrés.

This index represents an area ratio between an identity function (1:1) and a Lorenz curve. A Lorenz curve has as an independent variable the cumulative percentage of area occupied by each stratum (sorted in ascending order of abundance) and as a dependent variable, the corresponding percentage of total abundance. The higher the index, the more concentrated a fish species is.

*Annexe 2. Clefs âge-longueur\* en nombre (A) et en proportion (B) des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Appendix 2. Age-length keys\* in number (A) and in proportion (B) of the spring spawners herring of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	LONGUEUR / LENGTH (mm)	ÂGE / AGE											TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	115	1											1
	125	1											1
	130	2											2
	135				2								2
	140	2											2
	145	4											4
	150	8											8
	155	13											13
	160	14											14
	165	25	4										29
	170	23	9	1									33
	175	13	3										16
	180	27	8										35
	185	21	4										25
	190	12	2										14
	195	16	15										31
	200	7	22	1									30
	205	3	25	1									29
	210	36	2										38
	215	23	1										24
	220	1	27	4									32
	225	1	14	7	2								24
	230		10	9	2								21
	235	17	5	2									24
	240	13	10	3									26
	245	8	12	3									23
	250	4	7	2			1						14
	255	4	16	6					1				27
	260	1	9	2	1								13
	265	1	5	4	1								11
	270		4	5	2	1							12
	275		6	3	6	1							16
	280	1	3	9	5	2							20
	285		5	11	2	7							25
	290	2	1	9	11	12	1		1		1		38
	295		4	15	18	25	2						64
	300	1	1	9	21	23	3						58
	305			8	31	19	6				1		65
	310	1	7	31	33	8							80
	315		4	36	38	11	5						94
	320		5	32	35	20	3	1					96
	325	2	7	28	25	15	1	1	1				79
	330			8	22	23	8	1	1	1			63
	335		1	2	26	35	22	2					88
	340			6	14	29	21	6		2			78
	345	1	2	14	26	21	11	4	4	2			81
	350	2		6	24	24	16	5	5	4			81
	355	3		4	15	19	10	4	4	3			58
	360		1		7	27	27	16	7	7			85
	365				2	11	20	17	15				65
	370		1		3	12	12	18	14				60
	375		1	1		11	6	8	28				55
	380					2	3	10	19				34
	385						3	11	16				30
	390								5	12			17
	395							1	2	8			11
	400							1	1	7			9
	405								1	4			5
	410									1			1
	420									1			1
	430									1			1
	435									1			1

