Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2014/091

Région du Québec

Les stocks de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2013

Benoît Légaré, Jean-Louis Beaulieu, Linda Girard et François Grégoire

Direction des Sciences pélagiques et écosystémiques
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli, Qc
G5H 3Z4

Décembre 2014

Canada

Avant-propos

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.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014
ISSN 1919-5044

La présente publication doit être citée comme suit :

Légaré, B., Beaulieu, J.-L., Girard, L. et Grégoire, F. 2014. Les stocks de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/091. v + 74 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ IV
ABSTRACT V
1. INTRODUCTION 1
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES 1
2.1 PÊCHE COMMERCIALE 1
2.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL 2
2.3 DONNÉES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE 2
2.4 DONNÉES DES RELEVÉS DES PÊCHES SENTINELLES 2
2.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE 3
2.5.1 Plan d'échantillonnage 3
2.5.2 Acquisition des données 3
2.5.3 Analyse des données 3
3. RÉSULTATS 4
3.1 PÊCHE COMMERCIALE 4
3.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL 5
3.2.1 Proportion des stocks reproducteurs 5
3.2.2 Fréquences de longueur et d'âge 5
3.2.3 Maturité à l'âge 5
3.2.4 Maturité à la longueur 5
3.2.5 Indice de condition (Fulton) 6
3.2.6 Indice gonado-somatique 6
3.3 DONNÉES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE 6
3.4 RELEVÉS DES PÊCHES SENTINELLES 7
3.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE 7
3.5.1 ÉVALUATION ANALYTIQUE 8
4. CONCLUSION 8
4.1 RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION 8
4.2 SOURCES D'INCERTITUDE 9
4.3 AVIS SCIENTIFIQUE 9
5. REMERCIEMENTS 10
6. RÉFÉRENCES 10
TABLEAUX 12
FIGURES 28

RÉSUMÉ

En 2013, les captures de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) se sont chiffrées à 19 364 t pour un TAC de 20 000 t. Les captures réalisées pour la pêche printanière à l'appât ne sont pas comptabilisées dans ce total. Les captures des grands (>65') et des petits (<65') senneurs ont été respectivement de 9 996 t et 4 888 t par rapport à des moyennes annuelles (1975-2011) de 10 600 t et 3 685 t. Pour les reproducteurs de printemps, l'âge à 50 % de maturité a remonté en 2010-2013 après un creux au cours des années 2000. Pour les reproducteurs d'automne, les valeurs les plus élevées ont été notées en 2010-2013. Chez ces deux stocks, une diminution de la longueur à 50 % de maturité a été observée pendant la période 2010-2013. Des réductions importantes de l'indice de condition ont été mesurées chez ces stocks en 2011 et 2012 suivies d'une remontée en 2013. Bien que les causes possibles n'aient pas été étudiées, de telles réductions ont déjà été observées dans le passé. Selon le relevé acoustique, l'indice de biomasse totale des reproducteurs d'automne serait passé de 110 428 t en 2011 à 106 521 t en 2013. L'indice des reproducteurs de printemps aurait grandement diminué pour passer entre 2011 et 2013 de 14 624 t à 335 t. En 2002, les harengs de printemps comptaient pour 32 % de l'abondance (en nombre) combinée des deux stocks reproducteurs comparativement à 8 %, 12 % et 0,3 % en 2009, 2011 et 2013. Au cours des dernières années, des captures de l'ordre de 20 000 t ont été supportées en majorité par les reproducteurs d'automne et, en particulier, par la classe d'âge dominante de 2000. Avec le vieillissement et le déclin de cette classe d'âge et en absence de fort recrutement, il est peu probable que des captures de ce niveau puissent être soutenues au cours des prochaines années. Il est recommandé de ne pas augmenter le niveau actuel des captures (20 000 t) en 2014 et 2015.

The Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) stocks of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2013

ABSTRACT

In 2013, herring catches on the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) totalled 19,364 t for a TAC of 20,000 t. Catches from the spring bait fishery are not included in this total. Catches by large (>65') and small (<65') seiners totalled 9,996 t and 4,888 t, respectively, compared to annual averages (1975-2011) of 10,600 t and 3,685 t. For spring spawners, age at 50% maturity rebounded in 2010-2013 after a trough in the 2000s. For fall spawners, the highest values were observed in 2010-2013. For these two stocks, a decrease in the length at 50% maturity was observed in 2010-2013. The condition factor showed a significant decrease for these stocks in 2011 and 2012 followed by an increase in 2013. Although the possible causes of this change were not analyzed, such decreases have been observed in the past. According to the acoustic survey, the total biomass index for fall spawners would have passed from 110,428 t in 2011 to 106,521 t in 2013. The spring spawners index would have severely decreased to pass between 2011 and 2013 from 14,624 t to 335 t. In 2002, spring herring accounted for 32% of the combined biomass of the two spawning stocks compared to 8%, 12% and 0.3% in 2009, 2011 and 2013. During the last years, catches of about 20,000 t were supported in majority by the fall spawners and, in particular, by the dominant 2000 year-class. With the ageing and decline of this year-class and in the absence of a strong recruitment, it is unlikely that this catch level can be sustained during the next years. It is recommended not to increase the current level of the catches (20,000 t) in 2014 and 2015.

1. INTRODUCTION

Le hareng est un poisson pélagique qui effectue d'importantes migrations annuelles associées à la ponte, l'alimentation et les aires de repos hivernales. Depuis plusieurs années, le hareng est aussi l'objet d'une pêche commerciale. En eaux canadiennes, les principaux lieux de pêche sont le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy (complexe de stock 4VWX), le sud du golfe du Saint-Laurent (stock 4TVn), le nord du golfe du Saint-Laurent (stock 4S), la côte ouest (stock 4R) et les côtes est et sud-est (stock 3KLPs) de Terre-Neuve. Sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) (Figure 1A), les débarquements moyens sont d'environ 16 000 t par année. Le principal engin de pêche est la senne bourse suivie de la senne "Tuck" (senne de barrage modifiée), de la trappe et du filet maillant.

Deux stocks reproducteurs de hareng se retrouvent sur la côte ouest de Terre-Neuve. Depuis 2003, leur pêche est gérée par un Total Admissible des Captures (TAC) de 20 000 t. Le partage du TAC entre les différentes flottilles se résume ainsi : 55 % pour les grands senneurs (>65'), 22 % pour les petits senneurs (<65') et 23 % pour les engins fixes. La pêche des grands senneurs est gérée selon un régime de Quotas Individuels Transférables (QIT) et celle des petits senneurs par un régime de Quotas Individuels (QI). La pêche aux engins fixes est compétitive avec un quota qui est appliqué à toute la Division 4R.

L'abondance des deux stocks reproducteurs de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve a déjà été évaluée à partir d'une série de relevés acoustiques réalisés entre 1991 et 2002. Une seconde série de relevés a débuté à l'automne 2009 suite aux recommandations du Conseil pour la Conservation des Ressources Halieutiques (CCRH 2009). Après la réalisation de quatre à cinq relevés consécutifs, une Analyse Séquentielle de Populations (ASP) devrait être réalisée afin de calculer l'abondance et la mortalité par la pêche des deux stocks reproducteurs de hareng et de mettre à jour les points de référence établis au début des années 2000.

Une revue par les pairs a eu lieu le 11 juin 2014 dans le but de fournir à la gestion des pêches et de l'aquaculture un avis sur l'état des stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. Le but du présent document est de présenter les données et les analyses qui ont été utilisées pour appuyer les conclusions de l'avis scientifique.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 PÊCHE COMMERCIALE

Les données annuelles de débarquements commerciaux ont été tirées des fichiers ZIFF (Zonal Interchange File Format) correspondants. La saisie des données est maintenant complétée pour les saisons 2010 et 2011 alors que celle de 2012 et 2013 le sera au cours des prochains mois.

Pour permettre une continuité dans la présentation des résultats par rapport aux documents présentés au cours des dernières années (Grégoire et Lefebvre 2002; Grégoire *et al*. 2004a; Grégoire *et al*. 2004b; Beaulieu *et al*. 2010; Grégoire *et al*. 2013), les données de débarquements ont été regroupées par zone unitaire de l'OPANO (Figure 1B), mois et engin de pêche. Les débarquements réalisés en 2013 ont été comparés aux moyennes des années 1975 à 2011 ou à d'autres périodes selon la disponibilité des données.

Les données de débarquements par flottille de pêche (grand et petit senneurs et engins fixes) ont été comparées aux allocations de la période 1990-2013. Les saisons de pêche de chaque flottille ont été décrites à l'aide des débarquements cumulatifs annuels de la période 2003-2013 (les quotas alloués sont demeurés les mêmes depuis 2003). Finalement, les données de

débarquements des trois types de sennes (grande, petite et «Tuck») ont été décrites de même que les positions de pêche.

2.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

Des fréquences de longueur et des échantillons biologiques ont été recueillis dans les principaux ports de débarquement (J. Lavers, échantillonneur du MPO sur la côte ouest de Terre-Neuve). La récolte de ces données a été réalisée de façon à couvrir les principales activités de pêche afin de mieux décrire les caractéristiques biologiques des deux stocks reproducteurs.

Au laboratoire, les deux stocks de hareng ont été identifiés selon la méthode établie par McQuinn (1987, 1989). Les fréquences de longueur de la pêche automnale à la senne bourse dans les zones unitaires 4Ra, 4Rb, 4Rc et 4Rd ont été regroupées par stock et pondérées par les captures correspondantes. La senne bourse a été sélectionnée, car elle représente l'engin de pêche cumulant la plus grande proportion du total des captures. Les données biologiques ont été utilisées pour calculer la proportion des reproducteurs de printemps présents dans les captures des différents engins de pêche.

Les fréquences de longueur des deux stocks reproducteurs ont été comparées aux fréquences d'âge correspondantes. Les proportions de poissons matures à la longueur et à l'âge ont été calculées à l'aide des procédures ''Logistic'' et ''Probit '' de SAS (SAS Institute Inc. 1989). L'indice de condition de Fulton (Ricker 1980) de même que l'indice gonado-somatique ont été calculés pour chaque stock.

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

Le hareng est une prise régulière des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés annuellement dans le nord du golfe du Saint-Laurent et sur la côte ouest de Terre-Neuve (Archambault *et al*. 2014). La distribution des taux de capture (kg/trait) du relevé de 2013 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 couverte par les relevés multidisciplinaires ne correspondent pas aux périodes et aux zones traditionnelles de pêche.

Les prises de hareng (présence/absence) des relevés multidisciplinaires ont été utilisées pour calculer à l'aide du krigeage d'indicatrice un indice mesurant la dispersion (et non l'abondance) de l'espèce. Cet indice s'applique à l'ensemble des deux stocks reproducteurs et à toutes les tailles capturées.

2.4 DONNÉES DES RELEVÉS DES PÊCHES SENTINELLES

Le hareng compte parmi les prises des relevés effectués dans le cadre du programme des Pêches Sentinelles à engins mobiles (chalutiers) qui ont été réalisés entre 1995 et 2010 pour les relevés d'octobre et depuis 1995 pour ceux de juillet. Ces relevés couvrent presque entièrement la superficie du nord du golfe du Saint-Laurent avec environ 300 stations qui sont définis selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié en fonction de la profondeur de l'eau. L'objectif premier de ces relevés est de calculer un indice d'abondance de la morue (*Gadus morhua*) qui est utilisé dans une Analyse Séquentielle de Population (ASP). Ces relevés servent aussi à déterminer les limites de distribution des autres espèces capturées de même qu'à suivre leurs changements d'abondance dans le temps. En 2013, neuf chalutiers (5 de Terre-Neuve et 4 du Québec) ont effectué 300 stations en utilisant un chalut doublé pour la capture

des jeunes individus. Lors de ces relevés, des données biologiques ont été récoltées par des observateurs en mer des compagnies Biorex (Québec) et Seawatch (Terre-Neuve).

2.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE

Une première série de relevés acoustiques a eu lieu entre 1991 et 2002. Une seconde série de relevés a débuté à l'automne 2009 suite aux recommandations du CCRH (2009) et grâce à l'appui des Fonds Larocque pour le nolisement d'un navire de pêche pour la récolte d'échantillons biologiques et leur analyse en laboratoire. Il a aussi été décidé de débuter cette nouvelle série de relevés par la Basse-Côte-Nord du Québec et la portion nord de la côte ouest de Terre-Neuve de façon à couvrir davantage de territoire que lors de la première série. En effet, les relevés de cette série débutaient plus au sud et n'ont pas toujours couvert la portion nord en raison des mauvaises conditions climatiques.

2.5.1 Plan d'échantillonnage

Le relevé de 2013 (comme ceux de 2009, 2010 et 2011) a débuté sur la Basse-Côte-Nord du Québec et s'est poursuivi sur la côte ouest de Terre-Neuve. À ce dernier endroit, le parcours s'est déroulé du nord-est vers le sud-ouest pour couvrir une surface de 4 981 km^2.

L'aire d'étude a été stratifiée selon les caractéristiques physiques du milieu et les données de distribution des captures commerciales (McQuinn et Lefebvre 1999). Les principaux éléments de cette stratification se décrivent comme suit : (1) un total de 10 strates situées le long de la côte ouest de Terre-Neuve, (2) des transects à l'intérieur de chaque strate orientés perpendiculairement à la côte, (3) un choix systématique des transects en divisant la longueur d'une strate donnée en plusieurs unités de 200 m de large et finalement, (4) pour chaque strate, des transects sélectionnés de façon à obtenir la même distance entre eux.

Le nombre total de transects pour l'ensemble des strates a été déterminé en tenant compte du temps de navire alloué moins 30 % en raison du mauvais temps et des bris mécaniques. Comme pour les trois relevés précédents, les transects du relevé de 2013 ont été parcourus de nuit entre 17:00 h le soir et 05:00 h du matin (HAE).

2.5.2 Acquisition des données

C'est à bord du NGCC Frederik G. Creed que s'est effectué l'enregistrement des données acoustiques ainsi que la prise des données de température et de salinité de la colonne d'eau. Quelques échantillons biologiques ont été recueillis par le NGCC Leim pour la première partie du relevé (Basse-Côte-Nord du Québec) et un très grand nombre par des navires de pêche commerciaux pour la seconde partie. Ces échantillons ont permis de convertir les signaux acoustiques en abondance à l'âge et totale. Tous les navires ont travaillé de pair de façon à ce que les échantillons de hareng soient le plus possible associés aux enregistrements acoustiques.

Une écho-sondeuse EK60 de la compagnie Simrad a été utilisée pour émettre et recueillir les signaux acoustiques. Un total de cinq fréquences ont été utilisées simultanément, soit : 38, 70, 120, 200 et 333 kHz. Toutes les données ont été sauvegardées en temps réel sur un ordinateur utilisant le logiciel ER60 de Simrad. La calibration des équipements acoustiques a eu lieu avant le relevé, soit le 9 octobre 2013 dans la baie de Gaspé (Qc).

2.5.3 Analyse des données

Une fois sauvegardées, les données acoustiques (fréquence : 38 kHz) ont été transformées en format HAC (HydroACoustique) (McQuinn *et al*. 2005) à l'aide du logiciel ER60. Ces données ont par la suite été éditées, classifiées et intégrées à l'aide du logiciel CH2 développé à l'Institut Maurice-Lamontagne (Simard *et al*. 2000).

La transformation des données acoustiques en abondance et biomasse a été réalisée selon l'approche présentée dans McQuinn et Lefebvre (1999). Pour ce faire, les échantillons de hareng ont été analysés afin de déterminer des longueurs et des poids moyens. Finalement, les poids associés à chacun des stocks reproducteurs ont été utilisés pour le calcul de leur biomasse respective.

3. RÉSULTATS

3.1 PÊCHE COMMERCIALE

Les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont à la hausse depuis 1999 (Tableau 1; Figure 2). En 2013, ils ont totalisé 19 364 t comparativement à 19 351 t en 2012 et à une moyenne (1975-2011) de 15 733 t (Tableau 1). Un total de 7 816 t a été capturé dans la zone unitaire 4Rb comparativement à 6 548 t, 3 036 t et 1 964 t dans les zones 4Rc, 4Rd et 4Ra (Tableau 1).

La plupart des débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont réalisés à l'aide de la senne bourse (Tableau 1; Figure 3). En 2013, les débarquements des grands senneurs (>65') se sont chiffrés à 9 996 t par rapport à 4 888 t pour les petits senneurs (<65') (Tableau 1). Les débarquements des grands et des petits senneurs ont surtout été réalisés dans les zones unitaires 4Rb et 4Rc (Figure 4). Un total de 2 305 t est associé à la senne «Tuck» et 1 228 t à la trappe. La senne «Tuck» qui est une senne de barrage modifiée, est utilisée pour la pêche au hareng depuis 2005. Elle est considérée comme un engin fixe. En 2013, la senne «Tuck» a surtout été utilisée dans 4Rb et 4Rc comparativement à la trappe et aux filets maillants dans 4Ra (Figure 4).

En 2013, les quotas alloués à la flottille des grands senneurs et des engins fixes ont presque été atteints tandis que celui des petits senneurs a été légèrement dépassé (Figure 5). Entre 1990 et 2004, les filets maillants ne prenaient en moyenne que 30 % de leur allocation. L'arrivée de la senne «Tuck» dans la flottille de pêche des engins fixes a fait passer cette moyenne depuis 2005 à 86 %. Le patron des débarquements cumulatifs des grands senneurs de 2013 indique que cette pêche s'est déroulée comme au cours des années précédentes, même si elle a débuté plus tardivement dans l'année (Figure 6A). Par contre, les débarquements cumulatifs des petits senneurs et des engins fixes indiquent que ces pêches se sont déroulées plus rapidement que par les années passées (Figures 6B et 6C) en raison de la présence au printemps de marchés favorables (Don Ball, gestionnaire de la ressource du MPO, Corner Brook, TN, comm. pers.).

Les prises des grands senneurs sont en général plus importantes que celles des petits senneurs et de la senne «Tuck» (Figure 7). Néanmoins, les prises de ces deux derniers engins sont similaires.

Les activités printanières de pêche à la grande (Figure 8A) et à la petite (Figure 8B) senne bourse ont fortement été réduites suite à la mise en place en 1999 de mesures de gestion visant à protéger la ponte des reproducteurs de printemps. Depuis, ces pêches, comme celle réalisée avec la senne «Tuck» (Figure 8C), se pratiquent plutôt à l'automne.

Les activités de pêche des grands et des petits senneurs se concentrent près de la côte et à l'intérieur des grandes baies (Bonne Bay, des Îles, Port au Port et St. George; Figures 1 et 9). Les activités de pêche de la senne «Tuck» ont débuté en 2005 dans la zone unitaire 4Ra et la baie de Bonne Bay. Elles se sont étendues par la suite aux grandes baies situées plus au sud (la saisie des positions de pêche est incomplète pour 2013). À noter qu'en 2011, des prises

réalisées par un petit senneur de la Basse-Côte-Nord du Québec ont été débarquées sur la côte ouest de Terre-Neuve (Figure 9).

3.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

3.2.1 Proportion des stocks reproducteurs

Au cours des dernières années, la proportion des harengs reproducteurs de printemps dans les captures automnales des grands et des petits senneurs a considérablement diminué (Tableaux 2 et 3). Cette diminution a été observée dans toutes les zones de pêche. Depuis l'arrêt du programme pêcheur-repère en 2007, trois échantillons biologiques seulement ont été récoltés lors de la pêche printanière au filet maillant. Pour les années antérieures, et à l'exception de quelques cas, les prises des filets maillants étaient largement dominées par les reproducteurs de printemps (Tableau 4).

3.2.2 Fréquences de longueur et d'âge

Les fréquences de longueur des reproducteurs de printemps de la pêche automnale à la senne bourse sont caractérisées par la présence de modes qui sont associés aux classes d'âge dominantes (Figue 10A). Avec la croissance de ces poissons, ces modes se déplacent au cours des ans vers de plus grandes longueurs. Entre 2006 et 2010, la dominance de la classe d'âge de 2002 dans les fréquences de longueur a été confirmée par les lectures d'âge (Figure 11). En 2013, cette classe d'âge a été remplacée par celle de 2003 et 2004 et ne représente plus que 6 % des captures. L'examen des fréquences de longueur indique que le stock de reproducteurs d'automne est aussi caractérisé par la présence périodique de classes d'âge dominantes (Figure 10B). La dominance de la classe d'âge de 2000 dans les fréquences de longueur entre 2003 et 2009 a aussi été confirmée par les lectures d'âge (Figure 12). En 2010 et 2011, cette classe d'âge a été remplacée par celle de 2001 puis par celle de 2002 en 2012 et 2002 en 2013. On remarque également l'arrivée de la classe d'âge 2008 dans les deux stocks en 2013. Chez les poissons âgés, la détermination de l'âge est plus difficile. Dans le cas présent, le remplacement d'une classe d'âge abondance par une classe plus jeune s'explique probablement par des erreurs de lecture.

3.2.3 Maturité à l'âge

Chez les reproducteurs de printemps, les proportions de poissons matures à l'âge ont diminué des années 1990 et 2000 aux années 2010-2013 (Figure 13A). L'âge à 50 % de maturité (A_{50}) était de 3,45 ans dans les années 1980, de 2,73 et 2,63 dans les années 1990 et 2000 puis de 2,87 en 2010-2013 (Figure 13B).

Les proportions de poissons matures à l'âge chez les reproducteurs d'automne ont légèrement diminué des années 1980 aux années 2010-2013 (Figure 14A). Cette diminution se traduit par un âge à 50 % de maturité de 3,99 ans dans les années 2010-2013 par rapport à des âges variant entre 3,53 et 3,79 ans pour les autres périodes (Figure 14B).

3.2.4 Maturité à la longueur

Chez les reproducteurs de printemps, les proportions de poissons matures à la longueur ont peu varié au cours des ans (Figure 15A). Les longueurs à 50 % de maturité (L_{50}) étaient de 272,6 mm dans les années 1980 comparativement à 266,3 dans les années 2000 et 261,1 mm en 2010-2013 (Figure 15B). Chez les reproducteurs d'automne, les proportions de poissons matures à la longueur ont augmenté des années 1980 aux années suivantes (Figure 16A). La longueur à 50 % de maturité était de 288,0 mm dans les années 1980 (Figure 16B). Cette longueur est passée de 269,8 mm dans les années 1990 à 276,1 et 267,7 mm dans les années 2000 et 2010-2013 (Figure 16B).

Les valeurs annuelles de L_{50} des reproducteurs de printemps ont graduellement diminué des années 1980 jusqu'en 1994, puis des valeurs plus élevées ont été mesurées à partir de 2003 (Figure 17A). Les valeurs mesurées en 1983, 1985, 2003 et 2005 étaient significativement plus élevées que la longueur minimale autorisée de capture de 265 mm. Chez les reproducteurs d'automne, les valeurs annuelles de L_{50} ont atteint 285 mm et plus entre 1983 et 1992 (Figure 17B). Par la suite, L_{50} a diminué jusqu'en 1994 et présente ensuite une tendance à la hausse jusqu'en 2010. En 2012 et 2013, L_{50} a légèrement varié de part et d'autre de la longueur minimale autorisée de capture.

Chez les reproducteurs de printemps, la diminution de L_{50} au cours des années 1980 est associée à une diminution importante de l'âge moyen de la capture (Figure 18A). Par contre, les valeurs élevées de L_{50} des années 2000 sont associées à une augmentation de l'âge moyen. Chez les reproducteurs d'automne, la diminution de L_{50} des années 1990 est aussi associée à une diminution de l'âge moyen (Figure 18B) alors que les augmentations de L_{50} mesurées au cours des années 2000 sont associées à des augmentations de l'âge moyen.

3.2.5 Indice de condition (Fulton)

Les deux stocks reproducteurs de hareng présentent des variations annuelles similaires quant à leurs indices de condition sauf que ceux du printemps sont légèrement plus élevés (Figures 19A et 19B). L'indice a augmenté rapidement du milieu des années 1970 au début des années 1980. L'indice a été relativement stable jusqu'en 1992, mais a par la suite présenté des variations annuelles importantes sans véritable tendance jusqu'au début des années 2010. Après 2010, on note une baisse importante de l'indice sous la limite inférieure de la moyenne de la période 1970-2012 avec une légère reprise en 2013 pour les deux stocks reproducteurs.

3.2.6 Indice gonado-somatique

Les deux stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve se distinguent par les valeurs journalières de leurs indices gonado-somatiques (IGS) (Figure 20). Pour les reproducteurs de printemps, l'IGS se situe généralement entre 10 et 18 % du jour 6 de l'année (début janvier) au jour 175 (fin juin). Suite à la ponte qui se déroule rapidement, l'indice diminue brusquement et demeure sous la barre des 5-6 % jusque vers le jour 275 (début octobre) avant d'augmenter par la suite. Chez les reproducteurs d'automne, l'IGS est généralement inférieur à 5-6 % jusqu'au jour 150 (début de juin). Il augmente rapidement par la suite et atteint des valeurs de 15 % et plus à partir du jour 200 (mi-juillet). L'indice diminue rapidement par la suite pour demeurer sous les 5-6 % à partir du début d'octobre (jour 275).