*Annexe 2. (Suite).*

*Appendix 2. (Continued).*

(B)	LONGUEUR / LENGTH (mm)	ÂGE / AGE											TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
115		1.00											1.00	
125		1.00											1.00	
130		1.00											1.00	
135						1.00							1.00	
140		1.00											1.00	
145		1.00											1.00	
150		1.00											1.00	
155		1.00											1.00	
160		1.00											1.00	
165		0.86	0.14										1.00	
170		0.70	0.27	0.03									1.00	
175		0.81	0.19										1.00	
180		0.77	0.23										1.00	
185		0.84	0.16										1.00	
190		0.86	0.14										1.00	
195		0.52	0.48										1.00	
200		0.23	0.73	0.03									1.00	
205		0.10	0.86	0.03									1.00	
210		0.95	0.05										1.00	
215		0.96	0.04										1.00	
220		0.03	0.84	0.13									1.00	
225		0.04	0.58	0.29	0.08								1.00	
230			0.48	0.43	0.10								1.00	
235			0.71	0.21	0.08								1.00	
240			0.50	0.38	0.12								1.00	
245			0.35	0.52	0.13								1.00	
250			0.29	0.50	0.14	0.07							1.00	
255			0.15	0.59	0.22		0.04						1.00	
260			0.08	0.69	0.15	0.08							1.00	
265			0.09	0.45	0.36	0.09							1.00	
270			0.33	0.42	0.17	0.08							1.00	
275			0.38	0.19	0.38	0.06							1.00	
280			0.05	0.15	0.45	0.25	0.10						1.00	
285			0.20	0.44	0.08	0.28							1.00	
290			0.05	0.03	0.24	0.29	0.32	0.03	0.03	0.03	0.03		1.00	
295			0.06	0.23	0.28	0.39	0.03						1.00	
300			0.02	0.02	0.16	0.36	0.40	0.05					1.00	
305					0.12	0.48	0.29	0.09		0.02			1.00	
310			0.01	0.09	0.39	0.41	0.10						1.00	
315				0.04	0.38	0.40	0.12	0.05					1.00	
320				0.05	0.33	0.36	0.21	0.03	0.01				1.00	
325				0.03	0.09	0.35	0.32	0.19	0.01	0.01			1.00	
330					0.13	0.35	0.37	0.13	0.02	0.02			1.00	
335					0.01	0.02	0.30	0.40	0.25	0.02			1.00	
340					0.08	0.18	0.37	0.27	0.08		0.03		1.00	
345					0.01	0.02	0.17	0.32	0.26	0.14	0.05	0.02	1.00	
350					0.02		0.07	0.30	0.30	0.20	0.06	0.05	1.00	
355					0.05		0.07	0.26	0.33	0.17	0.07	0.05	1.00	
360					0.01		0.08	0.32	0.32	0.19	0.08		1.00	
365							0.03	0.17	0.31	0.26	0.23		1.00	
370						0.02		0.05	0.20	0.20	0.30	0.23		1.00
375						0.02	0.02		0.20	0.11	0.15	0.51		1.00
380								0.06	0.09	0.29	0.56		1.00	
385									0.10	0.37	0.53		1.00	
390										0.29	0.71		1.00	
395									0.09	0.18	0.73		1.00	
400									0.11	0.11	0.78		1.00	
405										0.20	0.80		1.00	
410											1.00		1.00	
420											1.00		1.00	
430											1.00		1.00	
435											1.00		1.00	

\* Calculées à l'aide de FAS (Ogle et Spangler 2008) / Calculated with FAS (Ogle and Spangler 2008)

*Annexe 3. Clefs âge-longueur\* en nombre (A) et en proportion (B) des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Appendix 3. Age-length keys\* in number (A) and in proportion (B) of the fall spawners herring of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)	LONGUEUR / LENGTH (mm)	ÂGE / AGE											TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	105	1											1
	130	1											1
	135	2	1										3
	140	1											1
	145	2											2
	150	3	1										4
	155	2	2										4
	160	2		1									3
	165	1	2										3
	170	2	4	1									7
	175	2	3	1									6
	180	8	1										9
	185	1	7	2									10
	190	11	1										12
	195	13	4										17
	200	10	3										13
	205	7	2	2									11
	210	6	3	1									10
	215	4	2	2									8
	220	5	2	5									12
	225	2	4	6	1								13
	230	4	6	12									22
	235	4	11	9									24
	240	1	12	5									18
	245	1	8	11									20
	250	11	5	1									17
	255	1	3	12	2								18
	260	1	1	18									20
	265	3	8	5									16
	270	4	7	14									25
	275	4	12	12	2	1							31
	280	2	7	15	1								25
	285	1	4	17	3	2							27
	290	2	9	33	9							1	54
	295	2	8	27	12	4							54
	300	9	23	23	2	1							58
	305	6	31	43	9	1							93
	310	2	36	70	19	2							129
	315	1	22	65	29	5							122
	320	4	27	47	28	4							110
	325	1	20	45	36	10							114
	330	10	40	36	17	5							109
	335	1	15	45	60	17	3					1	144
	340	4	44	50	31	2							132
	345	5	35	46	19	14	3						122
	350	22	37	39	28	10	2						138
	355	9	22	43	24	12	5						115
	360	1	19	22	39	21	6						108
	365		1	7	22	34	14	22					100
	370	1	1	3	25	53	11	42					136
	375		1	5	14	38	13	40					111
	380	1	2	8	18	11	49						89
	385			3	7	10	74						94
	390	1	1	1	9	5	51						68
	395	1			2	2	35						40
	400							1	37				38
	405									22			22
	410									1	16		17
	415										12		12
	420				1						2		3
	425										4		4
	430										3		3
	435										1		1