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

Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par les relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette (Figure 21). Au cours des ans, les taux de capture (kg/trait) les plus élevés ont été 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.

Les données de présence/absence de hareng ont permis de calculer un variogramme pour la majorité de ces relevés (Tableau 5). Les meilleurs ajustements aux données ont été obtenus à l'aide du modèle exponentiel, sauf en 1994 et 2011 où un modèle sphérique a été employé. Pour tous les variogrammes, aucune anisométrie n'a été détectée dans la structure spatiale.

Les probabilités de retrouver du hareng sont généralement élevées (80-100 %) dans la région d'Anticosti, sur la Basse-Côte-Nord du Québec et sur la côte ouest de Terre-Neuve. À ce

dernier endroit, les probabilités les plus élevées se retrouvent généralement dans les zones unitaires 4Ra et 4Rb, et à la tête du chenal Esquiman (Figure 22).

L'indice de dispersion a très peu varié entre 1993 et 1997 (Tableau 6; Figure 23). Il a cependant enregistré une hausse importante entre 1998 et 2001, suivie d'une diminution en 2003 et 2004, et à nouveau d'une augmentation jusqu'en 2007. L'indice a diminué de 2007 à 2010 et a augmenté en 2011 avec une valeur se situant au-dessus de la limite supérieure de la moyenne 1990-2012. En 2012, une autre baisse marquée été suivie en 2013 par une légère hausse.

3.4 RELEVÉS DES PÊCHES SENTINELLES

Les captures de hareng enregistrées lors des relevés des pêches sentinelles d'octobre sont réalisées essentiellement sur la côte ouest de Terre-Neuve, tout comme en juillet, mais sont nettement plus près des côtes (Figure 24). Toutefois, des concentrations ont aussi été observées au nord et au sud d'Anticosti lors des relevés de 1999, 2002, 2003, 2004, 2007 et 2013 en juillet. Notons qu'en plus des captures sur la côte ouest de Terre-Neuve, des concentrations ont été observées sur la Côte-Nord, au sud d'Anticosti et dans l'estuaire lors du relevé multidisciplinaire effectué en Août, soit environ un mois plus tard. La portion ouest de l'estuaire du St-Laurent n'est pas couverte par les relevés des pêches sentinelles contrairement aux relevés multidisciplinaires de poisson de fond et crevette.

3.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE

Le relevé acoustique de 2013 s'est déroulé entre le 11 et le 23 octobre. La Basse-Côte-Nord du Québec a été couverte en premier, suivie des zones unitaires 4Ra et 4Rb qui correspondent aux strates10 et 9 (Figure 25). Le relevé s'est par la suite poursuivi vers le sud (strates 8 à 3) pour se terminer finalement dans la baie St-George (strates 2 et 1) (Figure 25).

Tout comme les relevés de 1995,1997, 2002, 2010 et 2011, un important signal acoustique a été mesuré en 2013 dans la strate 10. D'importants signaux ont aussi été mesurés au niveau de la strate 6 située face à Bonne Bay. Avec l'aide de l'industrie, un très grand nombre d'échantillons biologiques ont été obtenus pour les strates associées aux plus importants signaux acoustiques. Par exemple, pour les strates 3 à 6, près de 300 harengs ont été utilisés pour convertir les signaux acoustiques en abondance et biomasse. La structure d'âge des reproducteurs d'automne associée à tous ces échantillons (n=691) s'est avérée similaire à celle des échantillons recueillies lors de la pêche commerciale (n=1 559) (Figure 26).

L'indice de la biomasse totale des reproducteurs de printemps a fortement diminué entre 1991 et 1993 (Tableau 7; Figure 27A). Après une certaine stabilité, cet indice a chuté de nouveau passant de 34 550 t en 2002 à 7 448 t en 2009. L'indice a légèrement augmenté par la suite, passant de 11 363 t à 14 624 t entre 2010 et 2011 avant de chuter à 335 t en 2013. (Tableau 8; Figure 27A). En 2002, les harengs reproducteurs de printemps comptaient pour 32,1 % de l'abondance totale (en nombre) des deux stocks reproducteurs par rapport à 8,1 % en 2009, 11,7 % en 2011 puis finalement 0,3 % en 2013 (Figure 28). La taille moyenne des harengs utilisés pour le calcul de l'indice de biomasse était de 335,0 mm en 2002 comparativement à des valeurs variant entre 328,3 mm et 332,8 mm de 2009 à 2011. En 2013, la taille moyenne a diminuée à 313,0 mm, mais l'échantillon ne comprenait que 5 individus (Figure 29A).

L'indice de la biomasse totale des reproducteurs d'automne a aussi diminué entre 1991 et 1993 puis a été relativement stable jusqu'en 2002 (Tableau 7; Figure 27B). En 2009, lors de la reprise des relevés acoustiques, cet indice a été estimé à 85 014 t comparativement à 72 916 t en 2002 (Tableau 8; Figure 27B). De 2009 à 2013, l'indice est passé de 85 014 t à 106 521 t. La taille moyenne des harengs utilisés pour le calcul de cet indice de biomasse était de 328,8 mm

en 2002 comparativement à 326,3 mm et 330,0 mm en 2009 et 2010 puis à 328,8 mm et 336,6 mm en 2011 et 2013 (Figure 29B).

3.5.1 ÉVALUATION ANALYTIQUE

La reprise du relevé acoustique pourra permettre le retour d'une évaluation analytique à l'aide d'une Analyse Séquentielle de Populations (ASP). Une telle analyse sera possible dès que les données provenant d'un minimum de quatre à cinq relevés consécutifs seront disponibles. Une analyse exploratoire a cependant été réalisée à partir des données des relevés de 2009 à 2013 et les résultats, considérés à titre illustratifs seulement, sont présentés dans Grégoire et Beaulieu (2014). L'ASP permettra aussi de mettre à jour les points de référence et les taux d'exploitation limite et d'élaborer un cadre stratégique de pêche conforme à l'approche de précaution du MPO.

4. CONCLUSION

4.1 RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION

Selon les données préliminaires de 2013, les prises de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) se sont chiffrées à 19 364 t pour un TAC de 20 000 t. Les quotas alloués aux grands senneurs et aux engins fixes ont presque été atteints alors que celui des petits senneurs a été légèrement dépassé.

Les captures de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont présentement constituées de poissons âgés. En 2013, la capture à l'âge était dominée par les poissons âgés de 8 ans et plus. Chez les reproducteurs d'automne, les harengs de 5 ans apparaissent relativement plus abondants qu'ils ne l'ont été au cours des dernières années.

Les résultats du relevé acoustique de l'automne 2013 suggèrent une disparition presque complète des reproducteurs de printemps et indiquent aussi une légère baisse de l'abondance des reproducteurs d'automne. Ce stock est composé essentiellement de poissons âgés. En 2013, les poissons âgés de 8 ans et plus constituaient 65 % de toutes les captures (en nombre). Les autres classes d'âge étaient dominées par celle de 2008 avec 16 % des captures.

Au cours des dernières années, des captures de l'ordre de 20 000 t ont été principalement supportées par la classe d'âge dominante de 2000 des harengs reproducteurs d'automne. Cette classe d'âge à elle seule est responsable de la stabilité qui a été observée au cours des dernières années dans la pêche au hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. Entre 2005 et 2007, la classe d'âge de 2000 comptait pour au moins 50 % des captures (en nombre). Cette dominance est passée de 44 % en 2008 à 18 % en 2010. Avec le déclin de la classe d'âge 2000 et sans l'arrivée d'un fort recrutement, il est peu probable que des captures de l'ordre de 20 000 t puissent être soutenues au cours des prochaines années. La classe d'âge de 2008 semble importante, mais sa contribution à la pêche à l'âge 5 (en 2013) l'est moins que celles des classes dominantes qui ont déjà été observées dans ce stock.

Chez les deux stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve, les maturités à l'âge ou à la longueur ont peu varié au cours des ans. De fait, les seuls changements notables ont été observés au cours des années 1990 et 2000. On a aussi noté que les changements de maturité à la longueur étaient associés aux variations de l'âge moyen.

En 2011 et 2012, une réduction importante de l'indice de condition a été mesurée pour les deux stocks de hareng. De telles réductions ont déjà été observées dans le passé et elles ont été suivies d'une remontée graduelle de l'indice comme c'est le cas en 2013. Il serait intéressant

d'étudier ces variations et d'en déterminer les causes probables, et d'en comparer les résultats avec les autres stocks de hareng de la côte est canadienne.

Advenant que les données le permettent, il serait aussi intéressant de décomposer l'indice de dispersion des relevés multidisciplinaires par groupe reproducteur et par classe de taille. Un tel traitement permettrait de tirer plus d'informations de ces relevés.

L'indice de biomasse totale des reproducteurs d'automne du relevé acoustique se maintient entre 85 014 t et 121 888 t depuis 2009. Toutefois, les résultats du relevé acoustique de l'automne 2013 suggèrent une forte diminution du stock des reproducteurs de printemps. Les résultats indiquent de plus, une stabilité de l'abondance des reproducteurs d'automne par rapport au relevé de 2011.

4.2 SOURCES D'INCERTITUDE

La principale source d'incertitude de la pêche au hareng de la Division 4R concerne le manque de statistiques associées à la pêche au filet maillant pour l'appât. Il existe présentement plus de 300 permis à l'appât dans les baies St-George, Port au Port et des Îles. Cette pêche à l'appât se produit lors de la pêche au homard et cible donc les reproducteurs de printemps dont l'abondance est toujours à de très faibles niveaux. Cependant, une approche intéressante du calcul de ces prises en appât a été proposée récemment par l'industrie. Cette approche, basée sur la quantité d'appât nécessaire pour la capture d'une quantité connue de crabe ou de homard et de la proportion d'appât provenant d'une source déclarée, pourrait, après certains ajustements, s'avérer une solution intéressante pour diminuer cette source d'incertitude.

Il a été mentionné par des membres de l'industrie que le relevé acoustique était réalisé trop tôt en saison. Les quatre derniers relevés ont été réalisés entre la mi-octobre et le début de novembre. Selon les statistiques de pêche, cette période est associée aux plus importants débarquements. Les relevés sont non seulement réalisés sur les lieux de pêche, mais aussi au large de façon à mesurer l'abondance des bancs qui se dirigent vers la côte et qui pourraient être pêchés par la suite. Décembre ne serait pas le mois idéal pour un tel relevé, car peu de captures sont réalisées au cours de ce mois. Par exemple, en 2011 et 2013, 8 % des débarquements annuels avaient été réalisés en décembre contre 39 % en 2010 et seulement 3 % en 2009.

4.3 AVIS SCIENTIFIQUE

Les résultats du relevé acoustique de l'automne 2013 suggèrent une disparition presque complète des reproducteurs de printemps et indiquent aussi une légère baisse de l'abondance des reproducteurs d'automne. Ce stock est composé essentiellement de poissons âgés et il n'y a pas de présence de fortes classes d'âges depuis une décennie. Ces caractéristiques indiquent que la productivité de ce stock aurait été plus faible que la moyenne à long terme au cours de la dernière décennie.

En absence de signes de reconstruction, il est recommandé de maintenir les mesures de gestion mises en place il y a plusieurs années pour protéger la ponte de ce stock. Cependant, malgré ces mesures, l'état de ce stock se trouve toujours à des niveaux très bas.

Lorsque la situation le permet, une dispersion de l'effort de pêche le long de la côte et sur toute l'année est recommandée afin de favoriser la conservation des deux stocks reproducteurs.

En l'absence d'un fort recrutement, le niveau actuel des captures (20 000 t) ne devrait pas être augmenté en 2014 et 2015. De ce fait, la capture à l'âge devrait être suivie attentivement jusqu'au prochain relevé acoustique qui devrait avoir lieu à l'automne 2015.

5. REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés à l'égard de M. Jerry Lavers, échantillonneur du MPO à Terre-Neuve. Nous aimerions aussi remercier les commandants et les équipages du NGCC Frederick G. Creed, NGCC Leim et des navires de pêche commerciaux pour leur collaboration exemplaire de même que Charley Cyr pour la révision de ce document.

6. RÉFÉRENCES

Archambault, D., Bourdages, H., Brassard, C., Galbraith, P., Gauthier, J., Grégoire, F., Lambert, J. et Nozeres, C. 2014. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2013 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/010. v + 98 p.

Beaulieu, J.-L., McQuinn, I. H., and Grégoire, F. 2010. Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/049. vi + 42 p.

CCRH. 2009. L'avenir de la pêche: Le hareng dans l'est du Canada. Rapport pour la Ministre des Pêches et des Océans. Ottawa. 37 p.

Grégoire, F., and Lefebvre, L. 2002. Analytical assessment and risk analyses for the stock of spring-spawning herring (*Clupea harengus* L.) on the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2001. CSAS 2002/059. 59 p.

Grégoire, F., Lefebvre, L., and Lavers, J. 2004a. Analytical assessment and risk analyses for the herring (*Clupea harengus* L.) stocks of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2002. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/060. 89 p.

Grégoire, F., Lefebvre, L., and Lavers, J. 2004b. Analytical assessment and risk analyses for the spring spawning herring (*Clupea harengus harengus L.*) stock of the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/090. 66 p.

Grégoire, F., Beaulieu, J.-L. et McQuinn, I.H. 2013. Les stocks de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2011. Secr. Can. de consult. Sci. Du MPO. Doc. De rech. 2012/121. iv + 70p.

Grégoire, F., Girard, L., Beaulieu, J.-L., et Légaré, B. In press. Analyse exploratoire du modèle ADAPT NFT pour les stocks de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve, 2000–2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/106. v + 63 p.

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 p.

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., and Lefebvre, L. 1999. An evaluation of the western Newfoundland herring acoustic abundance index from 1989-1997. CSAS Res. Doc. 99/120. 20 p.

McQuinn, I. H., Reid, D., Berger, L., Diner, N., Heatley, D., Higginbottom, I., Andersen, L. N., Langeland, O., and Lapierre, J.-P. 2005. Description of the ICES HAC standard data exchange format, version 1.60. In ICES Cooperative Research Report. 86 p.

MPO. 2010. Évaluation des stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) en 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/032.

Ricker, W. E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F: 409 p.

SAS Institute Inc. 1989. SAS/Stat® User's Guide. Version 6. Fourth edition. Volume 2. Cary, NC, USA. 846 p.

Simard, Y., McQuinn, I. H., Montminy, M., Lang, C., Stevens, C., Goulet, F., Lapierre, J.-F., 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 p.

TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements (t) annuels de hareng par engin de pêche et zone unitaire et Total Admissible des Captures (TAC) pour la Division 4R de l'OPANO entre 1975 et 2013.

	4Ra							4Rb						
ANNÉE	Senne Bourse		Filet	Senne Tuck	Trappe	Autre*	Total	Senne Bourse		Filet	Senne Tuck	Trappe	Autre*	Total
	>65'	<65'						>65'	<65'					
1975	0		1764			22	**1786**	0		240			26	**266**
1976	184		2143			140	**2467**	0		226			20	**246**
1977	2155		2028			183	**4366**	0		158			31	**189**
1978	1834		3795			22	**5651**	0		288			81	**369**
1979	0		3258			7	**3265**	2829		1048			121	**3998**
1980	428		3810			5	**4243**	2002		879			88	**2969**
1981	342		1600			27	**1969**	2037		913			140	**3090**
1982	0		1695			1	**1696**	3973		519			58	**4550**
1983	787		1438			34	**2259**	3223		226			108	**3557**
1984	15		790			4	**809**	4166		554			2	**4722**
1985	0		295			6	**301**	9718		348			4	**10070**
1986	0		337			0	**337**	15830		468			0	**16298**
1987	164		829			0	**993**	10164		327			5	**10496**
1988	44		509			0	**553**	1093		256			0	**1349**
1989	13		337			0	**350**	947		69			0	**1016**
1990	0		323			134	**457**	4004		174			13	**4191**
1991	0	151	368		56	1	**576**	6567	270	103		7	0	**6947**
1992	0	347	440		115		**902**	3954	145	47		1	0	**4147**
1993	362	332	97		111	8	**910**	1899	314	21		0	0	**2233**
1994	72	406	394		145	1	**1017**	4063	1487	161		0	0	**5711**
1995	464	580	1215		24	0	**2284**	2138	930	101		104	0	**3273**
1996	226	404	1883		70	0	**2584**	1896	886	143		27	0	**2951**
1997	0	617	1765		189	1	**2571**	2192	1097	8		154	0	**3451**
1998	577	647	2793		110	2	**4129**	4750	1455	1398		123	3	**7729**
1999	610	379	600		64		**1653**	3409	1060	269		28	0	**4766**
2000	414	307	1231		29	0	**1981**	1776	1149	40		30	0	**2995**
2001	1228	223	1157		5	0	**2613**	1076	1360	58		145	4	**2643**
2002	247	233	1103		9	13	**1604**	1407	1029	121		64	0	**2621**
2003	0	23	1193		74		**1290**	110	148	426		30	0	**714**
2004	0	185	429		99	0	**712**	0	169	53		28	2	**252**
2005	0	110	537	72	329	90	**1137**	733	1340	467	502	191	340	**3574**
2006	18	81	445	12	400	0	**955**	1830	1841	173	1673	99	31	**5646**
2007	14	148	43	0	680	0	**884**	106	322	78	382	26	0	**915**
2008	0	31	0	0	700		**731**	2679	523	1	83	0	0	**3286**
2009	0	97	0	0	725	0	**821**	1516	732	0	2179	147	0	**4573**
2010	0	0	450	0	533	0	**983**	3310	838	69	1411	23	0	**5651**
2011	0	51	2017	0	626	0	**2694**	5486	469	89	345	0	0	**6389**
2012[1]	0	103	1362	65	862	4	**2396**	5150	3509	421	169	0	0	**9250**
2013[1]	0	65	718	96	1084	0	**1964**	4700	2151	146	674	144	0	**7816**
Moyenne: 1975-2011							**1744**							**3996**

***** Inclus chalut à crevette, senne-barrage, chalut pélagique, chalut de fond arrière.

[1] Préliminaire; [2]Senne bourse avec débarquements ajustés selon les données de l'industrie

Tableau 1 (suite).

	4Rc							4Rd						
ANNÉE	Senne Bourse		Filet	Senne Tuck	Trappe	Autre	Total	Senne Bourse		Filet	Senne Tuck	Trappe	Autre*	Total
	>65'	<65'						>65'	<65'					
1975	0		112			16	**128**	3221		116			3	**3340**
1976	1956		111			2	**2069**	6067		499			3	**6569**
1977	2009		193			3	**2205**	5289		272			7	**5568**
1978	1037		931			16	**1984**	6252		522			33	**6807**
1979	2774		2267			2	**5043**	4387		1642			3	**6032**
1980	3703		3224			17	**6944**	3499		1558			41	**5098**
1981	3277		1622			0	**4899**	2269		1368			2	**3639**
1982	5575		1572			11	**7158**	0		1463			3	**1466**
1983	3269		873			46	**4188**	0		1410			2	**1412**
1984	3023		902			0	**3925**	0		1006			1	**1007**
1985	1733		164			0	**1897**	1720		398			0	**2118**
1986	1586		1069			0	**2655**	1854		273			0	**2127**
1987	3183		1137			0	**4320**	222		550			0	**772**
1988	13197		592			0	**13789**	2019		435			0	**2454**
1989	6589		444			0	**7033**	9111		177			0	**9288**
1990	7247		187			0	**7434**	5050		152			0	**5202**
1991	1577	741	175		0	0	**2494**	14961	1326	133		0	0	**16420**
1992	1271	82	37		0	0	**1391**	7589	1279	27		1	0	**8896**
1993	740	268	9		0	4	**1021**	8822	2340	63		0	0	**11224**
1994	2026	951	75		0	0	**3053**	1472	1010	117		0	0	**2599**
1995	5457	1680	179		5	1	**7321**	2755	201	163		12	1	**3134**
1996	6751	1332	84		5	1	**8173**	600	450	65		0	0	**1114**
1997	4237	1042	11		7	2	**5300**	1322	296	19		0	0	**1638**
1998	3712	2173	5		0	1	**5891**	428	160	21		0	0	**609**
1999	2195	891	0		0	0	**3087**	932	269	0		0	0	**1201**
2000	4766	1697	5		0	0	**6469**	1470	0	0		0	0	**1470**
2001	4708	1578	0		0	93	**6379**	1332	257	0		0	0	**1589**
2002	5929	1721	9		0	0	**7660**	809	400	23		0	0	**1232**
2003	2192	401	1		0	0	**2593**	8788	1735	10		0	0	**10533**
2004	5673	489	0		0	0	**6162**	5426	2131	17		0	0	**7574**
2005	4693	925	0	269	0	2	**5889**	5579	1543	27	65	9	103	**7326**
2006	3029	991	3	433	0	0	**4457**	6224	1028	82	168	0	22	**7524**
2007	10834	1895	4	1119	0	8	**13859**		323	7	45	0	0	**375**
2008	4165	666	0	837	0	0	**5668**	4341	3137	2	3578	0	0	**11058**
2009	8306	1839	0	562	0	0	**10707**	1349	1748	0	1037	0	0	**4134**
2010	3352	715	3	272	0	0	**4342**	3556	3397	2	1270	4	0	**8228**
2011	2770	1399	2	609	0	120	**4899**	2004	3510	0	929	0	46	**6489**
2012[1]	1822	866	7	296	0	19	**3009**	3076	694	0	813	0	114	**4696**
2013[1]	3005	1991	81	1472	0	0	**6548**	2291	681	1	63	0	0	**3036**
Moyenne: 1975-2011							**5202**							**4791**

***** Inclus chalut à crevette, senne-barrage, chalut pélagique, chalut de fond arrière.

[1] Préliminaire; [2]Senne bourse avec débarquements ajustés selon les données de l'industrie

Tableau 1 (suite).

							TOTAL						TAC
ANNÉE	Senne Bourse		Filet	Senne Tuck	Trappe	Autre*	Total Ra	Total Rb	Total Rc	Total Rd	Total 4R		
	>65'	<65'											
1975	3221		2232			67	**1786**	**266**	**128**	**3340**	**5520**		
1976	8207		2979			165	**2467**	**246**	**2069**	**6569**	**11351**		
1977	9453		2651			224	**4366**	**189**	**2205**	**5568**	**12328**		12000
1978	9123		5536			152	**5651**	**369**	**1984**	**6807**	**14811**		12500
1979	9990		8215			133	**3265**	**3998**	**5043**	**6032**	**18338**		12500
1980	9632		9471			151	**4243**	**2969**	**6944**	**5098**	**19254**		18000
1981	7925		5503			169	**1969**	**3090**	**4899**	**3639**	**13597**		16000
1982	9548		5249			73	**1696**	**4550**	**7158**	**1466**	**14870**	[2]	10000
1983	7279		3947			190	**2259**	**3557**	**4188**	**1412**	**11416**	[2]	10000
1984	7204		3252			7	**809**	**4722**	**3925**	**1007**	**10463**	[2]	10000
1985	13171		1205			10	**301**	**10070**	**1897**	**2118**	**14386**	[2]	10000
1986	19270		2147			0	**337**	**16298**	**2655**	**2127**	**21417**	[2]	17000
1987	13733		2843			5	**993**	**10496**	**4320**	**772**	**16581**		30600
1988	16353		1792			0	**553**	**1349**	**13789**	**2454**	**18145**		30600
1989	16660		1027			0	**350**	**1016**	**7033**	**9288**	**17687**		37000
1990	8165	8136	836		0	147	**457**	**4191**	**7434**	**5202**	**17284**		35000
1991	23106	2488	779		62	1	**576**	**6947**	**2494**	**16420**	**26437**		35000
1992	12815	1853	552		117	0	**902**	**4147**	**1391**	**8896**	**15336**		35000
1993	11822	3254	190		111	13	**910**	**2233**	**1021**	**11224**	**15389**		35000
1994	7634	3854	747		145	1	**1017**	**5711**	**3053**	**2599**	**12380**		35000
1995	10815	3392	1658		145	2	**2284**	**3273**	**7321**	**3134**	**16012**		22000
1996	9472	3072	2175		102	1	**2584**	**2951**	**8173**	**1114**	**14823**		22000
1997	7751	3052	1803		350	3	**2571**	**3451**	**5300**	**1638**	**12960**		22000
1998	9468	4434	4217		233	6	**4129**	**7729**	**5891**	**609**	**18359**		22000
1999	7146	2599	869		92	0	**1653**	**4766**	**3087**	**1201**	**10707**		13000
2000	8427	3153	1277		59	0	**1981**	**2995**	**6469**	**1470**	**12916**		15000
2001	8344	3418	1215		150	96	**2613**	**2643**	**6379**	**1589**	**13224**		15000
2002	8392	3383	1256		73	13	**1604**	**2621**	**7660**	**1232**	**13117**		15000
2003	11090	2307	1629		104	0	**1290**	**714**	**2593**	**10533**	**15131**		20000
2004	11099	2973	499		127	2	**712**	**252**	**6162**	**7574**	**14700**		20000
2005	11006	3918	1031	909	528	535	**1137**	**3574**	**5889**	**7326**	**17927**		20000
2006	11102	3942	703	2286	498	53	**955**	**5646**	**4457**	**7524**	**18583**		20000
2007	10954	2688	132	1545	706	8	**884**	**915**	**13859**	**375**	**16034**		20000
2008	11184	4357	3	4498	700	0	**731**	**3286**	**5668**	**11058**	**20742**		20000
2009	11170	4415	0	3778	872	0	**821**	**4573**	**10707**	**4134**	**20235**		20000
2010	10217	4950	524	2952.7	560	0	**983**	**5651**	**4342**	**8228**	**19204**		20000
2011	10259	5428	2107	1883	626	167	**2694**	**6389**	**4899**	**6489**	**20471**		20000
2012[1]	10047	5171	1790	1343	862	138	**2396**	**9250**	**3009**	**4696**	**19351**		20000
2013[1]	9996	4888	946	2305	1228	0	**1964**	**7816**	**6548**	**3036**	**19364**		20000
Moyenne: 1975-2011	**10600**	**3685**	**2223**	**2550**	**289**	**65**	**1744**	**3996**	**5202**	**4791**	**15733**		

** Inclus chalut à crevette, senne-barrage, chalut pélagique, chalut de fond arrière*

[1] Préliminaire; [2]Senne bourse avec débarquements ajustés selon les données de l'industrie

Tableau 2. Proportion (%) mensuelle des harengs reproducteurs de printemps dans les captures des grands senneurs (>65'/19,9 m) par zone unitaire de la Division 4R de l'OPANO entre 1976 et 2013.