*Annexe 3. (Suite).*

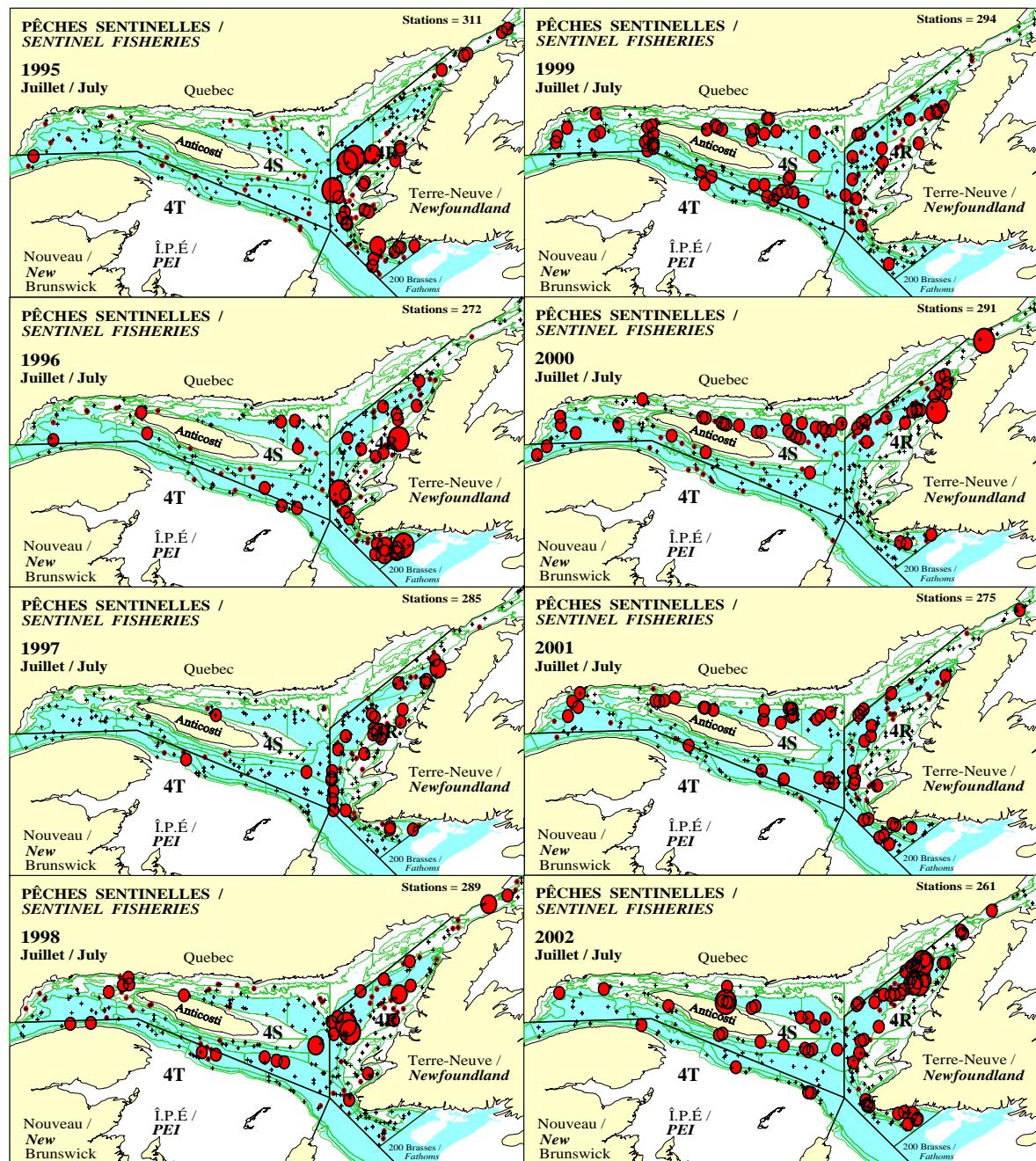
*Appendix 3. (Continued).*

(B)	LONGUEUR / LENGTH (mm)	ÂGE / AGE											TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	105	1.00											1.00
	130	1.00											1.00
	135	0.67	0.33										1.00
	140	1.00											1.00
	145	1.00											1.00
	150	0.75	0.25										1.00
	155	0.50	0.50										1.00
	160		0.67	0.33									1.00
	165	0.33	0.67										1.00
	170	0.29	0.57	0.14									1.00
	175	0.33	0.50	0.17									1.00
	180	0.89	0.11										1.00
	185	0.10	0.70	0.20									1.00
	190		0.92	0.08									1.00
	195		0.76	0.24									1.00
	200		0.77	0.23									1.00
	205		0.64	0.18	0.18								1.00
	210		0.60	0.30	0.10								1.00
	215		0.50	0.25	0.25								1.00
	220		0.42	0.17	0.42								1.00
	225		0.15	0.31	0.46	0.08							1.00
	230		0.18	0.27	0.55								1.00
	235		0.17	0.46	0.38								1.00
	240		0.06	0.67	0.28								1.00
	245		0.05	0.40	0.55								1.00
	250		0.65	0.29	0.06								1.00
	255		0.06	0.17	0.67	0.11							1.00
	260		0.05	0.05	0.90								1.00
	265		0.19	0.50	0.31								1.00
	270		0.16	0.28	0.56								1.00
	275		0.13	0.39	0.39	0.06	0.03						1.00
	280		0.08	0.28	0.60	0.04							1.00
	285		0.04	0.15	0.63	0.11	0.07						1.00
	290		0.04	0.17	0.61	0.17					0.02		1.00
	295		0.04	0.15	0.50	0.22	0.07			0.02			1.00
	300		0.16	0.40	0.40	0.03				0.02			1.00
	305		0.06	0.33	0.46	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		1.00
	310		0.02	0.28	0.54	0.15	0.02						1.00
	315		0.01	0.18	0.53	0.24	0.04						1.00
	320		0.04	0.25	0.43	0.25	0.04						1.00
	325		0.01	0.18	0.39	0.32	0.09			0.02			1.00
	330		0.09	0.37	0.33	0.16	0.05			0.01			1.00
	335		0.01	0.10	0.31	0.42	0.12	0.02	0.01	0.01	0.01		1.00
	340		0.03	0.33	0.38	0.23	0.02	0.01					1.00
	345		0.04	0.29	0.38	0.16	0.11	0.02					1.00
	350		0.16	0.27	0.28	0.20	0.07	0.01					1.00
	355		0.08	0.19	0.37	0.21	0.10	0.04					1.00
	360		0.01	0.18	0.20	0.36	0.19	0.06					1.00
	365		0.01	0.07	0.22	0.34	0.14	0.22					1.00
	370		0.01	0.01	0.02	0.18	0.39	0.08	0.31				1.00
	375		0.01	0.05	0.13	0.34	0.12	0.36					1.00
	380		0.01	0.02	0.09	0.20	0.12	0.55					1.00
	385					0.03	0.07	0.11	0.79				1.00
	390		0.01	0.01	0.01		0.13	0.07	0.75				1.00
	395		0.03				0.05	0.05	0.88				1.00
	400								0.03	0.97			1.00
	405									1.00			1.00
	410								0.06	0.94			1.00
	415									1.00			1.00
	420					0.33				0.67			1.00
	425									1.00			1.00
	430									1.00			1.00
	435									1.00			1.00

\* Calculées à l'aide de FAS (Ogle et Spangler 2008) / Calculated with FAS (Ogle and Spangler 2008)

Annexe 4. Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des pêches sentinelles à la morue réalisées en juillet dans le nord du golfe du Saint-Laurent de 1995 à 2010.

Appendix 4. Herring catches (kg/set) of the cod sentinel fisheries conducted in July in the northern Gulf of St. Lawrence from 1995 to 2010.