	Zone unitaire 4Ra										Zone unitaire 4Rb							
ANNÉE	**JAN.**	**AVRIL**	**AI**	**JUIN**	**JUIL.**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**AOÛT**	**SEPT.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**
1976										87.7								
1977								47.3	89.3									
1978									85.8	84.4								
1979									91.6	86.7							93.3	
1980																	88.2	
1981																87.3	63.5	55.7
1982																78.8	77.7	
1983									74.7	62.7							79.8	68.9
1984									62.0		40.9					76.9	64.5	60.5
1985														23.8		71.0	70.0	67.7
1986																77.3	74.8	71.0
1987									28.0					0.0		74.5	76.9	72.1
1988					28.0	2.0					37.5				62.0	41.3	65.8	72.1
1989																68.5	70.1	70.1
1990																74.0	55.3	66.0
1991																56.3	65.3	63.4
1992													47.7			32.0	49.9	
1993							0.0		22.0			74.0				72.7	56.6	
1994									39.0					13.3	36.4	33.2	51.3	
1995									33.3	34.0			98.0		2.0	57.6	39.0	36.0
1996				99.0		0.0		35.0							18.0		40.0	
1997															2.0	26.0	46.0	
1998						0.0											44.0	
1999							2.0									20.0		
2000						0.0										36.0	35.6	
2001					2.0	4.7								26.0		58.0	30.0	
2002						0.0										38.7	34.0	
2003																	40.0	
2004																		
2005																		
2006																	21.3	
2007																		
2008																	12.0	7.5
2009																	7.0	
2010																		5.5
2011																	4.7	4.0
2012[1]																		0.5
2013[1]																	0.9	0.7

[1]Préliminaire

Tableau 2 (suite).

	Zone unitaire 4Rc										Zone unitaire 4Rd							
ANNÉE	**JAN.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUIL.**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**AOÛT**	**SEPT.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**
1976			52.3								90.4	97.8						
1977			32.4								95.4	99.0						
1978		81.9									82.4							
1979		43.2	26.0								86.2							
1980	98.0	98.0								73.4	95.2							
1981		97.3									96.4	92.0						
1982		99.8	98.0				65.0											
1983		61.0	54.5					73.8										
1984	76.4	43.9																
1985			66.0	49.7				82.6				92.0						
1986			93.6		78.0						77.0	100.0						
1987		100.0	93.0	100.0			65.3	84.7				97.0						
1988			34.0	100.0							83.6	99.5						
1989			34.0				79.5	66.9			91.3							
1990					78.0			88.0				89.8						
1991					72.0		48.0	66.0		80.0		71.6						
1992		100.0	100.0			28.6		68.2				94.7			72.7			
1993								67.8			90.0	85.0						
1994			93.9	94.5		29.3	54.2	47.4	48.0			94.5				40.5		
1995			98.0	99.3		48.7	59.0	64.0	76.0	33.0		44.0			52.0	48.7		
1996			100.0	98.8			58.1		50.0	37.2						68.0	72.0	
1997				98.5		34.0	4.0	48.7	47.0			97.5			48.0			
1998			100.0	100.0								100.0						
1999						42.0	26.2	50.0	42.0									
2000			17.5						38.0			16.0						
2001					88.0		21.0	68.0	44.4				94.0			51.5		
2002				80.0	74.0			73.0				88.0						
2003				95.8													34.0	28.6
2004				93.0				53.0	47.5							22.0	40.3	33.0
2005			38.5				83.7										27.2	13.6
2006			68.0						14.0			82.0					19.5	
2007								5.0	11.9	10.0								
2008								6.0	8.0	12.0						21.0	14.3	
2009			100.0	12.1	18.0		32.0		6.3	10.0							10.0	
2010			46.0	20.0														8.0
2011				8.7				4.0								9.0	8.0	
2012[1]																0.7	0.3	
2013[1]								2.7		0.0							1.4	

[1]Préliminaire

Tableau 3. Proportion (%) mensuelle des harengs reproducteurs de printemps dans les captures des petits senneurs (<65′/19,9 m) par zone unitaire de la Division 4R de l'OPANO entre 1992 et 2013.

	Zone unitaire 4Ra									Zone unitaire 4Rb							
ANNÉE	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUIL.**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**AOÛT**	**SEPT.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**
1992								36.0			100.0						
1993						0.0		16.0									
1994								39.0					10.0	32.0	34.0		
1995								39.0	34.0			98.0					
1996			99.0				35.0										
1997					0.0		22.0	22.0						19.0			
1998			98.0		0.0										21.0	42.0	
1999		94.0				0.0						87.6			10.0		
2000		82.0													32.0	43.0	
2001				14.7				28.0				86.0			30.0	40.4	
2002		98.0	22.0									92.0				27.0	
2003			100.0													26.0	
2004																	
2005																22.6	
2006		4.1															11.2
2007		96.0														8.0	
2008																8.0	
2009															6.0	7.0	
2010																6.0	4.0
2011																16.0	
2012[1]									0.0							1.8	1.0
2013[1]								1.8							5.1	0.9	0.0

[1]Préliminaire

Tableau 3 (suite).

	Zone unitaire 4Rc									Zone unitaire 4Rd							
ANNÉE	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUIL.**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**AOÛT**	**SEPT.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**
1992			100.0			28.6										78.0	
1993										90.0	98.4						
1994		93.9	99.0			39.6	58.0	48.0			100.0				43.4		
1995			100.0		48.7	69.0	58.0								48.0		
1996		100.0				58.1											
1997																	
1998								52.0									46.0
1999					41.9	33.0											
2000						80.8		36.0									
2001							72.0										
2002			93.0				53.3										
2003			95.0					78.0						0.0		43.7	46.4
2004								36.0								43.7	
2005																26.5	
2006																20.8	
2007								10.0									
2008															19.3		
2009																	
2010																15.0	7.0
2011			8.0					2.0								6.0	
2012[1]																	
2013[1]		73.6															

[1]Préliminaire

Tableau 4. Proportion (%) mensuelle des harengs reproducteurs de printemps dans les captures des filets maillants par zone unitaire de la Division 4R de l'OPANO entre 1976 et 2013.

	Zone unitaire 4Ra									Zone unitaire 4Rb							
ANNÉE	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUILLET**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUILLET**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DEC .**
1976			5.3				76.7				98.0						
1977		52.0	33.6				78.9				83.3	18.0				86.0	
1978			38.7	11.7	44.0	56.0					98.0						
1979		55.6	34.1	3.0	42.9	72.0	66.0								84.0		
1980		37.0	24.9	0.7			43.8								81.8		63.3
1981			2.7								91.0						
1982			39.6	1.4	46.3	56.9	56.3	68.2							64.9		
1983				8.6	27.9	63.0	36.0	52.7					80.0	46.1	41.8		
1984			80.0	9.5	15.7		28.0							60.2		44.9	
1985				16.8	10.1	32.0	44.1	27.1									
1986				14.2	26.0	49.5	37.5									54.4	
1987		28.0	11.8	27.0	41.3	52.8	42.0							52.2			
1988				22.3	11.6	23.3	44.0	40.0						68.1			
1989				15.5	17.8	10.8	18.0	32.5							71.0	56.7	
1990				4.5	27.0	38.1	50.0	43.4								44.0	
1991			26.0	10.0	8.3	1.0	10.2							32.0	44.0	70.0	
1992			86.0	4.0	4.0	1.7											
1993				7.5	1.5	11.6											
1994			72.0	11.6	2.7	9.1	42.0	45.3	34.0								
1995			46.0	2.0	1.8	1.9	23.5	30.0					48.0				
1996				2.0	1.5	4.0	16.8					68.0		3.0	32.0		
1997			99.0	22.0	0.4	4.9											
1998			97.5		0.0										38.0		
1999			97.5		0.0												
2000		99.0	98.7		1.0												
2001			98.0	12.0				26.0								38.0	
2002			100.0	22.0													
2003			98.0	10.0													
2004			72.0														
2005																	
2006																	
2007																	
2008																	
2009																	
2010		68.0		0.0													
2011			4.0	2.0													
2012[1]			50.5														
2013[1]	22.7	36.4		1.9													

[1]Préliminaire

Tableau 4 (suite).

	Zone unitaire 4Rc									Zone unitaire 4Rd							
ANNÉE	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUILLET**	**AOÛT**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DÉC.**	**AVRIL**	**MAI**	**JUIN**	**JUILLET**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DEC .**
1976											100.0						
1977																	
1978							85.7				99.0						
1979	92.8						95.0			84.0							
1980	91.1						100.0			96.4							
1981	95.8						82.4										
1982		97.2															
1983											95.7						
1984		78.5				84.0					94.1						
1985		86.5	90.0								97.7						
1986	50.0	83.7				66.0	80.0			84.4	98.4						
1987	52.0	84.7	88.6							92.0	99.4						
1988	73.5	78.3	81.4	76.0						98.0	99.6	96.0					
1989	86.0	85.3	79.6								99.0	91.1					
1990		92.0	88.5	34.5							96.9	99.3					
1991		88.8	59.2								95.9	96.0					
1992		74.8	70.4	52.0							93.2	76.0					
1993		78.7	89.0								98.0						
1994		94.0	88.8	2.0							97.5	99.3					
1995		91.2	83.0	67.3							95.1	90.0					
1996		94.2	88.4							97.0	97.7	95.9					
1997		99.0	98.8							100.0	97.2	98.7					
1998		99.4	100.0							100.0	99.4						
1999	100.0	99.1								96.0	99.1	22.0	16.0				
2000		92.8	95.2							100.0	96.4	34.0	10.0				
2001		99.6	98.2							100.0	98.0						
2002		98.7	93.5							98.0	99.2	100.0					
2003	98.8	100.0								94.0	68.0	14.0					
2004		99.2	84.7							100.0	99.4						
2005		63.3	73.2								96.4						
2006																	
2007																	
2008																	
2009																	
2010																	
2011																	
2012[1]																	
2013[1]																	

[1]Préliminaire

Tableau 5. Paramètres des variogrammes isotropiques des captures de hareng (présence/absence) des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette des NGCC Alfred Needler et Teleost réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent entre 1990 et 2013.

ANNÉE	NAVIRE	MODÈLE*	Pépite (C_0)	Plateau ($C_0 + C$)	Portée (A_0)	R^2	RSS**
1990	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.083	0.166	88.0	0.906	3.423E-04
1991	La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme						
1992	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.163	0.327	525.0	0.943	7.725E-04
1993	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.048	0.238	55.0	0.928	4.273E-04
1994	NGCC A. Needler	Sphérique	0.132	0.276	350.0	0.986	1.869E-04
1995	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.122	0.245	57.7	0.946	3.300E-04
1996	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.053	0.250	64.0	0.981	1.411E-04
1997	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.0135	0.211	11.4	0.806	4.930E-04
1998	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.053	0.259	57.0	0.873	7.458E-04
1999	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.121	0.244	58.3	0.959	2.632E-04
2000	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.035	0.198	25.6	0.877	2.532E-04
2001	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.019	0.184	16.6	0.931	2.26E-04
2002	La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme						
2003	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.140	0.282	145.0	0.789	2.606E-03
2004	NGCC Teleost	Exponentiel	0.000	0.214	48.6	0.924	1.942E-04
2005	NGCC Teleost	Exponentiel	0.022	0.237	13.8	0.726	2.398E-03
2005	NGCC A. Needler	Exponentiel	0.121	0.242	42.2	0.759	3.079E-03
2005	NGCC Teleost + Needler	Exponentiel	0.118	0.238	33.3	0.820	1.352E-03
2006	NGCC Teleost	Exponentiel	0.120	0.241	16.0	0.906	8.538E-04
2007	NGCC Teleost	Exponentiel	0.024	0.220	9.2	0.877	6.886E-04
2008	NGCC Teleost	Exponentiel	0.020	0.228	4.5	0.803	4.606E-04
2009	NGCC Teleost	Exponentiel	0.039	0.249	9.2	0.843	8.231E-04
2010	NGCC Teleost	Exponentiel	0.125	0.251	9.8	0.859	9.593E-04
2011	NGCC Teleost	Sphérique	0.038	0.204	20.2	0.965	3.282E-04
2012	NGCC Teleost	Exponentiel	0.034	0.276	10.0	0.976	6.213E-04
2013	NGCC Teleost	Exponentiel	0.109	0.223	46.3	0.906	8.761E-04

* Modèle sphérique :

$$\gamma(h) = \begin{cases} C0 + C \left[1.5 \left(\frac{h}{A_0} \right) - 0.5 \left(\frac{h}{A_0} \right)^3 \right] & \text{if} \quad h \le A_0, \quad et \quad C0 + C \ autrement \end{cases}$$

Modèle exponentiel :

$$\gamma(h) = C0 + C \left[1 - \exp\left(-\frac{h}{A_0} \right) \right]$$

** Somme des résidus au carré

Tableau 6. Indice de dispersion (%) (moyenne annuelle) calculé par krigeage d'indicatrice pour le hareng de la Division 4R de l'OPANO entre 1990 et 2013.

ANNÉE	NAVIRE	INDICE DE DISPERSION (%) KRIGEAGE				
		Moyenne	Variance	CV	Intervalle de confiance à 95%	
					Limite inférieure	Limite supérieure
1990	NGCC A. Needler	21.46	0.18	19.71	13.17	29.75
1992	NGCC A. Needler	27.30	1.01	11.67	7.56	47.04
1993	NGCC A. Needler	38.36	0.16	10.52	30.45	46.27
1994	NGCC A. Needler	41.97	0.10	7.42	35.86	48.07
1995	NGCC A. Needler	36.75	0.22	12.86	27.49	46.01
1996	NGCC A. Needler	39.57	0.21	11.59	30.58	48.56
1997	NGCC A. Needler	34.61	0.13	10.45	27.52	41.69
1998	NGCC A. Needler	20.86	0.08	13.50	15.34	26.38
1999	NGCC A. Needler	59.28	0.17	6.92	51.24	67.31
2000	NGCC A. Needler	72.84	0.15	5.31	65.26	80.42
2001	NGCC A. Needler	74.22	0.12	4.73	67.34	81.09
2003	NGCC A. Needler	44.12	0.19	9.82	35.63	52.62
2004	NGCC Teleost	35.05	0.24	13.96	25.46	44.64
2005	NGCC Teleost + Needler	56.72	0.18	7.51	48.37	65.07
2006	NGCC Teleost	59.74	0.15	6.49	52.14	67.34
2007	NGCC Teleost	65.08	0.14	5.67	57.84	72.32
2008	NGCC Teleost	61.39	0.12	5.59	54.66	68.12
2009	NGCC Teleost	58.62	0.16	6.87	50.73	66.51
2010	NGCC Teleost	43.72	0.19	9.93	35.21	52.22
2011	NGCC Teleost	61.88	0.17	6.60	53.88	69.88
2012[1]	NGCC Teleost	49.44	0.17	8.31	41.39	57.49
2013[1]	NGCC Teleost	53.33	0.53	8.31	39.00	67.65

[1] Préliminaire

Tableau 7. Données acoustiques : Biomasse (t) et variance calculées par strate pour les relevés acoustiques réalisés sur la côte ouest de Terre-Neuve entre 1991 et 1995.

1991	STRATE				SURFACE COUVERTE		TOTAL	DENSITÉ BIOMASSE*(kg/m²)*	Densité biomasse *(t/strate)*			HARENG DEPRINTEMPS *(%)*	BIOMASSE *(t)*	
Nom	**Numéro**	**Surface *(km²)***	**Nb. de transects**	**Long. moy.*(m)***	**Moy. pond SA *(sr/m²)***	**E.T.**	**Couverture *(m²/sr)***		**Total**	**E.T.**	**C.V.**		**Printemps**	**Automne**
St. Georges S.	1													
St. Georges N.	2													
Port-au-Port G.	3													
Port-au-Port	4	437.4	6	10518.7	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0				0	0
B. of Islands G.	5	707.6	11	11898.6	1.44E-06	1.41E-06	1016.8	0.00956	6697	6559	97.9	55	3683	3014
Bonne Bay	6	682.5	29	12992.7	3.85E-05	3.25E-05	26307.3	0.25388	173267	145932	84.2	55	95297	77970
Bank														
Bay of Islands	7	295.7	6	14526.2	6.71E-07	6.92E-07	198.4	0.00442	1307	1348	103.1	55	719	588
Bonne Bay	8	53.2	14	2158.5	8.47E-06	7.89E-06	451.1	0.04874	2595	2416	93.1	66	1718	877
Hawkes Bay	9													
St. John Bay	10	1640.3	21	14503.1	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0				0	0
Moyenne totale:		3816.8	87	11410.7			27973.6	0.04817	**183866**	146106	79.5	55	**101417**	**82449**

1993	STRATE				SURFACE COUVERTE (sr)		TOTAL	DENSITÉ BIOMASSE*(kg/m²)*	Densité biomasse *(t/strate)*			HARENG DEPRINTEMPS *(%)*	BIOMASSE *(t)*	
Nom	**Numéro**	**Surface *(km²)***	**Nb de transects**	**Long.moy. *(m)***	**Moy. pond SA *(sr/m²)***	**E.T.**	**Couverture *(m²/sr)***		**Total**	**E.T.**	**C.V.**		**Printemps**	**Automne**
St. Georges S.	1	1157.4	17	10929.8	2.89E-07	2.77E-07	333.9	0.00135	1566	1505	96.1	49.7	778	788
St. Georges N.	2	665.8	10	10732.0	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0	0	0.0			0
Port-au-Port G.	3	850.6	13	11531.0	1.10E-06	7.67E-07	933.6	0.00515	4379	3062	69.9	49.7	2176	2203
Port-au-Port	4	437.4	11	7524.4	6.48E-09	6.43E-09	2.8	0.00003	13	13	99.3	49.7	7	7
B. of Islands G.	5	707.6	16	10237.8	4.44E-06	1.59E-06	3141.8	0.02083	14737	5270	35.8	49.7	7324	7413
Bonne Bay Bank	6	1035.5	44	10350.2	1.28E-05	2.64E-06	13206.5	0.07470	77354	15300	19.8	49.6	38337	39017
Bay of Islands	7	295.7	4	14401.7	1.81E-06	1.73E-06	534.2	0.00847	2506	2403	95.9	49.7	1245	1260
Bonne Bay	8	53.2	11	2200.5	9.62E-07	5.61E-07	51.2	0.00532	283	165	58.3	44.0	125	159
Hawkes Bay	9													
St. John Bay	10													
Moyenne totale:		5203.3	126	9736.7			18204.0	0.01938	**100839**	1673	16.6	49.6	**49993**	**50846**

Tableau 7. Suite

1995	STRATE				SURFACE COUVERTE (sr)		TOTAL	DENSITÉ BIOMASSE *(kg/m²)*	Densité biomasse *(t/strate)*			HARENG DEPRINTEMPS *(%)*	BIOMASSE *(t)*	
Nom	Numéro	Surface *(km2)*	Nb detranse cts	Long.moy. *(m)*	Moy. pond SA *(sr/m²)*	E.T.	Couverture(*m²/sr)*		Total	E.T.	C.V.		Printemps	Automne
St. Georges S.	1	1156.7	14	10952.6	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0	0	0.0		0	0
St. Georges N.	2	666.5	8	10911.8	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0	0	0.0		0	0
Port-au-Port G.	3	866.8	10	1557.3	1.89E-06	1.49E-06	1640.6	0.00756	6552	5162	78.8	70.0	4586	1965
Port-au-Port	4													
B. of Islands G.	5	766.3	25	11957.9	3.19E-06	1.38E-06	2447.9	0.01290	9885	4262	43.1	53.7	5312	4573
Bonne Bay Bank	6	1044.5	33	12481.3	3.41E-06	7.67E-07	3563.3	0.01403	14658	3294	22.5	39.0	5717	8942
Bay of Islands	7	296.6	10	10005.6	0.00E+00	0.00E+00	0.0	0.00000	0	0	0.0		0	0
Bonne Bay	8	53.0	9	2404.3	2.24E-07	1.61E-07	11.9	0.00093	49	37	74.5	79.2	39	10
Hawkes Bay	9	487.1	11	9065.9	2.11E-06	1.21E-06	1029.0	0.00874	4257	2444	57.4	38.8	1650	2607
St. John Bay	10	1786.5	20	17441.1	7.29E-06	4.04E-06	13028.9	0.03031	54149	30005	55.4	38.5	20847	33301
Moyenne totale:		7124.0	140	10753.1			21721.6	0.01257	**89550**	31015	34.6	42.6	**38151**	**51398**

Tableau 8. Données acoustiques : Biomasse (t) et variance calculées par strate pour les relevés acoustiques réalisés sur la côte ouest de Terre-Neuve entre 1997 et 2013.

1997	STRATE				SURFACE COUVERTE *(sr)*					HARENG D'AUTOMNE				HARENG PRINTEMPS			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb de transects	Long. moy. *(m)*	Densité d'échantillonnage *(km/km²)*	Dispersion totale *(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	328	39	5066.5	0.602	6885.3	2.10E-05	5.62E-06	26.8	0.026366	8648.1	1944.2	22.5	0.061229	20083.1	4515	22.5
St-Georges N	2	305	29	5202.1	0.495	361.3	1.19E-06	8.06E-07	68.1	0.001488	453.8	296.2	65.3	0.003455	1053.9	687.9	65.3
Port-au-Port G	3	1324.8	26	18525.9	0.364	64.2	4.85E-08	3.61E-08	74.5	0.000077	102.3	73.1	71.4	0.000059	78.8	56.3	71.4
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	850.4	21	13496.7	0.333	1070	1.26E-06	6.09E-07	48.4	0.002549	2167.6	1047.4	48.3	0.002316	1969.5	931.6	47.3
Bonne Bay G	6	1156.2	35	11202.4	0.339	561.7	4.86E-07	1.77E-07	36.5	0.000982	1135.8	390	34.3	0.000921	1065.3	365.8	34.3
Bay of Islands G	7																
Bonne Bay	8	52	8	2839.1	0.437	46.4	8.92E-07	5.67E-07	63.6	0.001873	97.4	54.1	55.5	0.001301	67.7	37.6	55.5
Hawk's Bay	9	550.3	24	8349.8	0.364	43	7.82E-08	7.03E-08	89.9	0.000213	117.2	102.8	87.7	0.000070	38.2	33.5	87.7
St John Bay	10	1339.8	25	17821.4	0.333	14052.8	1.05E-05	2.59E-06	24.7	0.028569	38276.1	9383.8	24.5	0.009321	12488	3061.6	24.5
Moyenne totale:		5906.5	207	10503.8	0.368	23084.7	3.54E-05	6.30E-06	17.8	0.008634	**50998**	9653.6	18.9	0.006238	**36844**	5589.2	15.2
1999	**STRATE**				**SURFACE COUVERTE *(sr)***					**HARENG D'AUTOMNE**				**HARENG PRINTEMPS**			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb de transects	Long. moy. *(m)*	Densité d'échantillonnage *(km/km²)*	Dispersion totale *(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1																
St-Georges N	2																
Port-au-Port G	3	1004.4	20	13863.9	0.276	3296.6	3.28E-06	9.86E-07	30	0.004835	4856.1	1232.9	25.4	0.006187	6213.7	1836.3	29.6
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	850.4	20	12547.3	0.295	2443.1	2.87E-06	9.73E-07	33.9	0.004784	4068.6	1246.2	30.6	0.004538	3859.6	1174.7	30.4
Bonne Bay G	6	910.3	10	15935.3	0.175	11557.9	1.27E-05	7.35E-06	57.9	0.037293	33948.2	18332.8	54	0.013777	12541.4	6677.8	53.2
Bay of Islands G	7	292.3	5	16727.3	0.286	71.7	2.45E-07	1.48E-07	60.5	0.00033	96.4	49.9	51.7	0.000000	0	0	
Bonne Bay	8	52	8	1997.8	0.307	7.5	1.44E-07	1.36E-07	94	0.00042	21.9	19.1	87.4	0.000168	8.8	7.7	87.4
Hawk's Bay	9	320.4	8	7535.3	0.188	281.3	8.78E-07	8.29E-07	94.4	0.001053	337.3	295.5	87.6	0.001227	393	344.2	87.6
St John Bay	10	1203.6	19	16720.3	0.264	8252.6	6.86E-06	1.62E-06	23.7	0.014153	17034.4	3950.3	23.2	0.003251	3912.4	674.6	17.2
Moyenne totale:		4633.4	90	12946.3	0.251	25910.8	2.70E-05	7.70E-06	28.5	0.013028	**60363**	18837.7	31.2	0.005812	**26929**	7065.3	26.2
2002	**STRATE**				**SURFACE COUVERTE *(sr)***					**HARENG D'AUTOMNE**				**HARENG PRINTEMPS**			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb detransects	Long. moy.*(m)*	Densité d'échantillonnage *(km/km²)*	Dispersion totale *(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	410.8	25	4331.2	0.264	876.5	2.13E-06	1.08E-06	50.8	0.005895	2421.9	1162.8	48	0.002985	1226.5	588.9	48
St-Georges N	2	305.2	15	6059	0.298	1575	5.16E-06	4.77E-06	92.4	0.009991	3048.9	2709.4	88.9	0.011023	3364.1	2989.5	88.9
Port-au-Port G	3	1697	17	18177.7	0.182	669.1	3.94E-07	3.00E-07	76.2	0.00072	1222.1	893	73.1	0.000816	1384.6	999.3	72.2
Port-au-Port	4	362.3	6	10516.5	0.174	4251.2	1.17E-05	1.04E-05	88.4	0.028155	10199.3	8468.2	83	0.018614	6743	5598.6	83
Bay of Islands G	5	482.3	9	13317.8	0.249	1576.1	3.27E-06	2.80E-06	85.7	0.007057	3403.6	2750.5	80.8	0.005090	2455.1	1984	80.8
Bonne Bay G	6	1089	26	11497.3	0.274	460.7	4.23E-07	3.02E-07	71.3	0.000914	994.9	678.5	68.2	0.000659	717.6	489.4	68.2
Bay of Islands G	7	301.9	4	14287	0.189	1673.9	5.55E-06	3.76E-06	67.8	0.008798	2655.6	1675	63.1	0.013394	4043	2092.1	51.7
Bonne Bay	8	59.1	6	2918.7	0.296	37.8	6.40E-07	2.70E-07	42.1	0.001339	79.1	27.8	35.1	0.001160	68.6	24.1	35.1
Hawk's Bay	9	506	15	8643	0.256	25.6	5.07E-08	4.73E-08	93.3	0.000157	79.6	71.5	89.8	0.000047	24	21.5	89.8
St John Bay	10	1477.6	16	20540	0.222	15657.5	1.06E-05	5.52E-06	52.1	0.033034	48810.9	23293.2	47.7	0.009829	14523.6	7841.7	54
Cape Ray	13	97.7	6	2932.3	0.18	0	0.00E+00	0.00E+00		0	0	0		0.000000	0	0	
Moyenne totale:		6788.9	145	10624.9	0.227	26803.5	3.995E-05	1.358E-05	34	0.01074	**72916**	25191.5	34.5	0.005089	**34550.1***	10567.6	30.6

* Valeurs recalculées après la publication de MPO 2010

Tableau 8 (suite).

2009	STRATE				SURFACE COUVERTE *(sr)*					HARENG D'AUTOMNE				HARENG PRINTEMPS			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb. detransects	Long. moy.*(m)*	Densité d'échantillonnage*(km/km²)*	Dispersion totale*(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	410.8	15	3780.3	0.138	4486.14	1.09E-05	6.65E-06	60.9	0.040025	16442.3	10011.2	60.9	0.003507	1440.6	877.1	60.9
St-Georges N	2	305.2	9	4049.6	0.119	12481.25	4.09E-05	3.26E-05	79.8	0.149887	45745.4	36485.8	79.8	0.013132	4007.9	3196.6	79.8
Port-au-Port G	3	1697	17	12426.9	0.124	2776.08	1.64E-06	9.11E-07	55.7	0.005996	10174.7	5668.9	55.7	0.000525	891.4	496.7	55.7
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	482.3	9	17262.3	0.322	6.89	1.43E-08	1.35E-08	94.3	0.000052	25.3	23.8	94.3	0.000005	2.2	2.1	94.3
Bonne Bay G	6	1089	20	10848.0	0.199	1383.99	1.27E-06	6.04E-07	47.5	0.004658	5072.5	2410.6	47.5	0.000408	444.4	211.2	47.5
Bay of Islands G	7	334.9	9	5414.8	0.146	1736.34	5.18E-06	4.46E-06	86.0	0.019002	6363.9	5469.8	86.0	0.001665	557.6	479.2	86.0
Bonne Bay	8																
Hawk's Bay	9																
St John Bay	10	1477.9	14	18871.1	0.179	324.77	2.20E-07	1.26E-07	57.2	0.000805	1190.3	680.8	57.2	0.000071	104.3	59.6	57.2
Moyenne totale:		6303.2	97	10641.5	0.171	23195.47	6.01E-05	3.36E-05	55.9	0.014665	**85014.3***	38726.8	45.6	0.001285	**7448.4***	3393.0	45.6

2010	STRATE				SURFACE COUVERTE *(sr)*					HARENG D'AUTOMNE				HARENG PRINTEMPS			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb. detransects	Long. moy.*(m)*	Densité d'échantillonnage*(km/km²)*	Dispersion totale*(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	410.8	16	3944.1	0.154	2702.50	6.58E-06	4.62E-06	70.3	0.013788	5664.3	3980.3	70.3	0.002740	1125.5	790.9	70.3
St-Georges N	2	305.2	15	5305.0	0.261	3209.15	1.05E-05	4.84E-06	46.0	0.023288	7107.4	3269.0	46.0	0.004403	1343.8	618.1	46.0
Port-au-Port G	3	34.8	1	4408.8	0.127	5238.45	1.50E-04	0.00E+00	0.0	0.333001	11601.7	0.0	0.0	0.062960	2193.5	0.0	0.0
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	482.6	8	14578.1	0.242	6177.51	1.28E-05	2.49E-06	19.4	0.035742	17248.9	3354.7	19.4	0.002456	1185.1	230.5	19.4
Bonne Bay G	6	599.7	10	8390.4	0.140	5949.19	9.92E-06	2.07E-06	20.8	0.027699	16611.3	3462.1	20.8	0.001903	1141.3	237.9	20.8
Bay of Islands G	7	334.9	6	9077.1	0.163	930.15	2.78E-06	8.29E-07	29.9	0.007755	2597.2	775.3	29.9	0.000533	178.4	53.3	29.9
Bonne Bay	8	59.1	3	3446.1	0.175	28.68	4.85E-07	2.08E-07	42.9	0.001355	80.1	34.3	42.9	0.000093	5.5	2.4	42.9
Hawk's Bay	9	506.0	10	8248.5	0.163	2335.62	4.62E-06	4.14E-06	89.6	0.012888	6521.5	5842.8	89.6	0.000886	448.1	401.4	89.6
St John Bay	10	739.6	12	13079.0	0.212	19502.64	2.64E-05	8.00E-06	30.3	0.073628	54455.3	16510.7	30.3	0.005059	3741.5	1134.4	30.3
Moyenne totale:		3472.7	81	8047.6	0.188	46073.90	2.24E-04	1.17E-05	5.2	0.035098	**121887.7**	18897.4	15.5	0.003272	**11362.8**	1602.5	14.1

2011	STRATE				SURFACE COUVERTE *(sr)*					HARENG D'AUTOMNE				HARENG PRINTEMPS			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb. de transets	Long. moy.*(m)*	Densité d'échantillonnage*(km/km²)*	Dispersion totale*(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	410.8	17	3944.1	0.2	495.7	1.21E-06	4.38E-07	36.3	0.004959	2037.1	739.5	36.3	0.000425	174.5	63.3	36.3
St-Georges N	2	305.23	14	5305.0	0.2	864.3	2.83E-06	1.97E-06	69.6	0.011638	3552.2	2471.7	69.6	0.000997	304.2	211.7	69.6
Port-au-Port G	3	811.95	16	4408.8	0.1	2181.6	2.69E-06	1.72E-06	64.1	0.011042	8965.7	5749.0	64.1	0.000946	767.9	492.4	64.1
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	482.61	8	14926.8	0.2	655.1	1.36E-06	5.37E-07	39.5	0.005802	2799.9	1107.3	39.5	0.000283	136.4	54.0	39.5
Bonne Bay G	6	1089.3	23	10430.6	0.2	5665.4	5.20E-06	2.58E-06	49.7	0.022228	24212.8	12031.6	49.7	0.001083	1179.8	586.2	49.7
Bay of Islands G	7	334.9	9	9077.1	0.2	26.5	7.91E-08	7.22E-08	91.3	0.000338	113.2	103.3	91.3	0.000016	5.5	5.0	91.3
Bonne Bay	8	30.58	3	3446.1	0.3	18.3	5.98E-07	3.75E-07	62.7	0.002557	78.2	49.0	62.7	0.000125	3.8	2.4	62.7
Hawk's Bay	9	506.03	12	8248.5	0.2	191.4	3.78E-07	1.71E-07	45.1	0.001281	648.2	292.4	45.1	0.000225	113.8	51.3	45.1
St John Bay	10	871.12	14	13477.1	0.2	20083.2	2.31E-05	5.54E-06	24.0	0.078084	68020.7	16337.9	24.0	0.013704	11938.0	2867.4	24.0
Moyenne totale:		4842.54	113	8173.8	0.2	30181.6	3.74E-05	6.47E-06	17.3	0.022804	**110428.1**	20485.8	18.5	0.003020	**14623.9**	2936.0	20.1

* Valeurs recalculées après la publication de MPO 2012

Tableau 8 (suite).

2013	STRATE				SURFACE COUVERTE *(sr)*					HARENG D'AUTOMNE				HARENG PRINTEMPS			
Nom	Numéro	Surface *(km²)*	Nb. de transects	Long moy.*(m)*	Densité d'échantillonnage *(km/km²)*	Dispersion totale *(sr)*	Moy. pondérée SA *(sr/m²)*	E.T.	C.V.	Densité biomasse*(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.	Densité biomasse *(kg/m²)*	Total	E.T.	C.V.
St-Georges S	1	410.8	17	4208.6	0.174	1283.78	3.12E-06	2.29E-06	73.2	0.008701	3574.7	2617.2	73.2	0.000076	31.3	22.9	73.2
St-Georges N	2	305.2	15	6900.9	0.339	848.58	2.78E-06	1.38E-06	49.7	0.007741	2362.9	1173.6	49.7	0.000068	20.7	10.3	49.7
Port-au-Port G	3	812.0	17	8214.5	0.172	473.62	5.83E-07	1.43E-06	245.8	0.001543	1252.5	3249.1	259.4	0.000013	10.6	28.5	267.9
Port-au-Port	4																
Bay of Islands G	5	482.6	9	14540.4	0.271	573.34	1.19E-06	6.17E-07	51.9	0.003142	1516.2	786.9	51.9	0.000027	12.9	6.7	51.9
Bonne Bay G	6	1089.3	23	11327.6	0.239	30927.87	2.84E-05	1.52E-05	53.6	0.079213	86287.2	46228.4	53.6	0.000197	215.1	115.2	53.6
Bay of Islands G	7	334.9	7	10057.7	0.210	979.88	2.93E-06	1.36E-06	46.3	0.007738	2591.3	1201.0	46.3	0.000066	22.0	10.2	46.3
Bonne Bay	8	30.6	3	2658.3	0.261	7.96	2.60E-07	2.09E-07	80.4	0.000726	22.2	17.8	80.4	0.000002	0.1	0.0	80.4
Hawk's Bay	9	506.0	12	9172.8	0.218	507.03	1.00E-06	3.14E-07	31.3	0.002795	1414.6	443.1	31.3	0.000007	3.5	1.1	31.3
St John Bay	10	1009.8	17	12469.0	0.210	2687.88	2.66E-06	2.39E-06	89.6	0.007426	7499.1	6721.3	89.6	0.000019	18.7	16.8	89.6
Moyenne totale:		4981.3	120	9221.1	0.222	38289.95	4.29E-05	1.58E-05	36.7	0.021384	**106520.7**	46939.2	44.1	0.000067	**334.9**	123.1	36.8

FIGURES

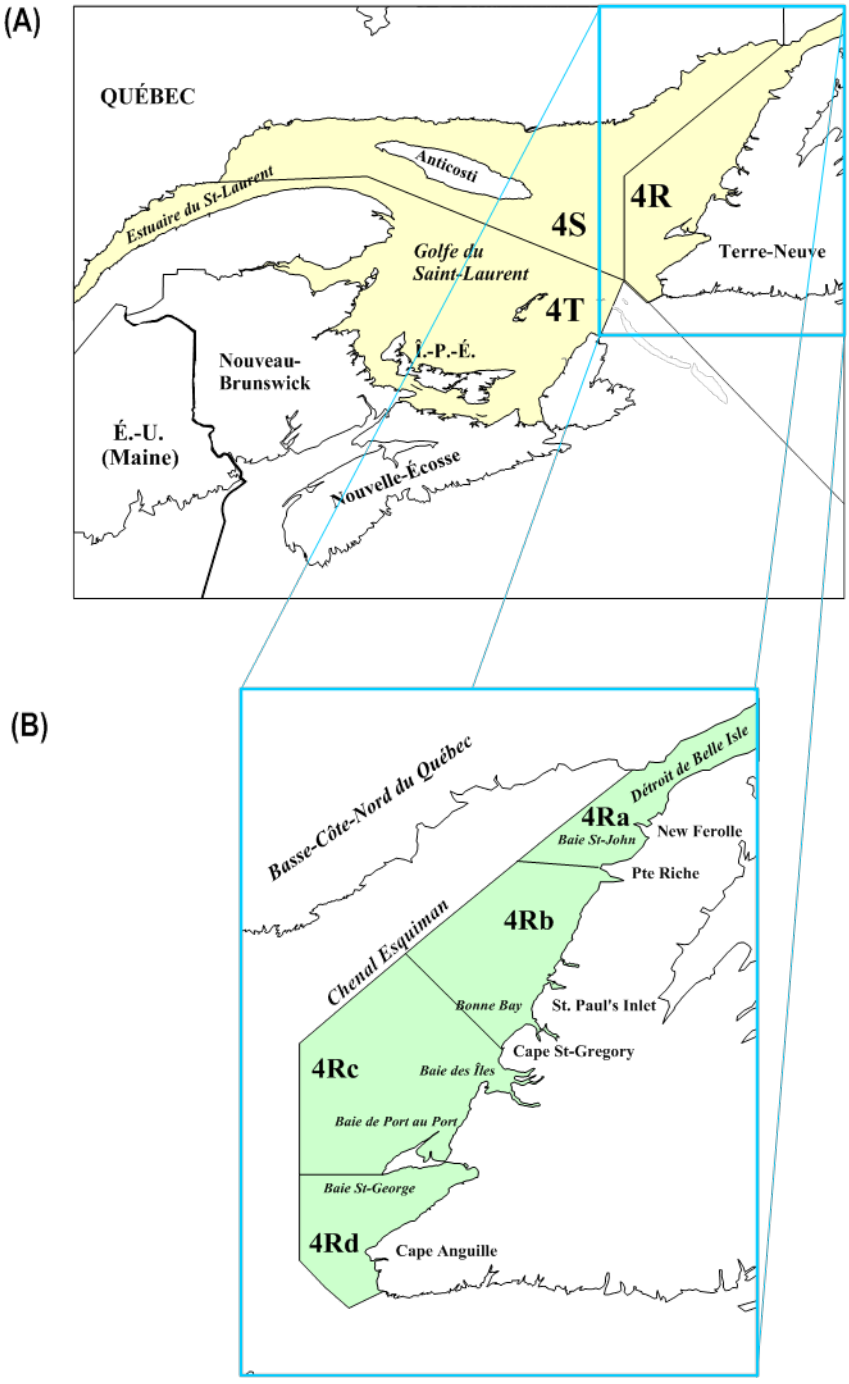


Figure 1. Cartes de la côte ouest de Terre-Neuve (A) et des zones unitaires de la Division 4R de l'OPANO (B).

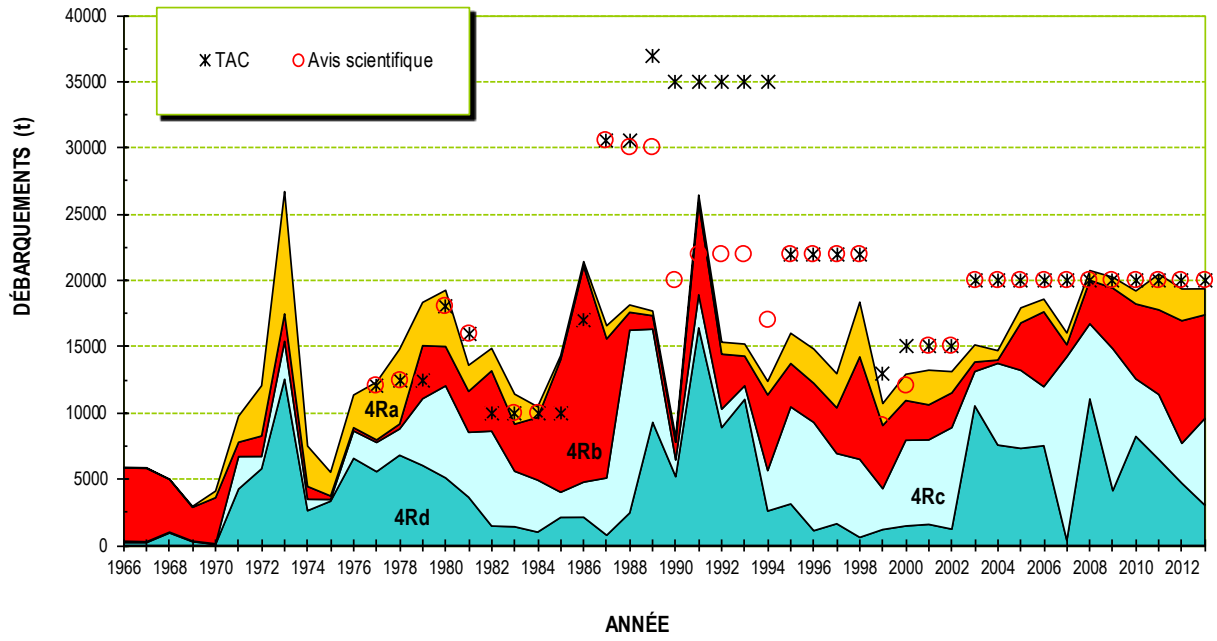


Figure 2. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs de hareng pour les zones unitaires de la Division 4R de l'OPANO, de 1966 à 2013 (TAC et recommandations de l'avis scientifique sont indiqués).

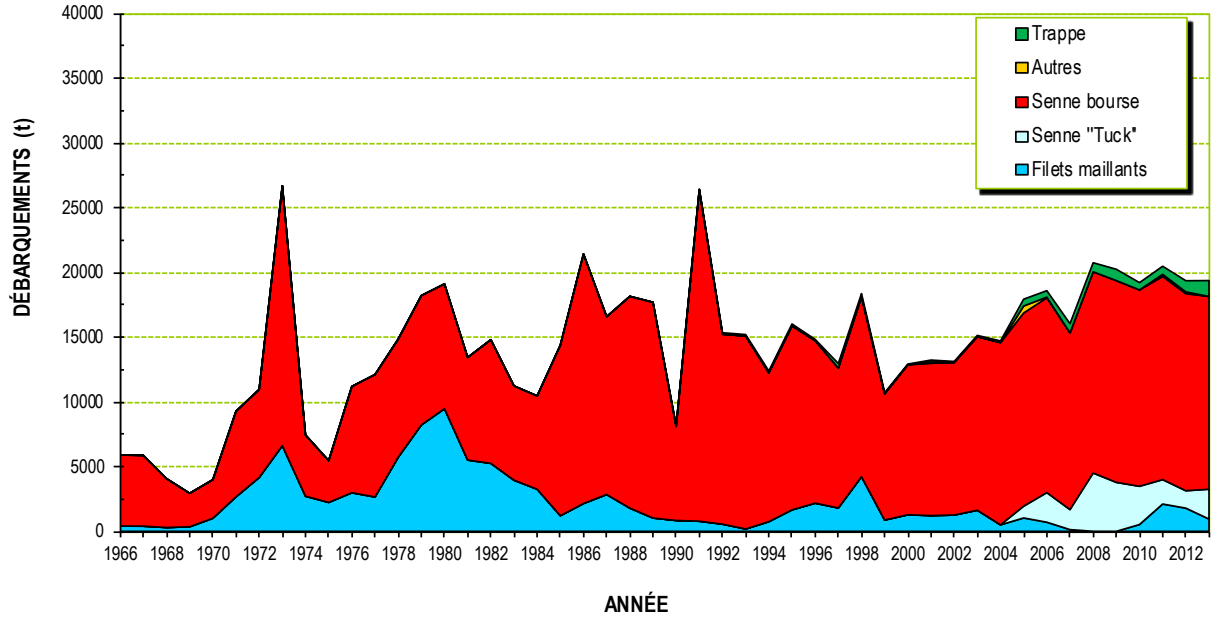


Figure 3. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs de hareng par engin de pêche pour la Division 4R de l'OPANO, de 1966 à 2013.

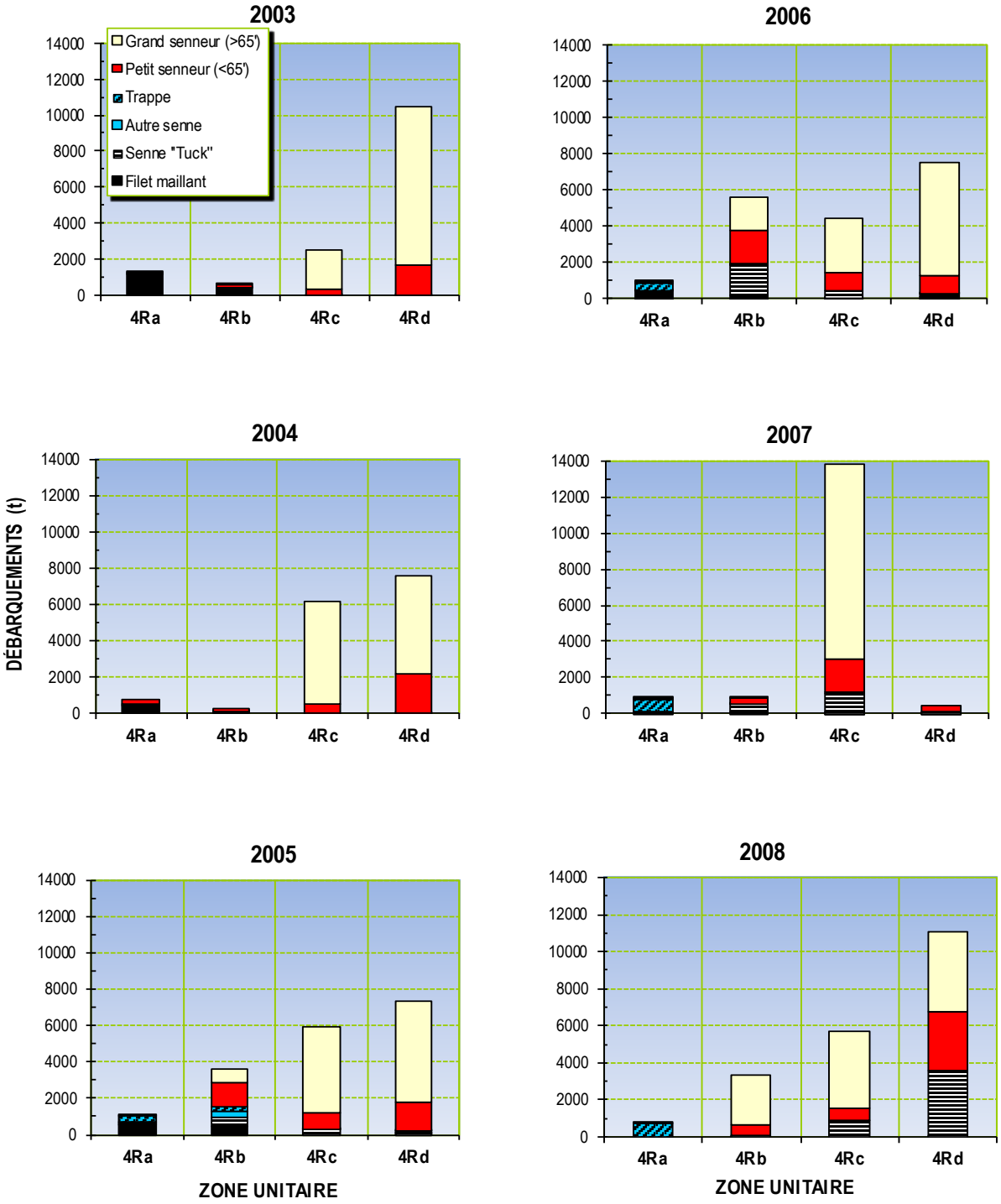


Figure 4. Débarquements (t) annuels de hareng par engin de pêche et par zone unitaire de la Division 4R de l'OPANO pour la période 2003-2013 (les premières captures de la senne «Tuck» ont été réalisées en 2005).