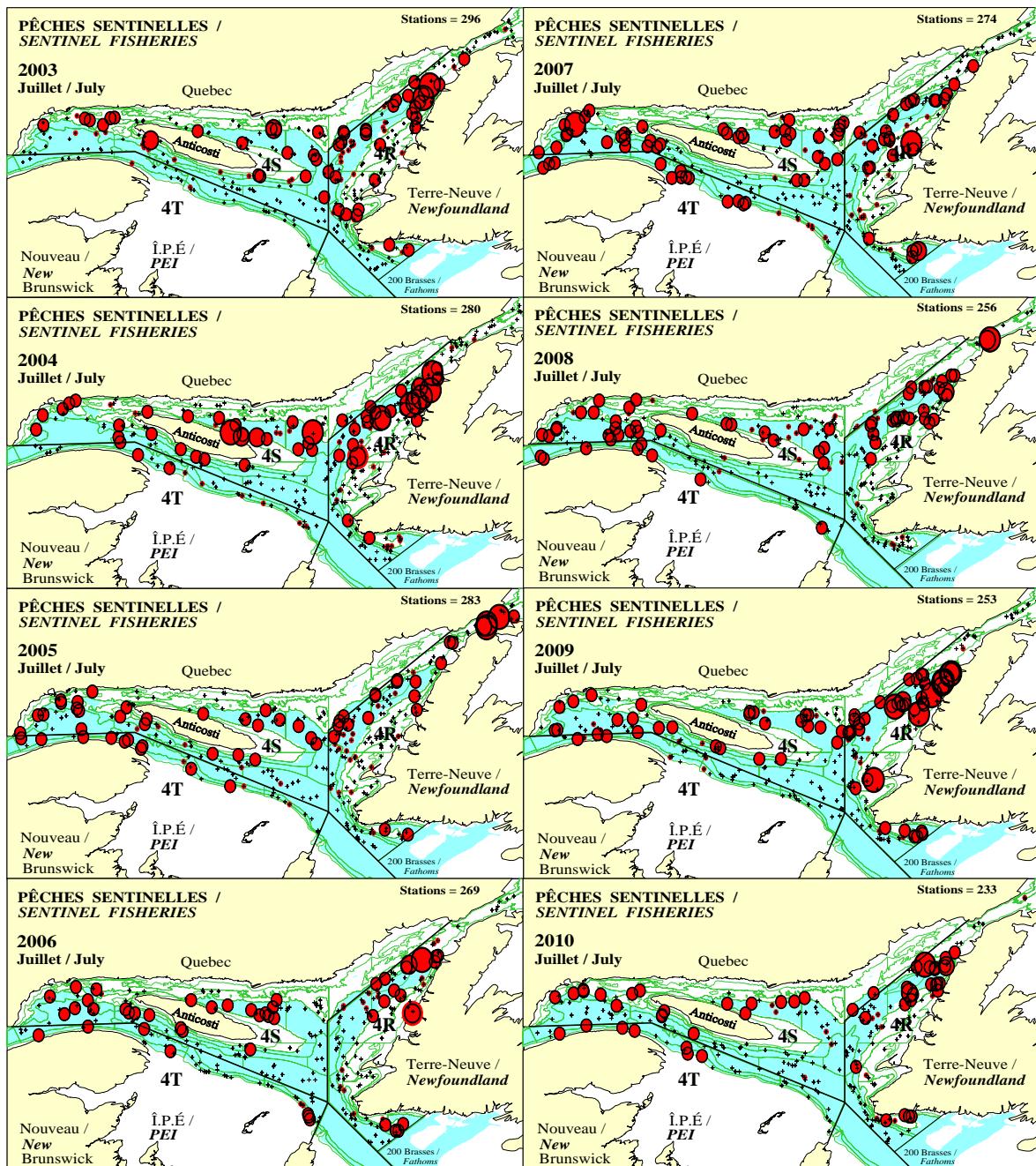


Légende / Legend :