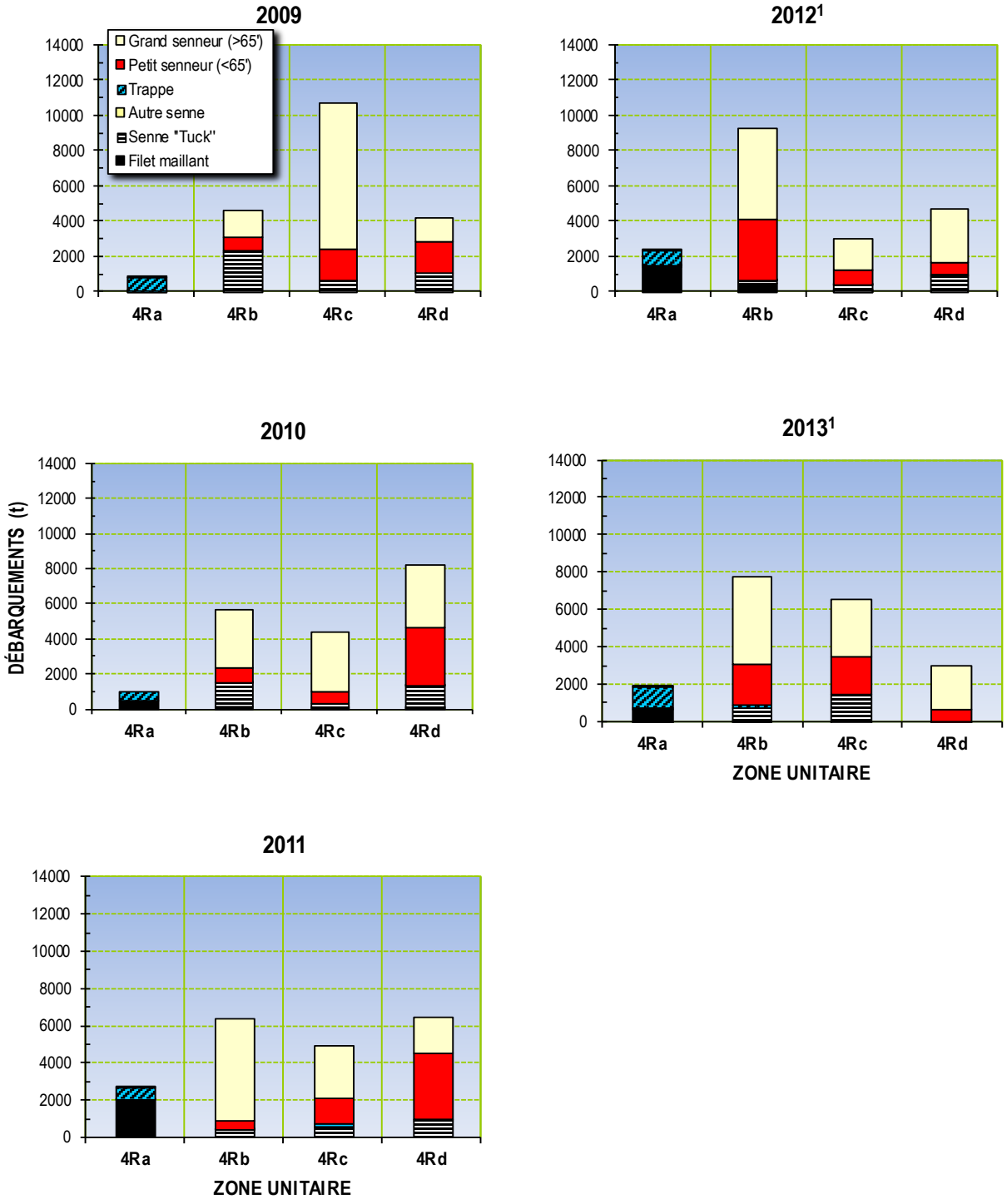


Figure 4 (suite).

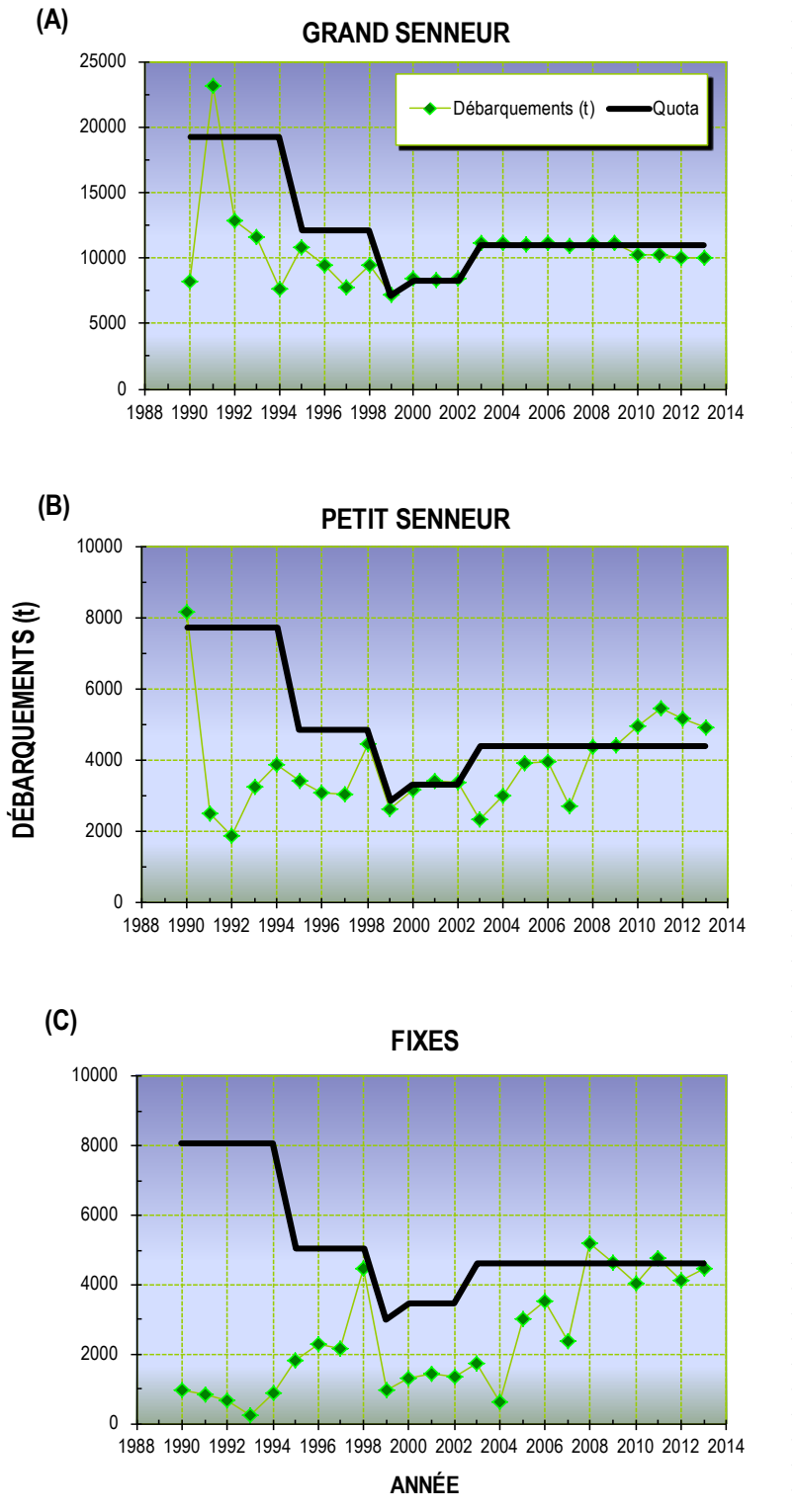


Figure 5. Débarquements (t) et quotas (t) annuels alloués depuis 1990 à chacun des secteurs (A : Grand senneur; B : Petit senneur; C : Fixes) de la pêche au hareng de la Division 4R de l'OPANO (la senne «Tuck» est considérée comme un engin fixe).

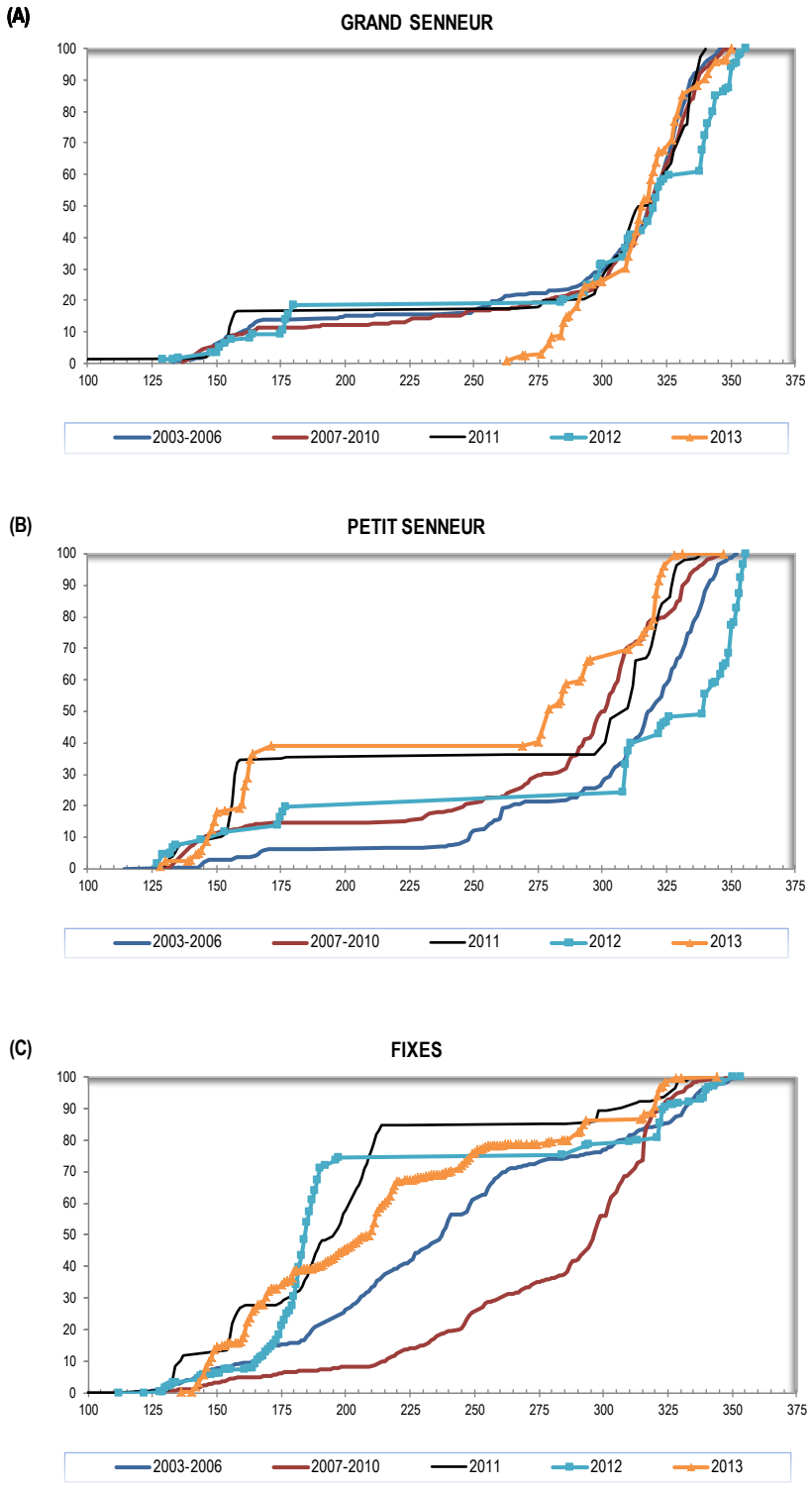


Figure 6. Débarquements cumulatifs (%) depuis 2003 par engin (A : Grand senneur; B : Petit senneur; C : Fixes) de la pêche au hareng de la Division 4R de l'OPANO.

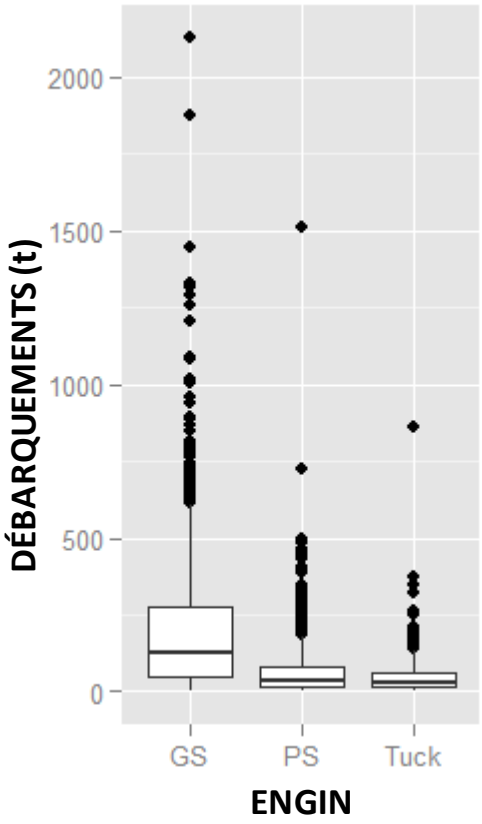


Figure 7. Diagrammes de type boîte à moustaches des débarquements (t) de hareng des grands (GS) et des petits senneurs (PS) entre 1985 et 2013 et de la senne «Tuck» (2005-2013) de la Division 4R de l'OPANO (une capture maximale de 5 022 t a été réalisée par un petit senneur et n'est pas représentée sur la figure).

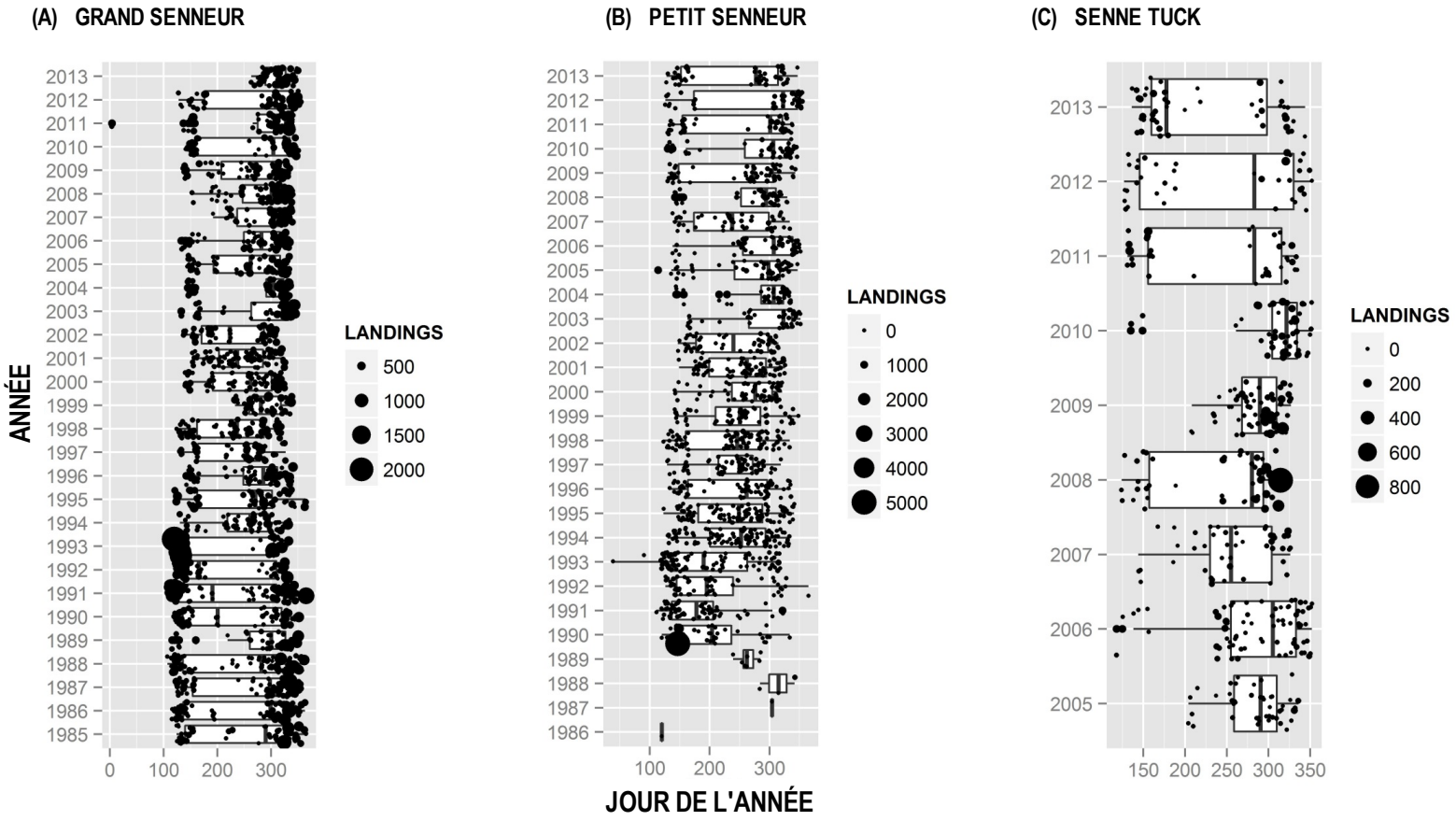


Figure 8. Diagrammes de type boîte à moustaches des débarquements (t) annuels des grands (A) et des petits (B) senneurs (1985-2013) et de la senne «Tuck» (C) (2005-2013) de la Division 4R de l'OPANO.

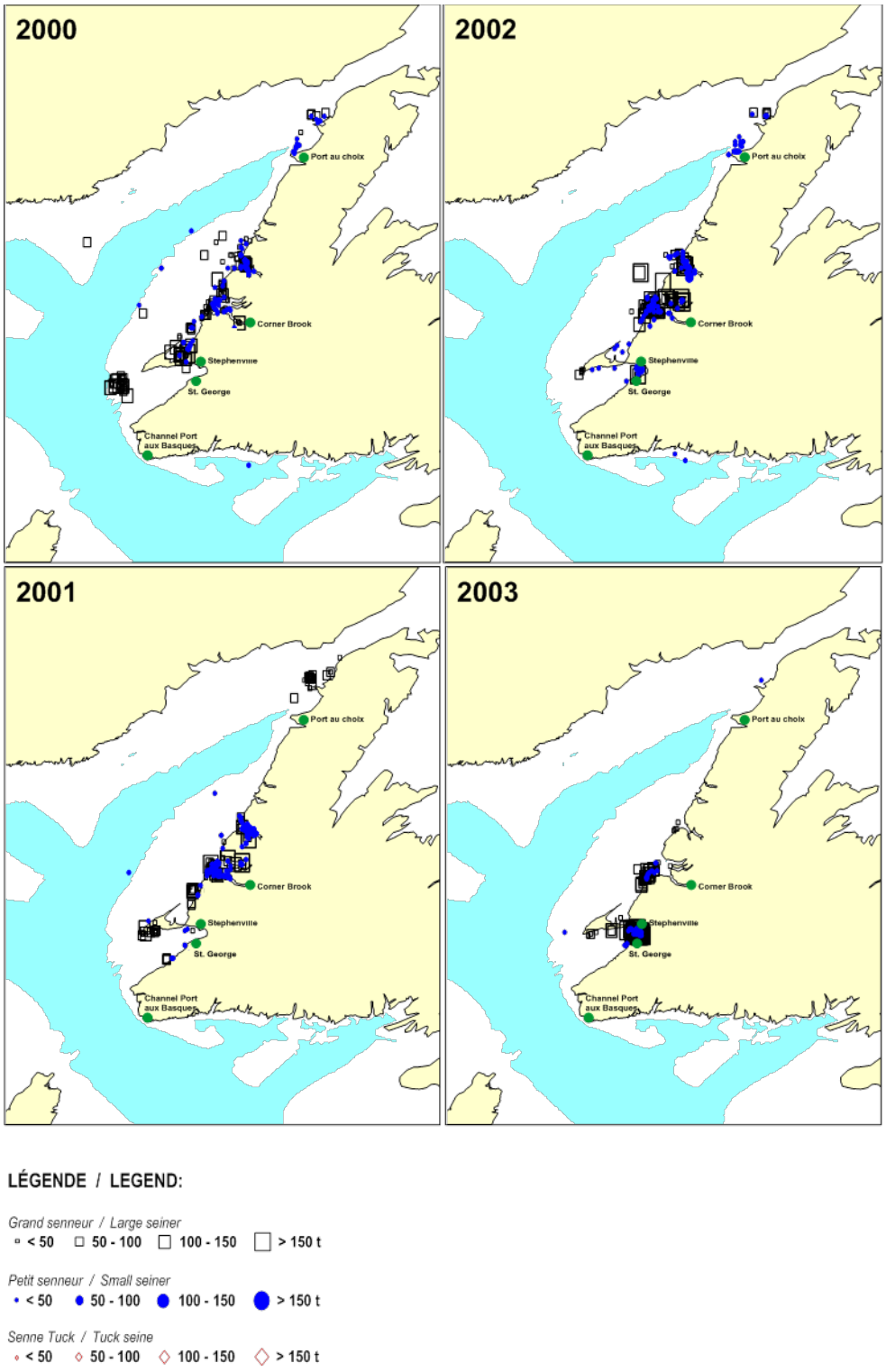


Figure 9. Positions des captures (t) de hareng des grands et des petits senneurs (2000-2013) et de la senne «Tuck» (2005-2011) de la Division 4R de l'OPANO. Certaines positions situées loin de la côte seront réexaminées afin de vérifier si elles ne représentent pas des erreurs de saisie.

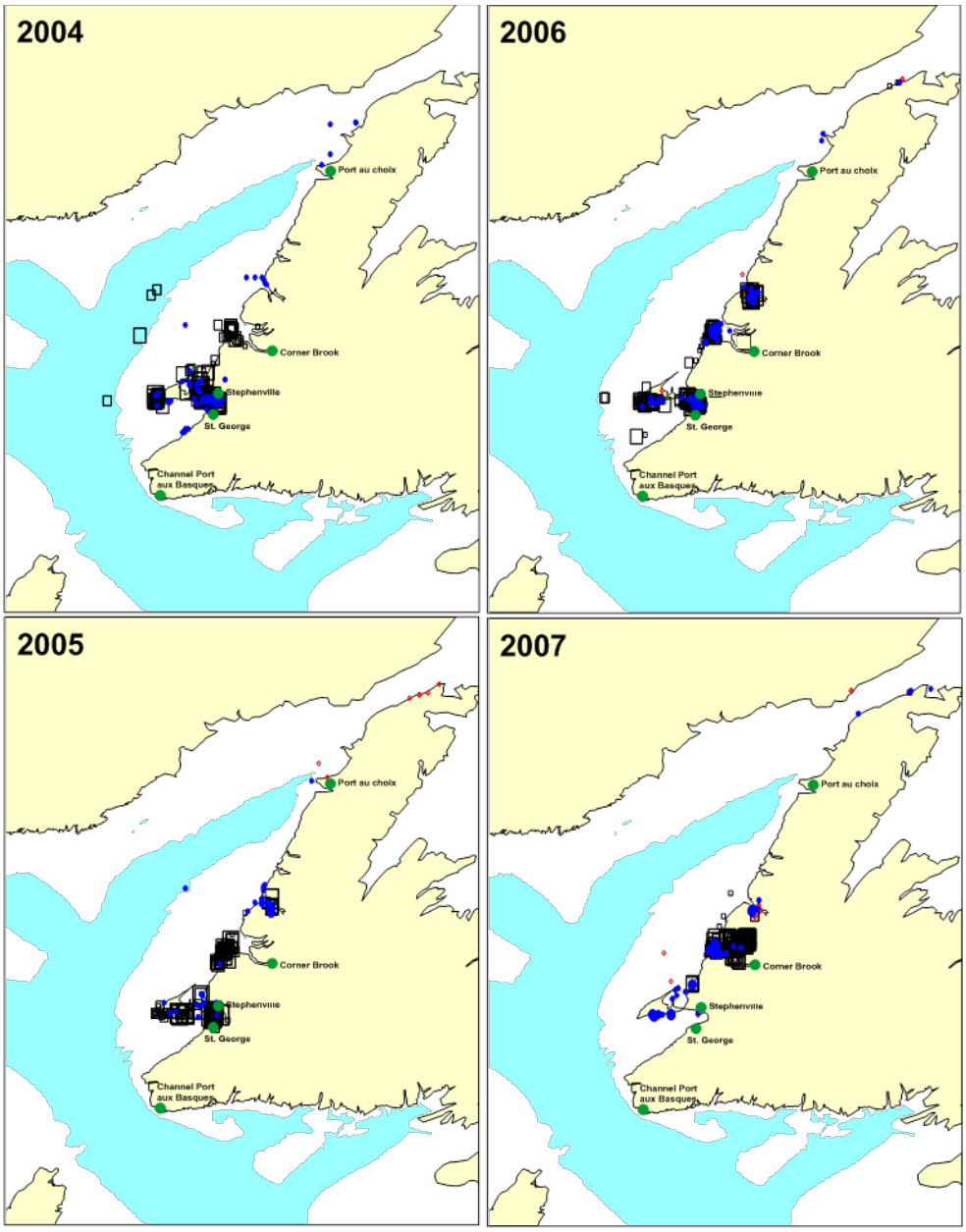


Figure 9 (suite).

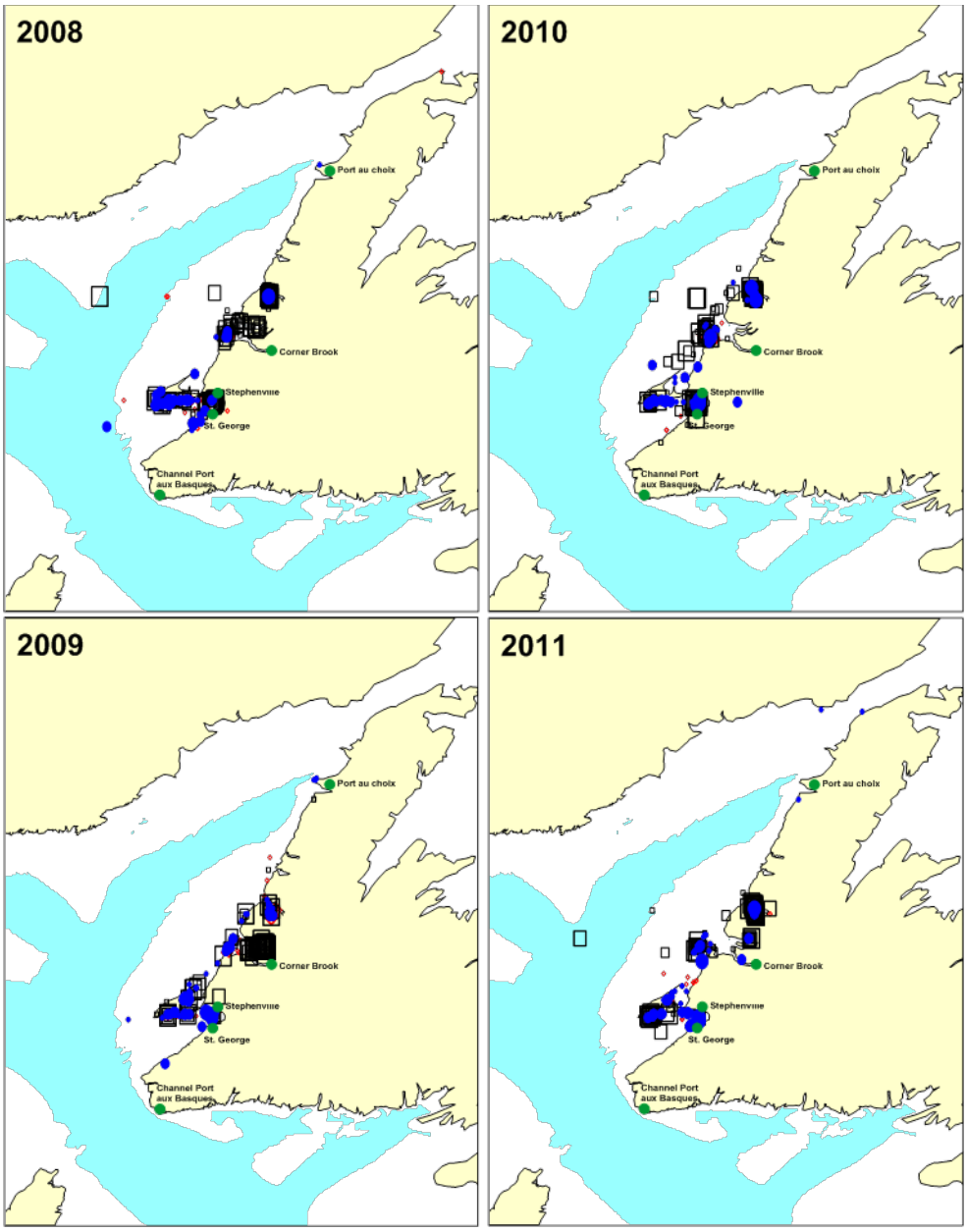


Figure 9 (suite).

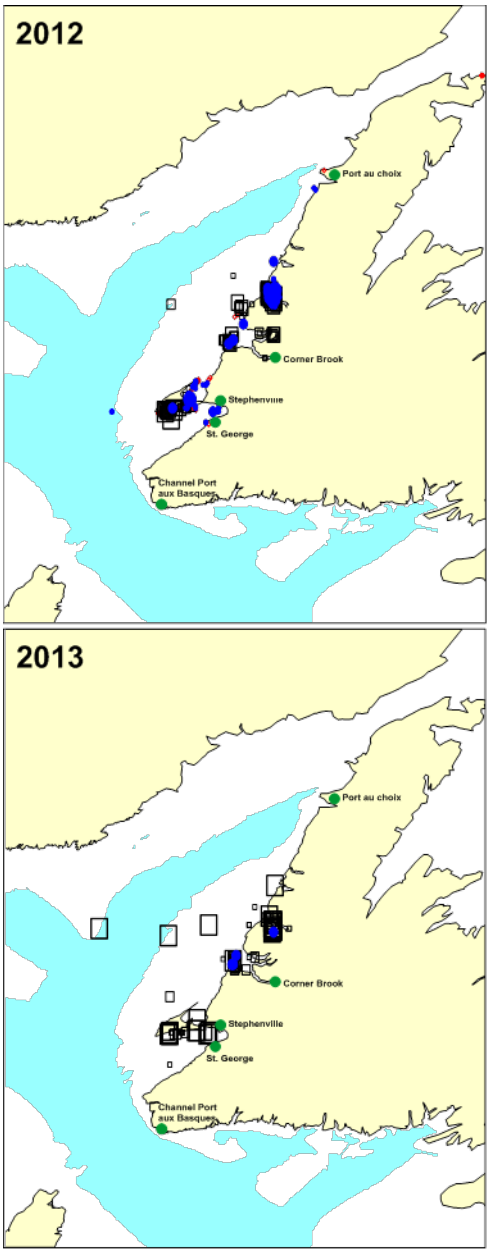


Figure 9 (suite).

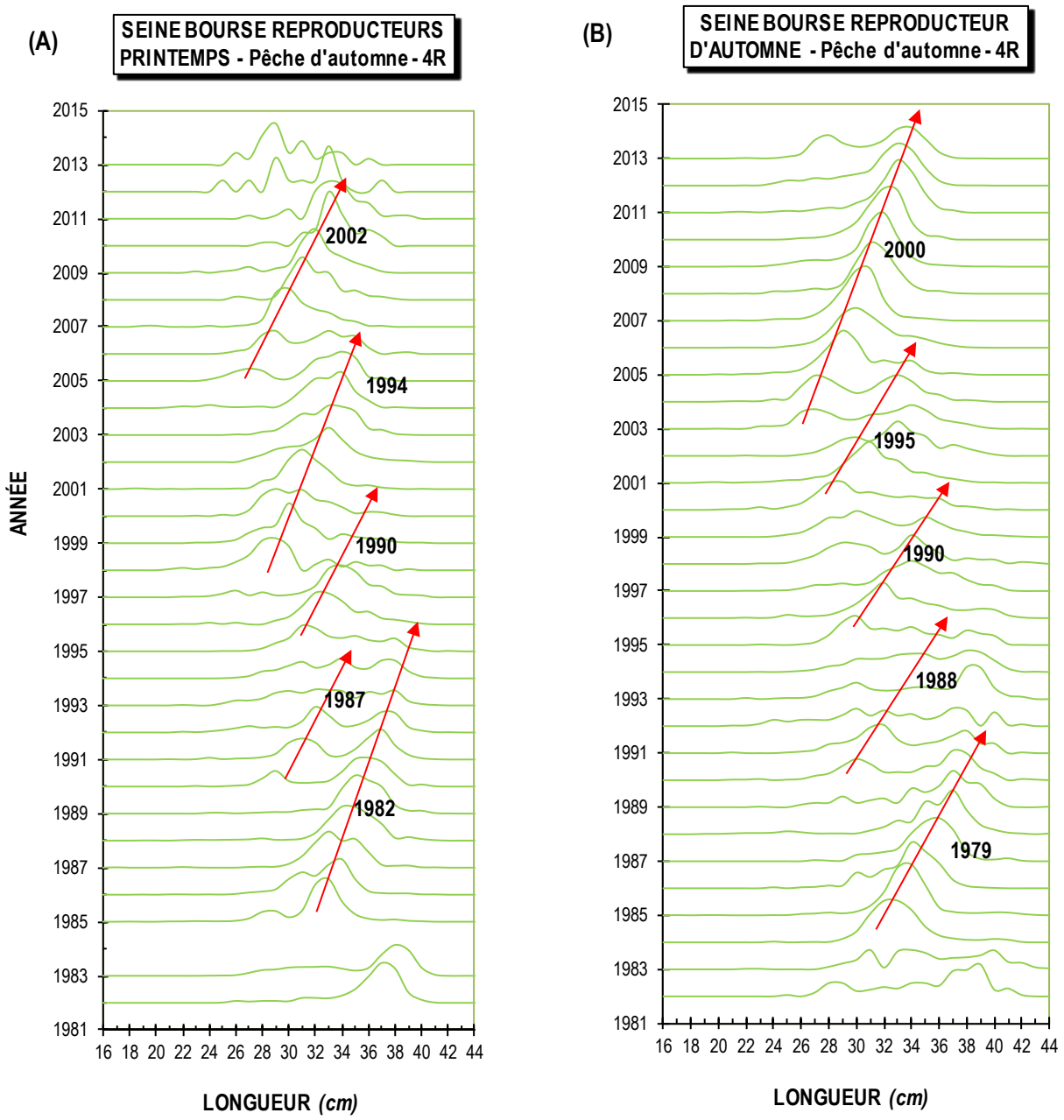


Figure 10. Fréquences (%) de longueur (cm) annuelles des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) capturés à l'automne à la senne bourse dans la Division 4R de l'OPANO depuis 1981 (certaines des classes d'âge dominantes sont indiquées).

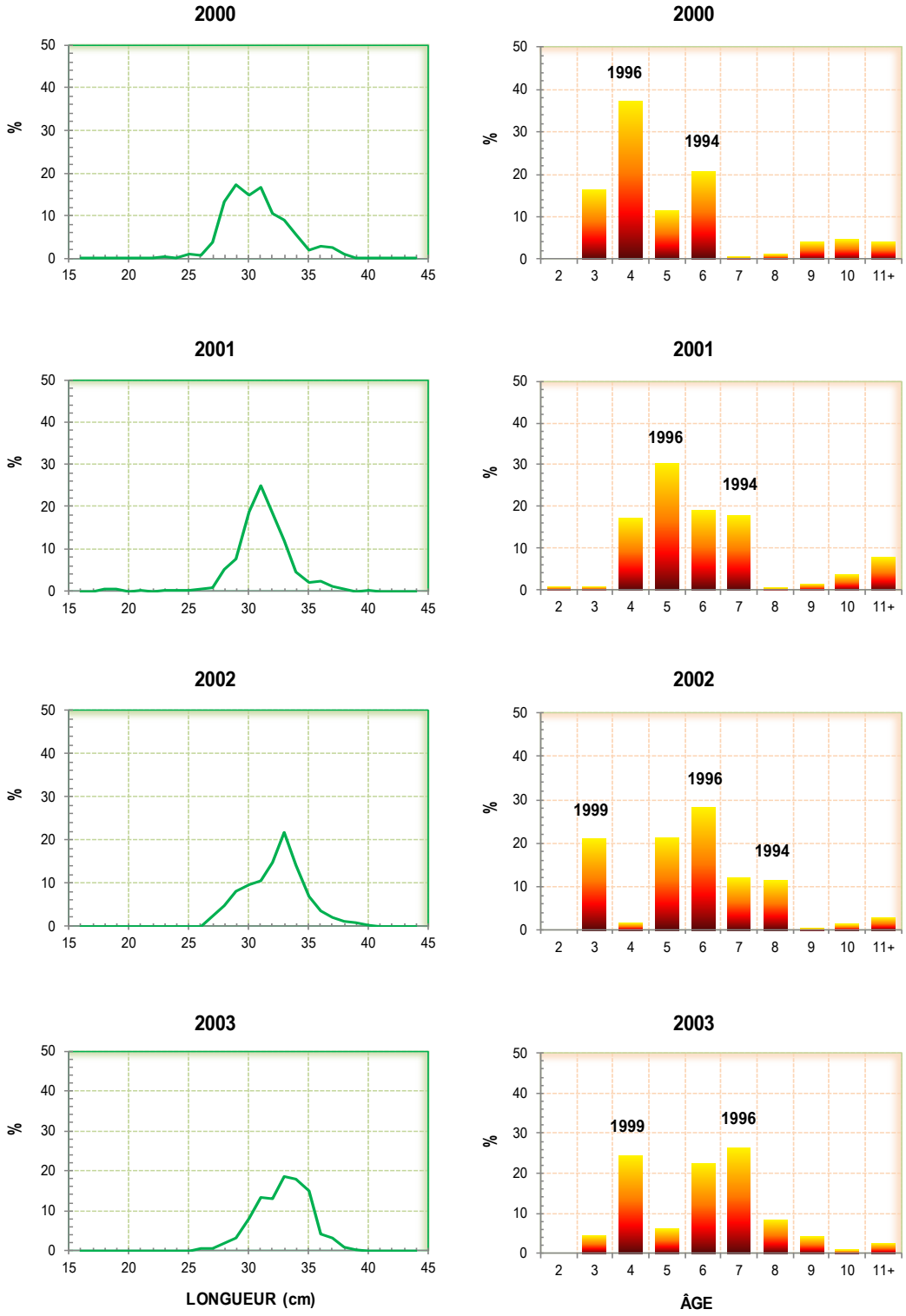


Figure 11. Fréquences (%) de longueur (cm) et d'âges des harengs reproducteurs de printemps capturés à l'automne à la senne bourse dans la Division 4R de l'OPANO depuis 2000 (les classes d'âge dominantes sont indiquées).

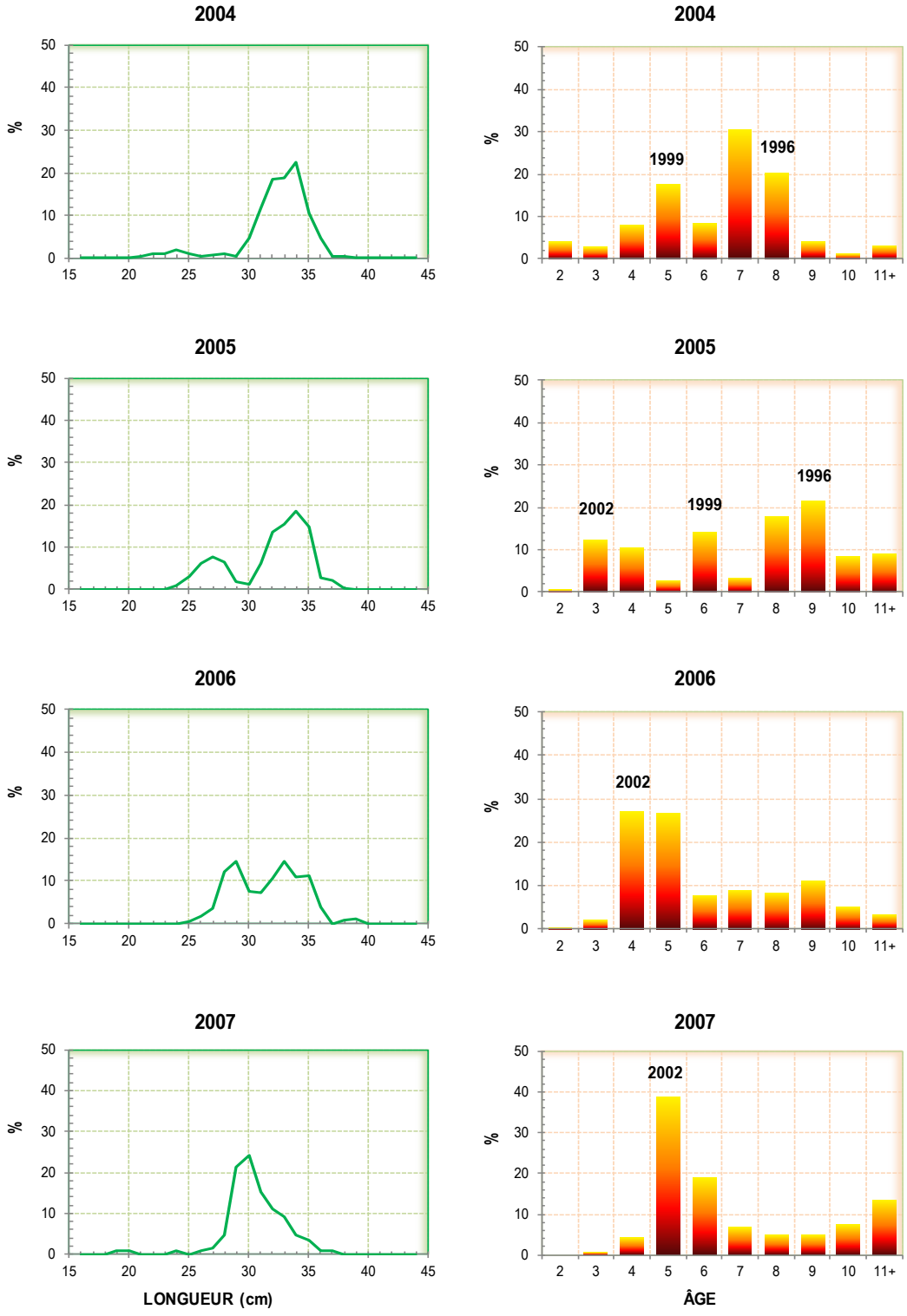


Figure 11 (suite).

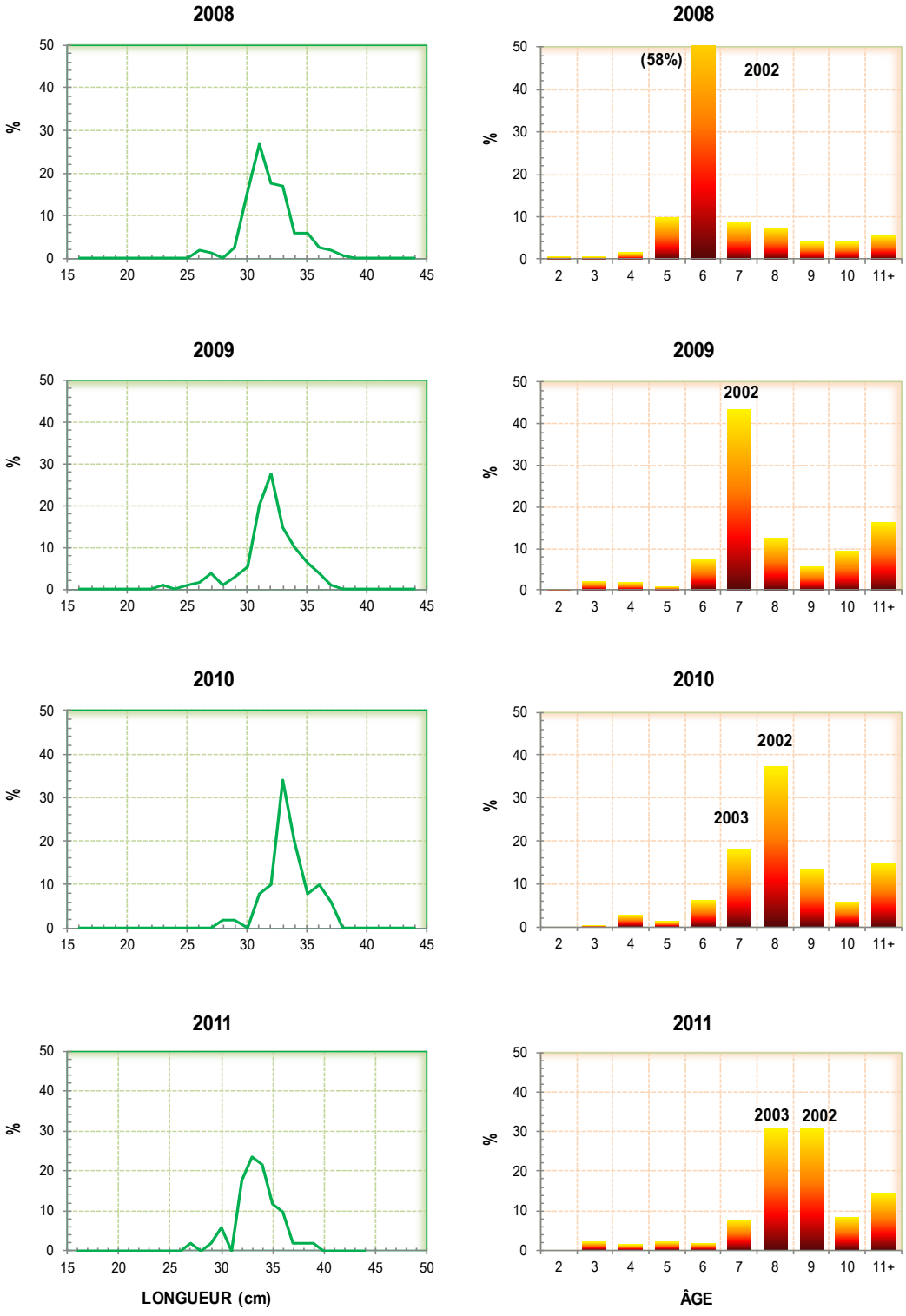


Figure 11 (suite).

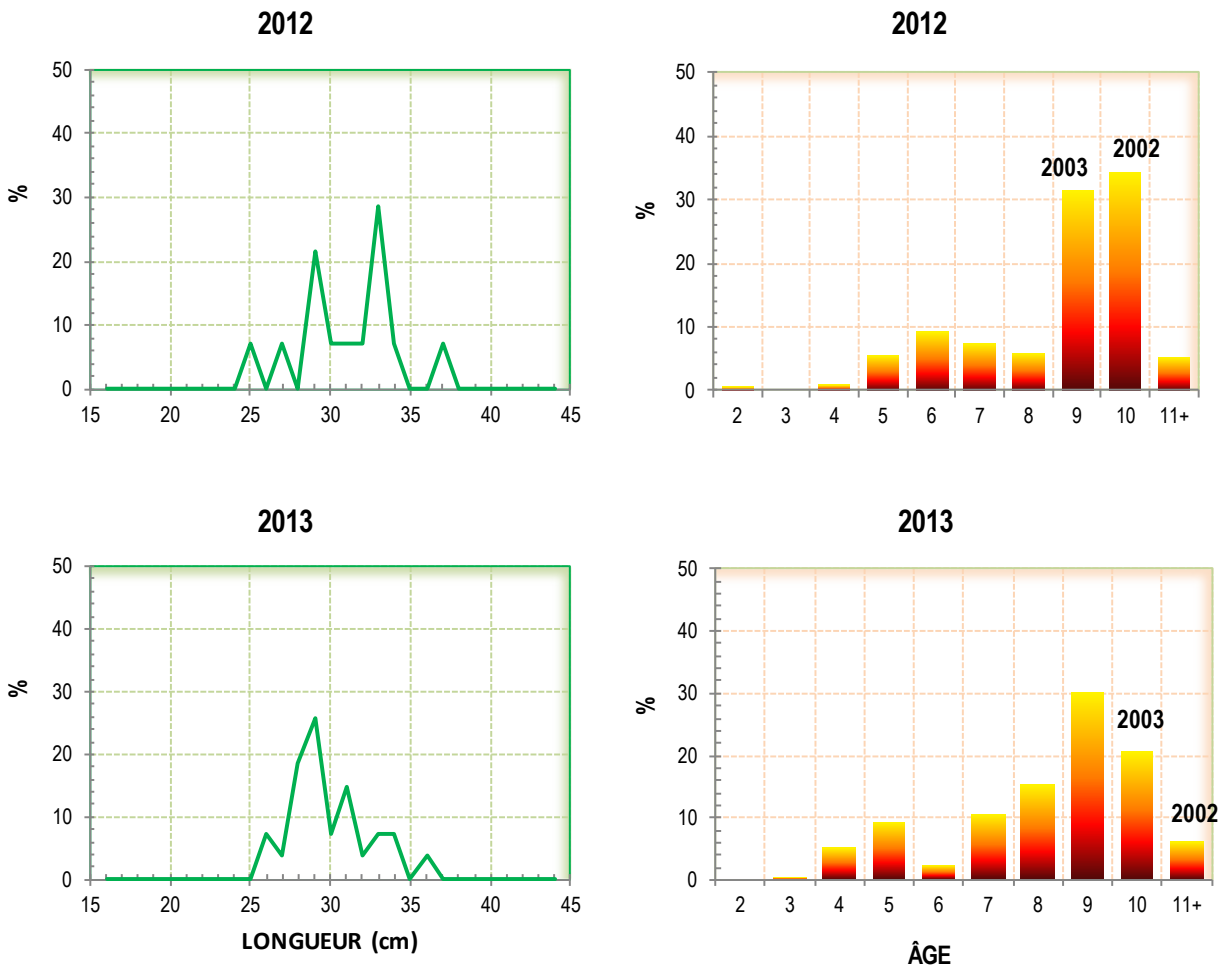


Figure 11 (suite).