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

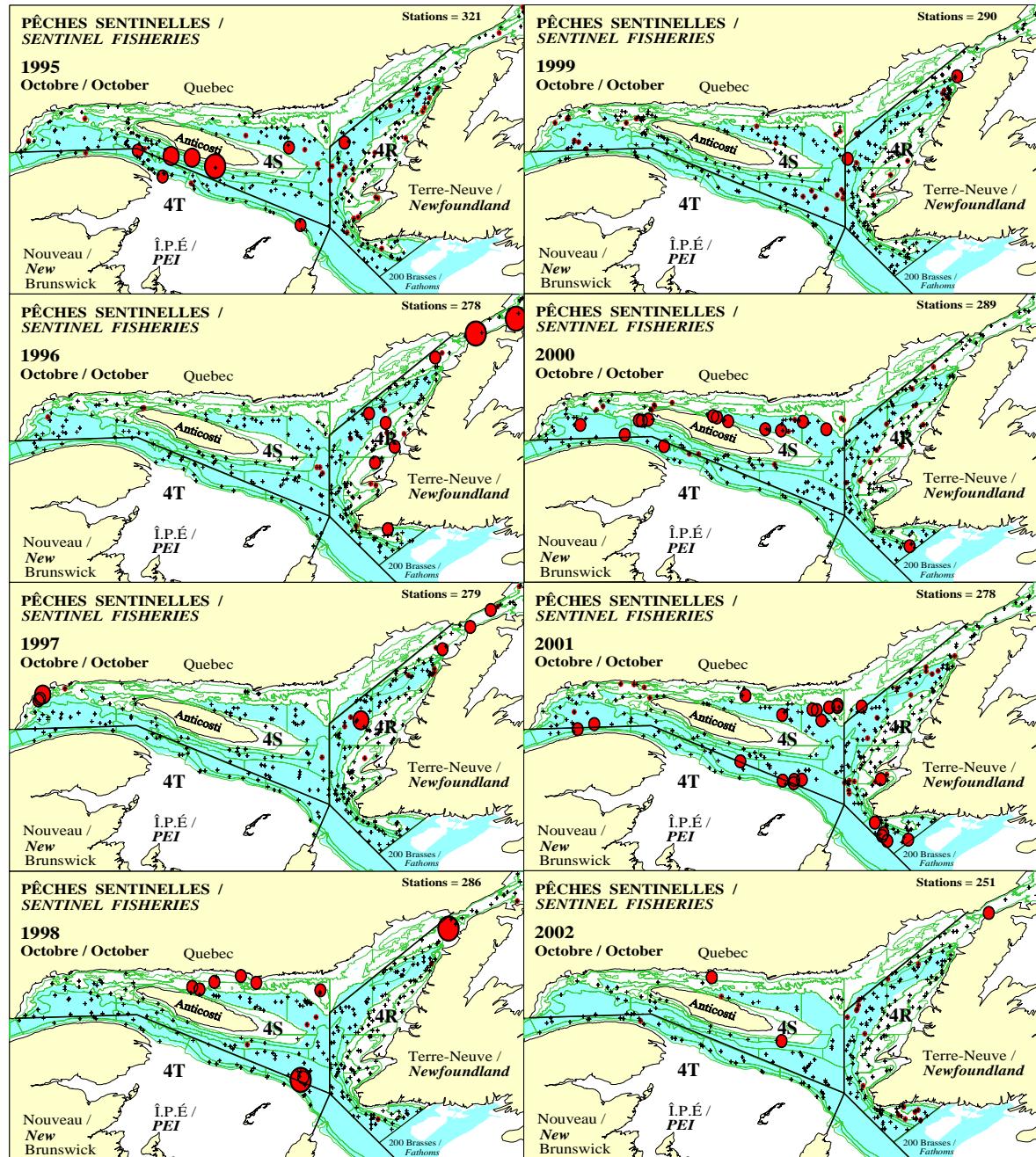
Annexe 4. (Suite).

Appendix 4. (Continued).



*Annexe 5. Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des pêches sentinelles à la morue réalisées en octobre dans le nord du golfe du Saint-Laurent de 1995 à 2002.*

*Appendix 5. Herring catches (kg/set) of the cod sentinel fisheries conducted in October in the northern Gulf of St. Lawrence from 1995 to 2002.*



Légende / Legend :

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