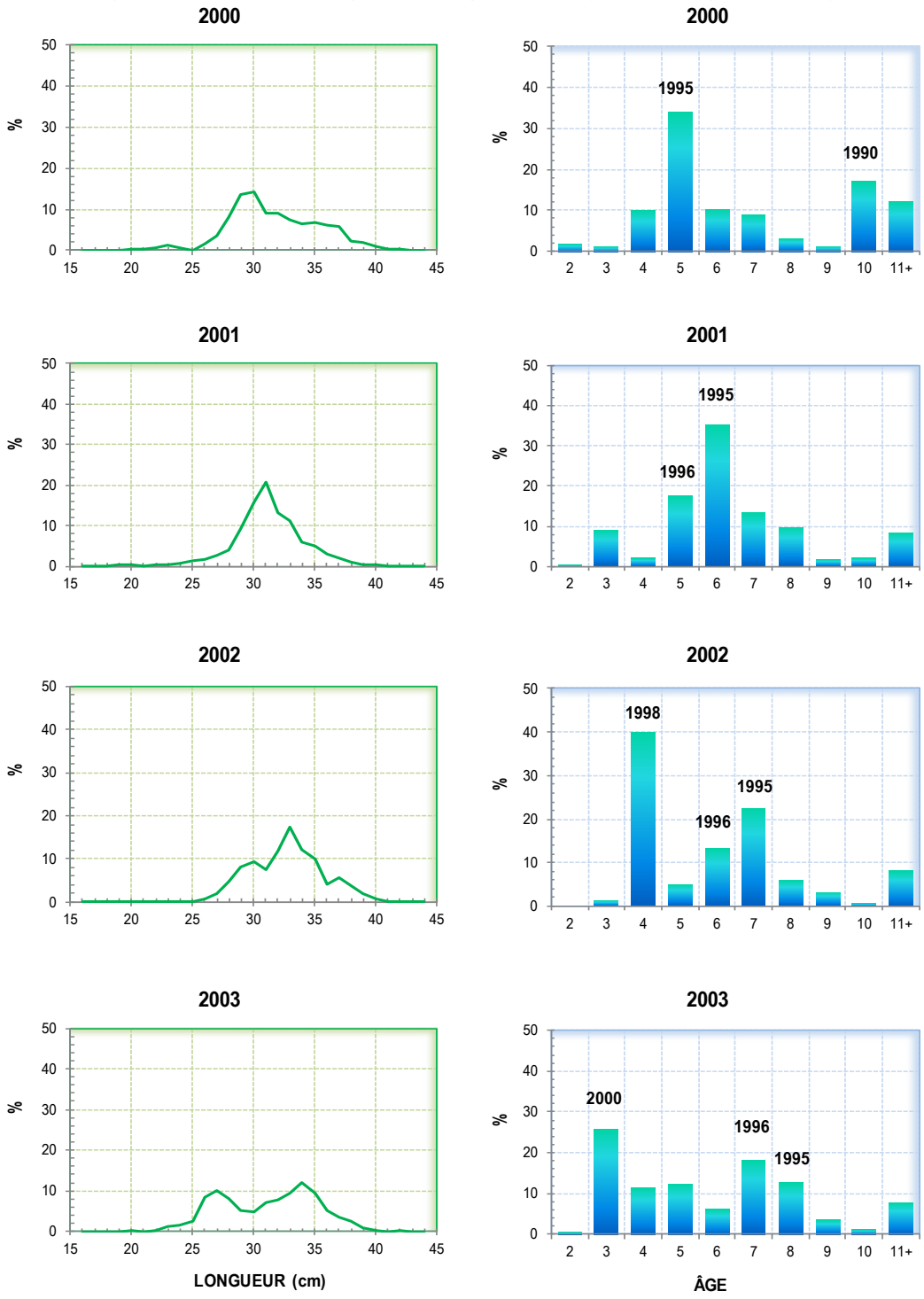


Figure 12. Fréquences (%) de longueur (cm) et d'âges des harengs reproducteurs d'automne capturés à l'automne à la senne bourse dans la Division 4R de l'OPANO depuis 2000 (les classes d'âge dominantes sont indiquées).

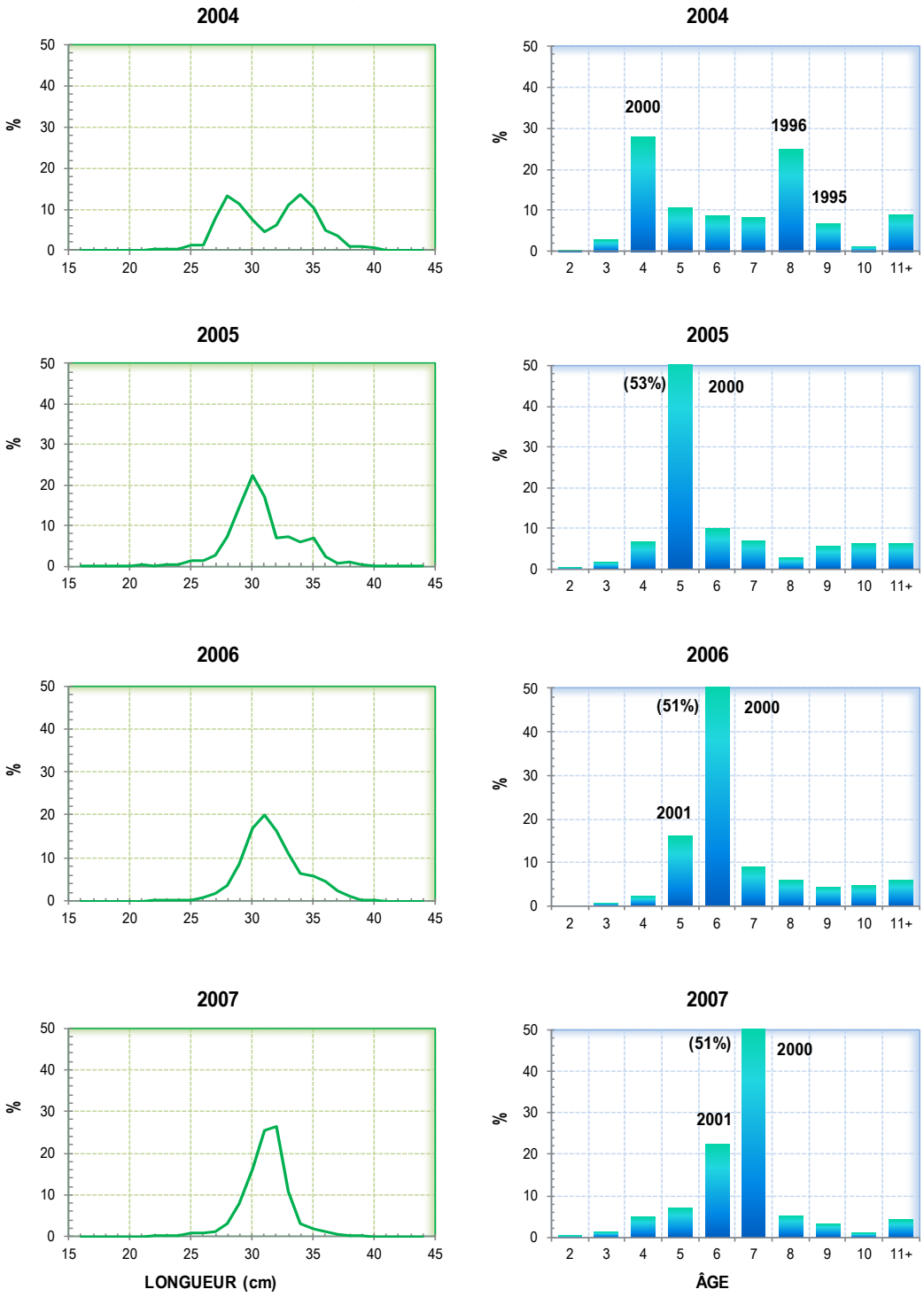


Figure 12 (suite).

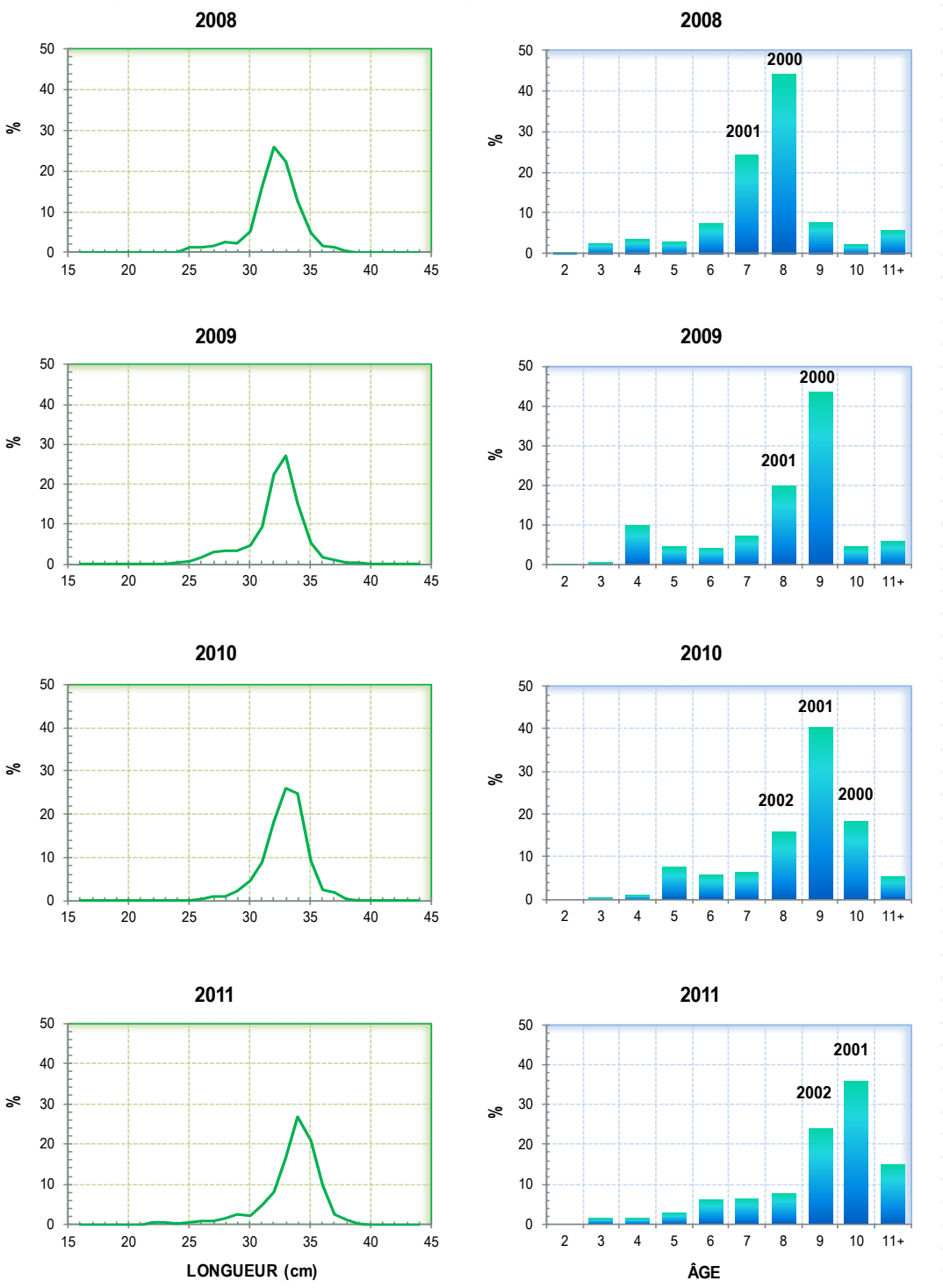


Figure 12 (suite).

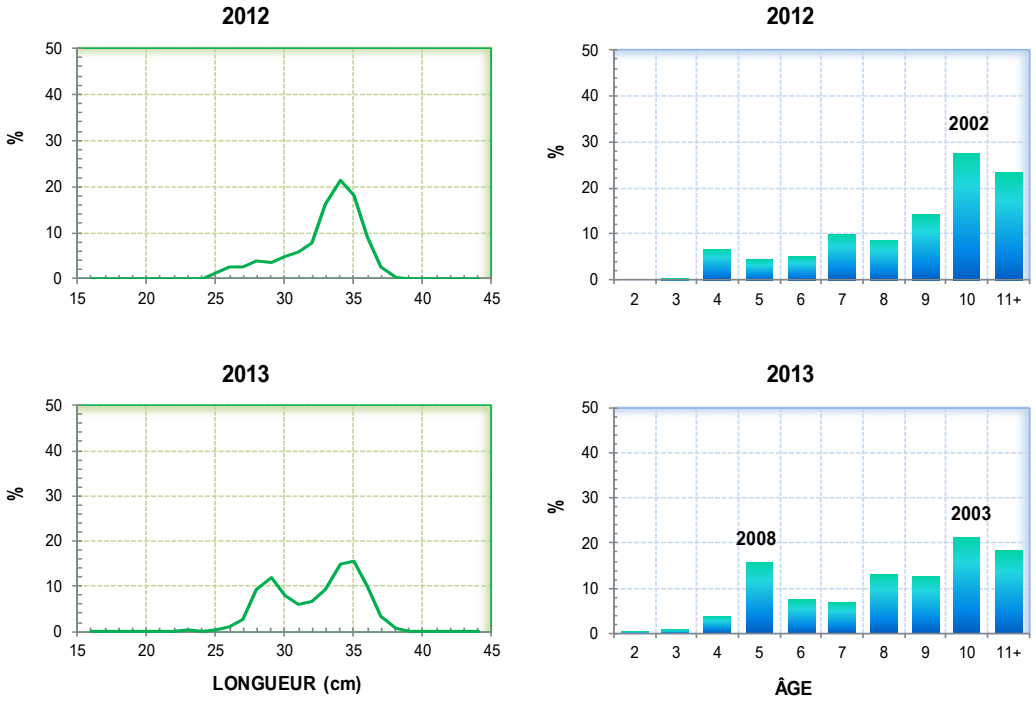


Figure 12 (suite).

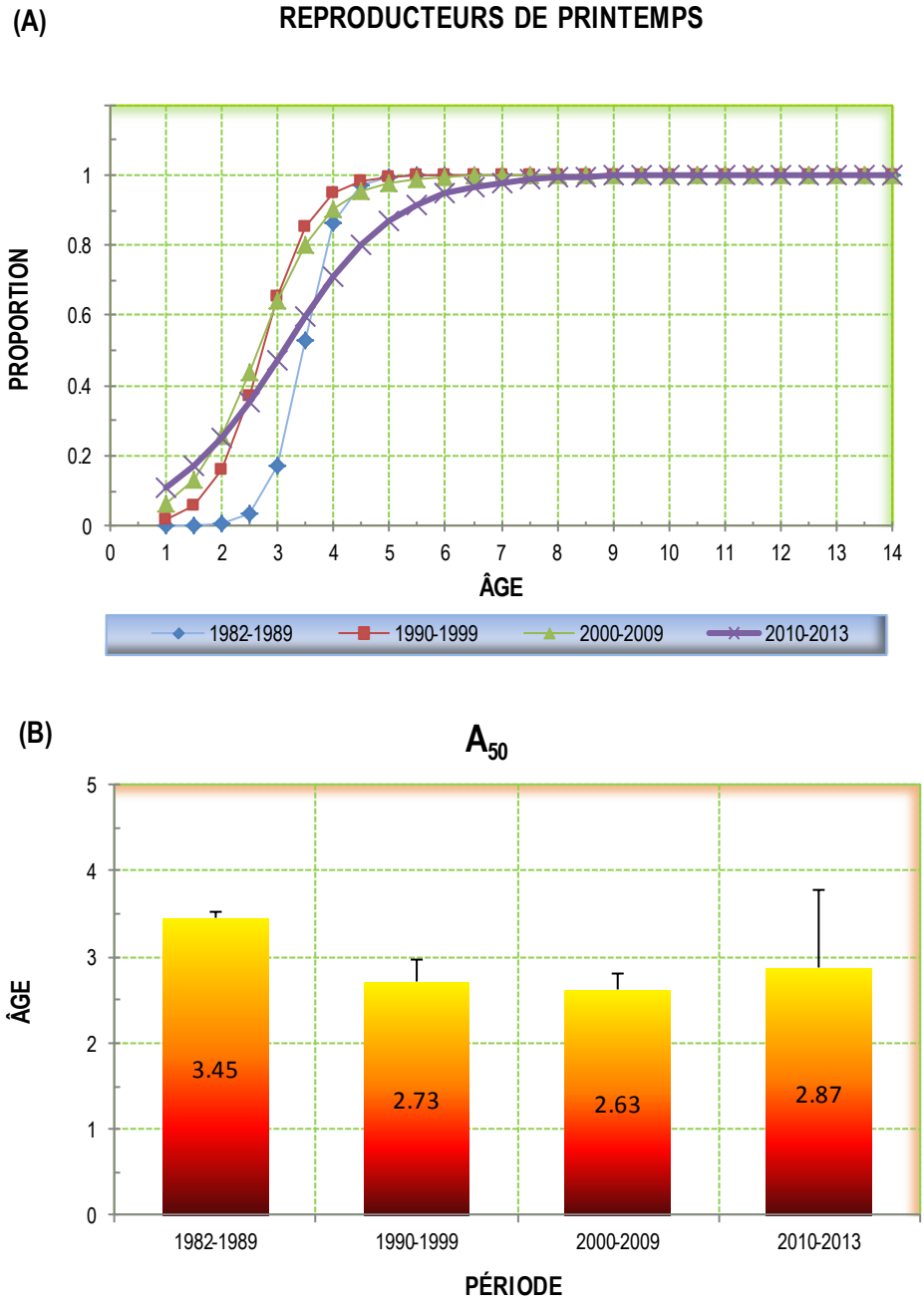


Figure 13. Proportion de la maturité à l'âge par période d'années (A) et âge médian A_{50} (B) (avec intervalles de confiance à 95 %) des harengs reproducteurs de printemps (1982-2013) de la Division 4R de l'OPANO. Les calculs ont été réalisés à partir d'échantillons recueillis au deuxième trimestre jusqu'en 2002 et au quatrième trimestre à partir de 2003.

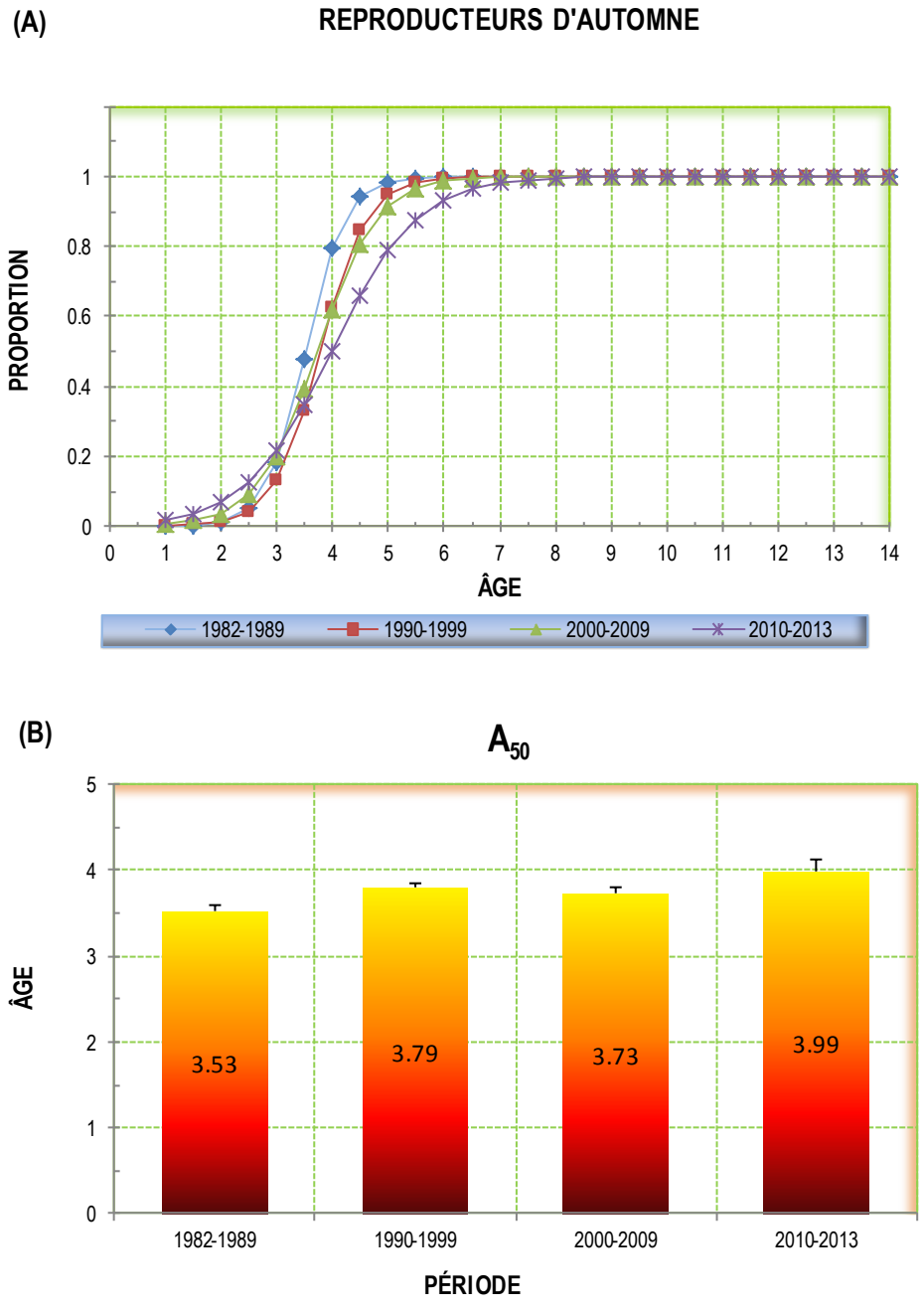


Figure 14. Proportion de la maturité à l'âge par période d'années (A) et âge médian A_{50} (B) (avec intervalles de confiance à 95 %) des harengs reproducteurs d'automne (1982-2013) de la Division 4R de l'OPANO. Les calculs ont été réalisés à partir d'échantillons recueillis au quatrième trimestre.

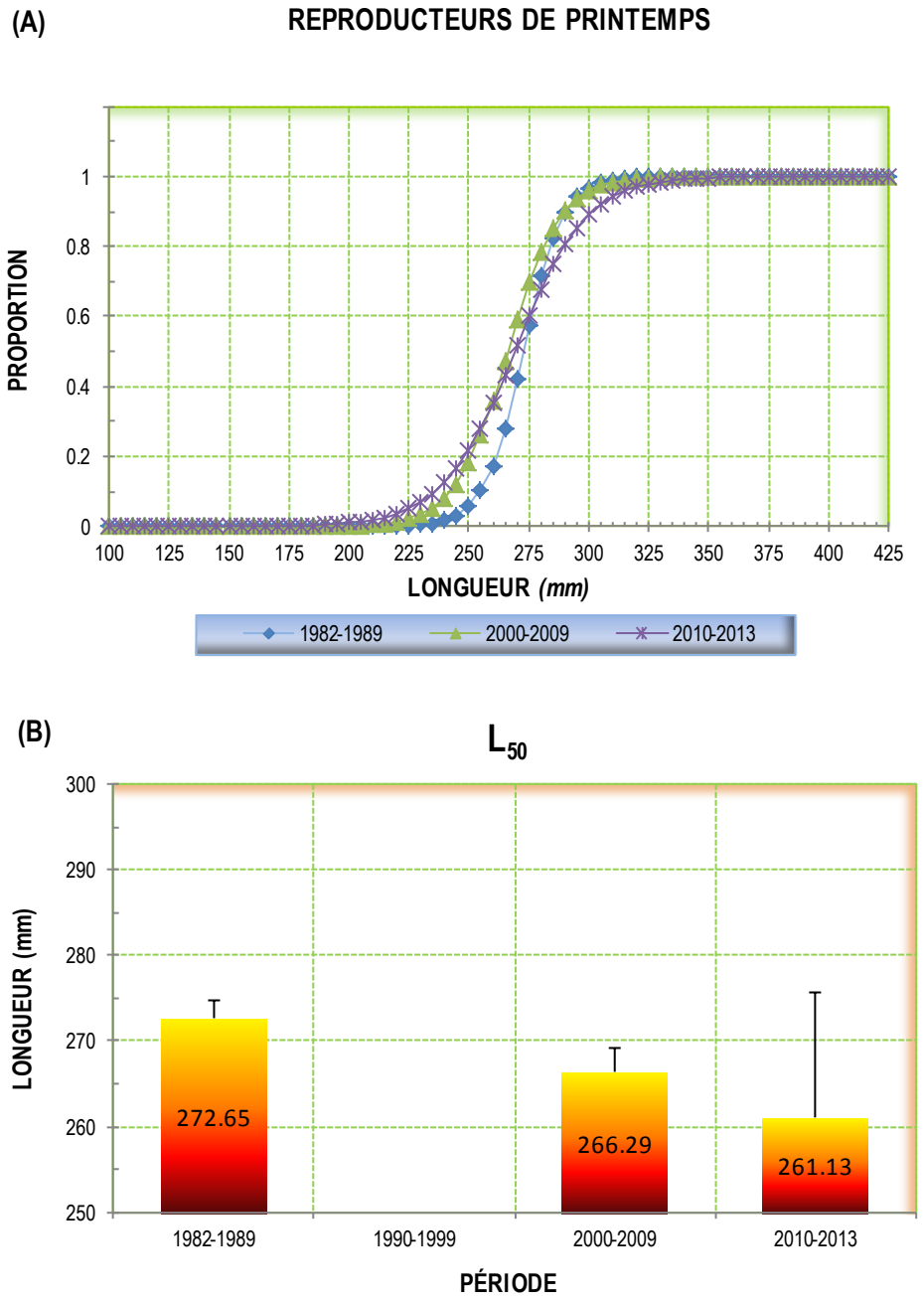


Figure 15. Proportion de la maturité à la longueur par période d'années (A) et longueur médiane L_{50} (B) (avec intervalles de confiance à 95 %) des harengs reproducteurs de printemps (1982-2013) de la Division 4R de l'OPANO. Les calculs ont été réalisés à partir d'échantillons recueillis au deuxième trimestre jusqu'en 2002 et au quatrième trimestre à partir de 2003.

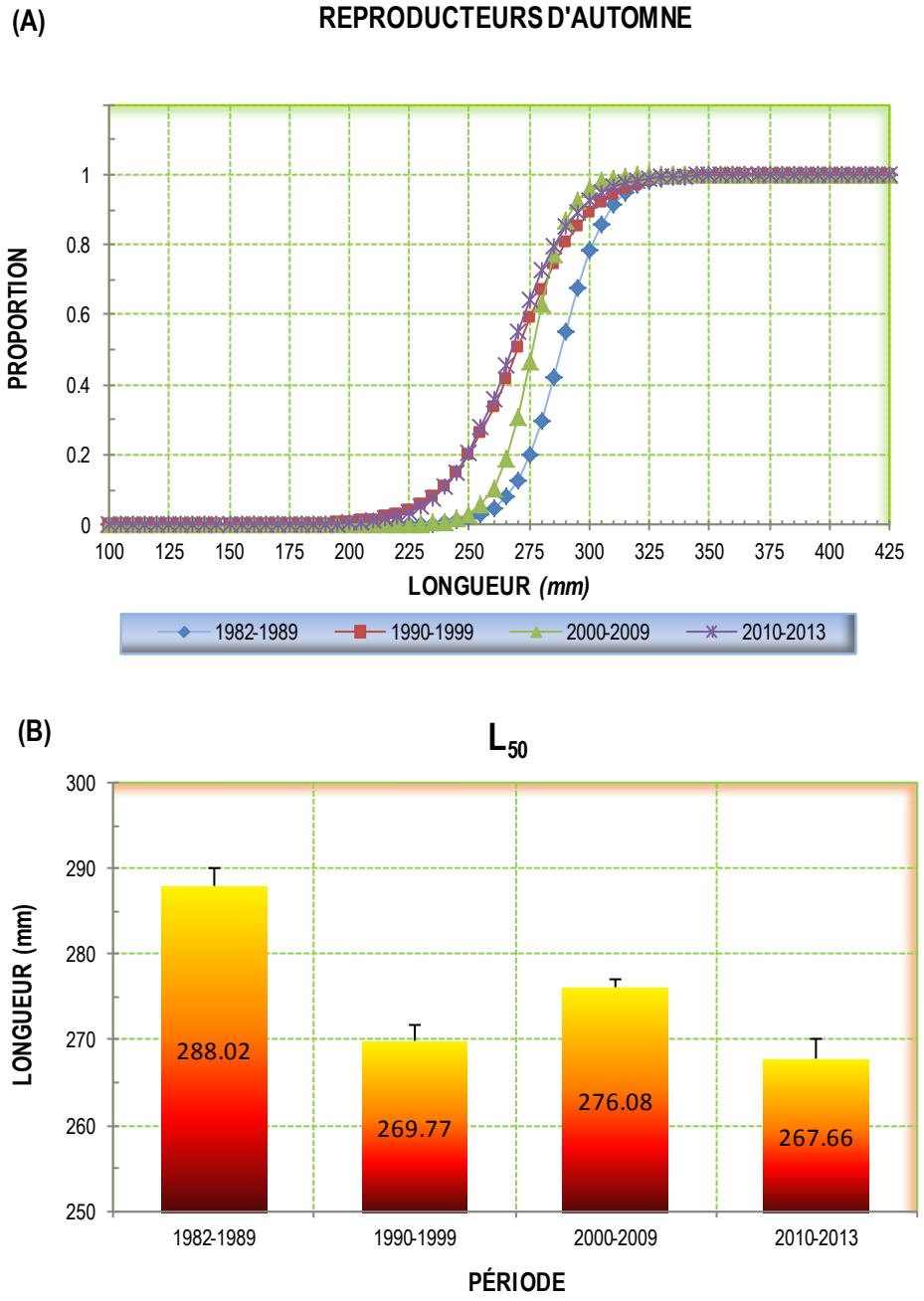


Figure 16. Proportion de la maturité à la longueur par période d'années (A) et longueur médiane L_{50} (B) (avec intervalles de confiance à 95 %) des harengs reproducteurs d'automne (1982-2013) de la Division 4R de l'OPANO. Les calculs ont été réalisés à partir d'échantillons recueillis au quatrième trimestre.

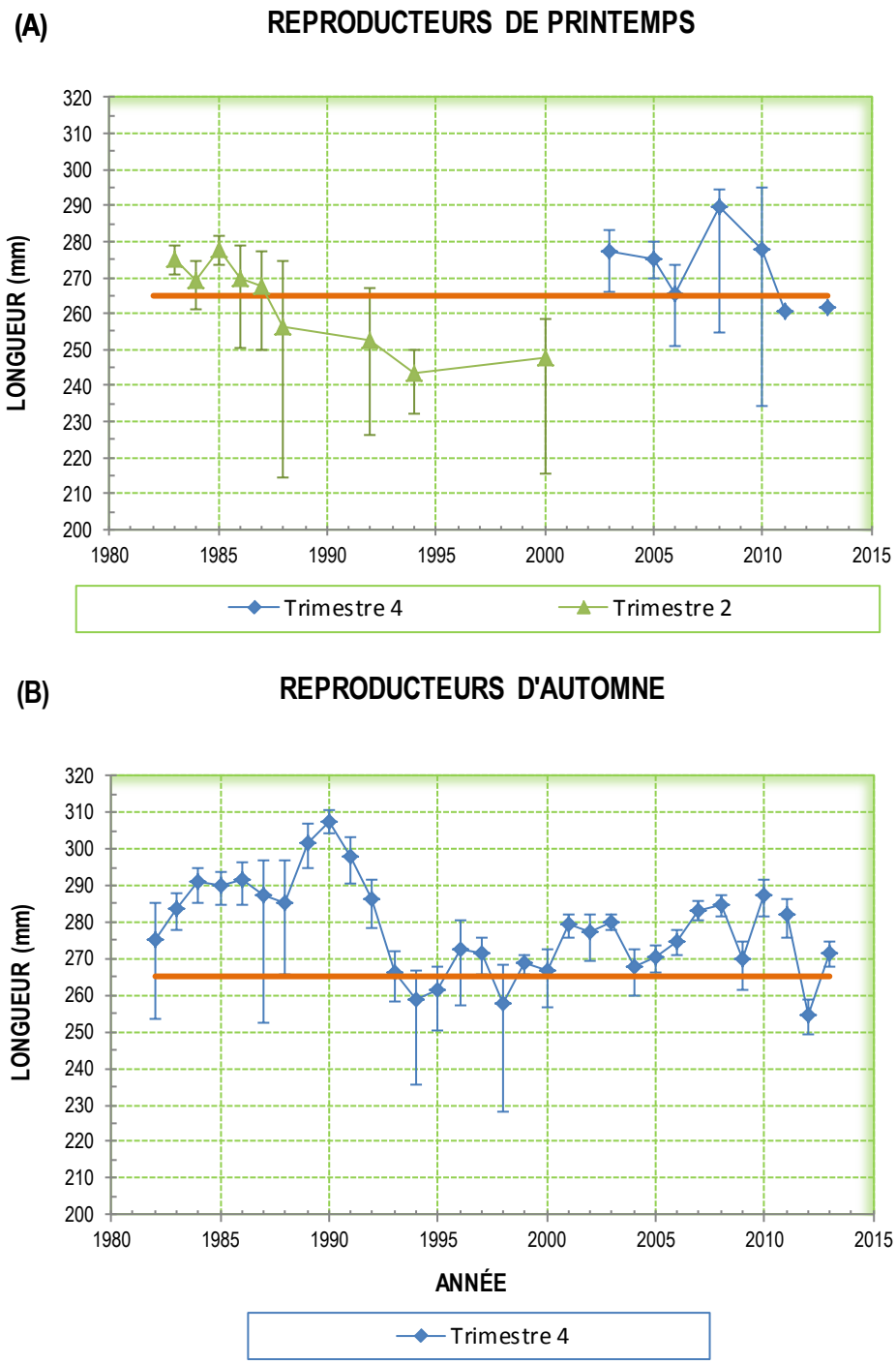


Figure 17. Longueur médiane L_{50} annuelle (avec intervalles de confiance à 95 %) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4R de l'OPANO (la longueur minimale autorisée de capture de 265 mm est indiquée par la ligne en rouge).

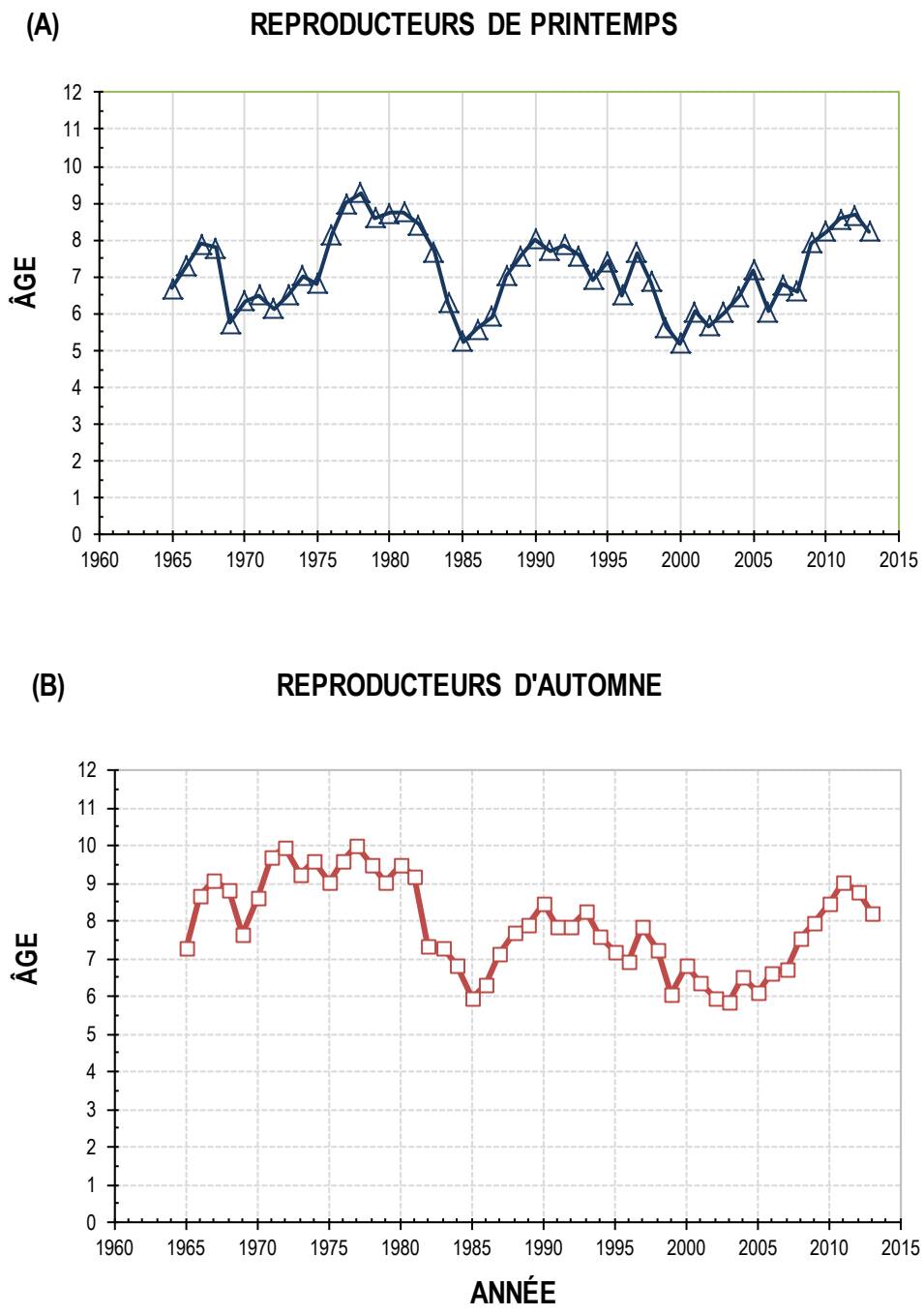


Figure 18. Âge moyen de la capture des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) (1965-2013) de la Division 4R de l'OPANO.

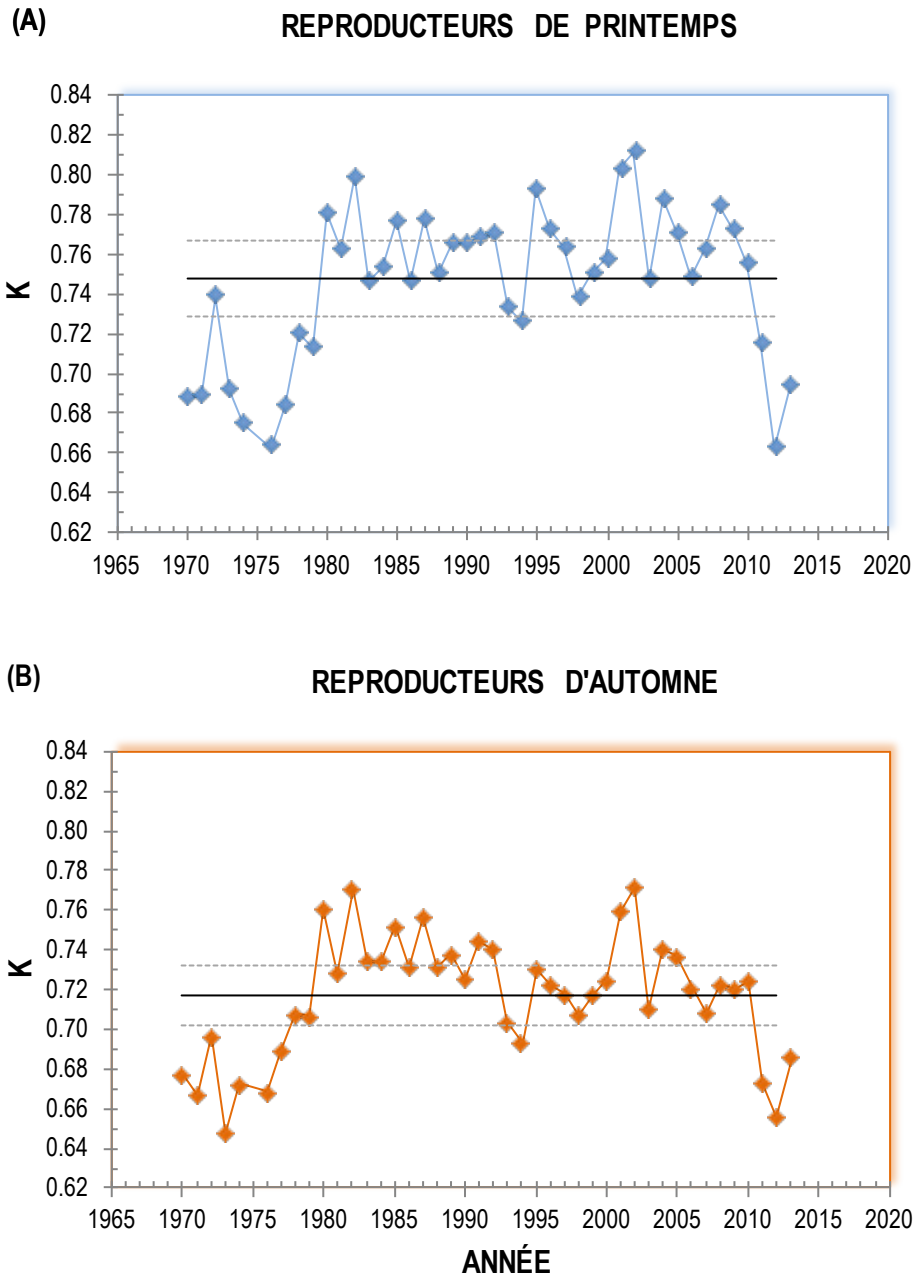


Figure 19. Indice de condition (Fulton) annuelle moyenne des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) (calculée à partir des échantillons recueillis au quatrième trimestre) de la Division 4R de l'OPANO. Les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1970-2012 ± 0,5 écart-type.

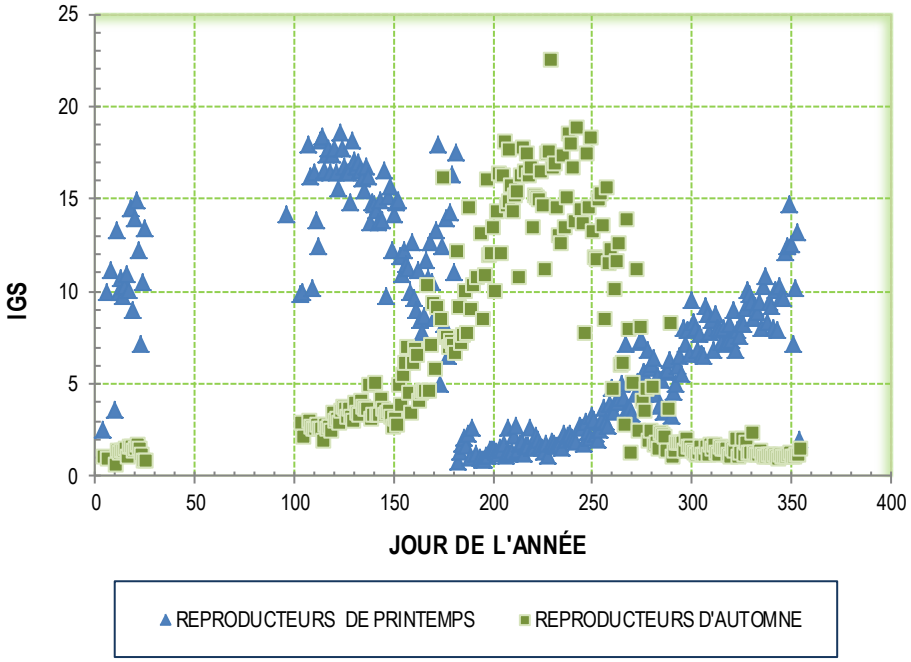


Figure 20. Indice gonado-somatique (IGS) moyen calculé par jour et groupe reproducteur (1982-2013) de la Division 4R de l'OPANO.

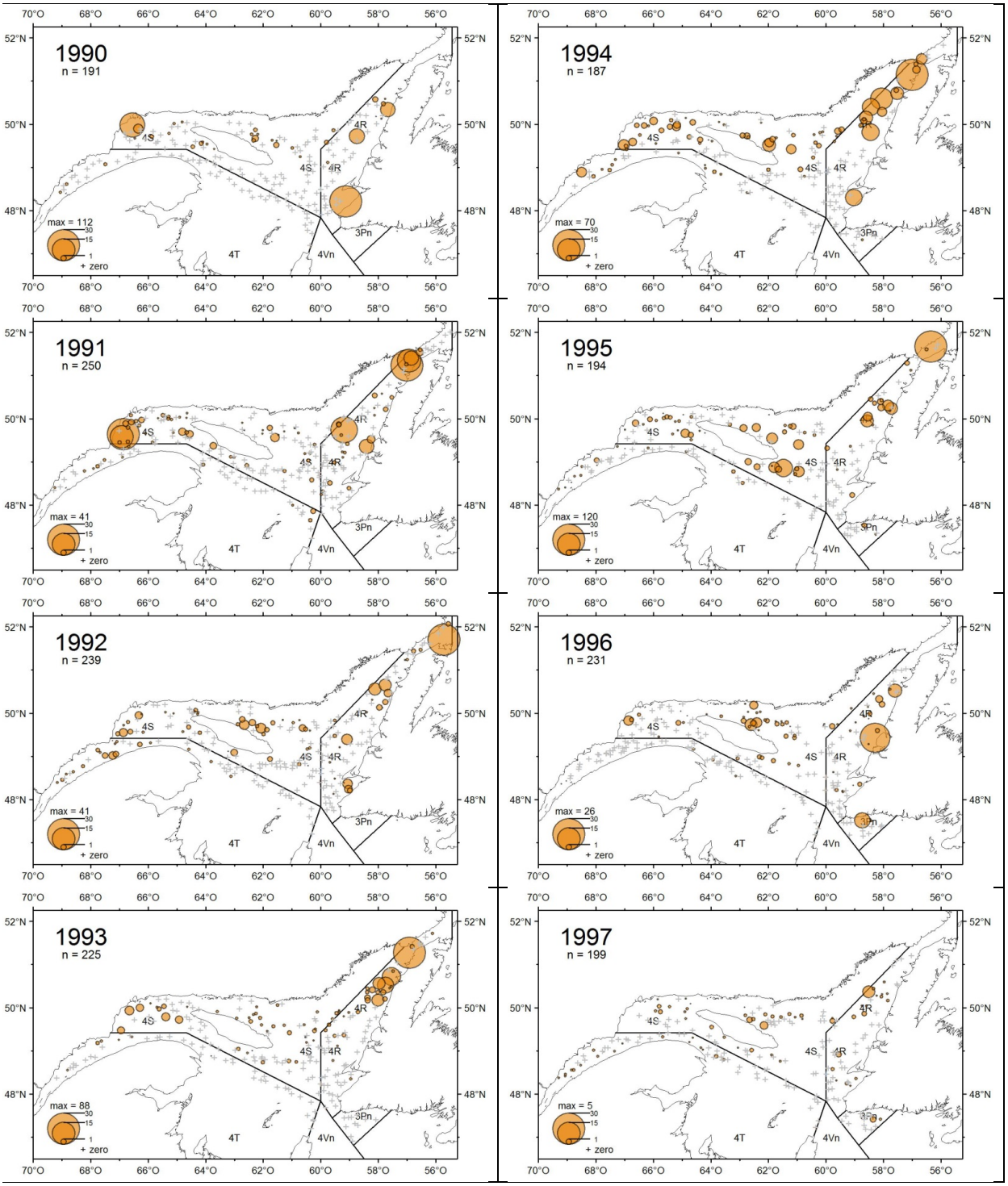


Figure 21. Distribution des abondances (kg/trait) de hareng des relevés multidisciplinaires aux poissons de fond et de crevette des NGCC Alfred Needler et Teleost réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent et sur la côte ouest de Terre-Neuve depuis 1990.

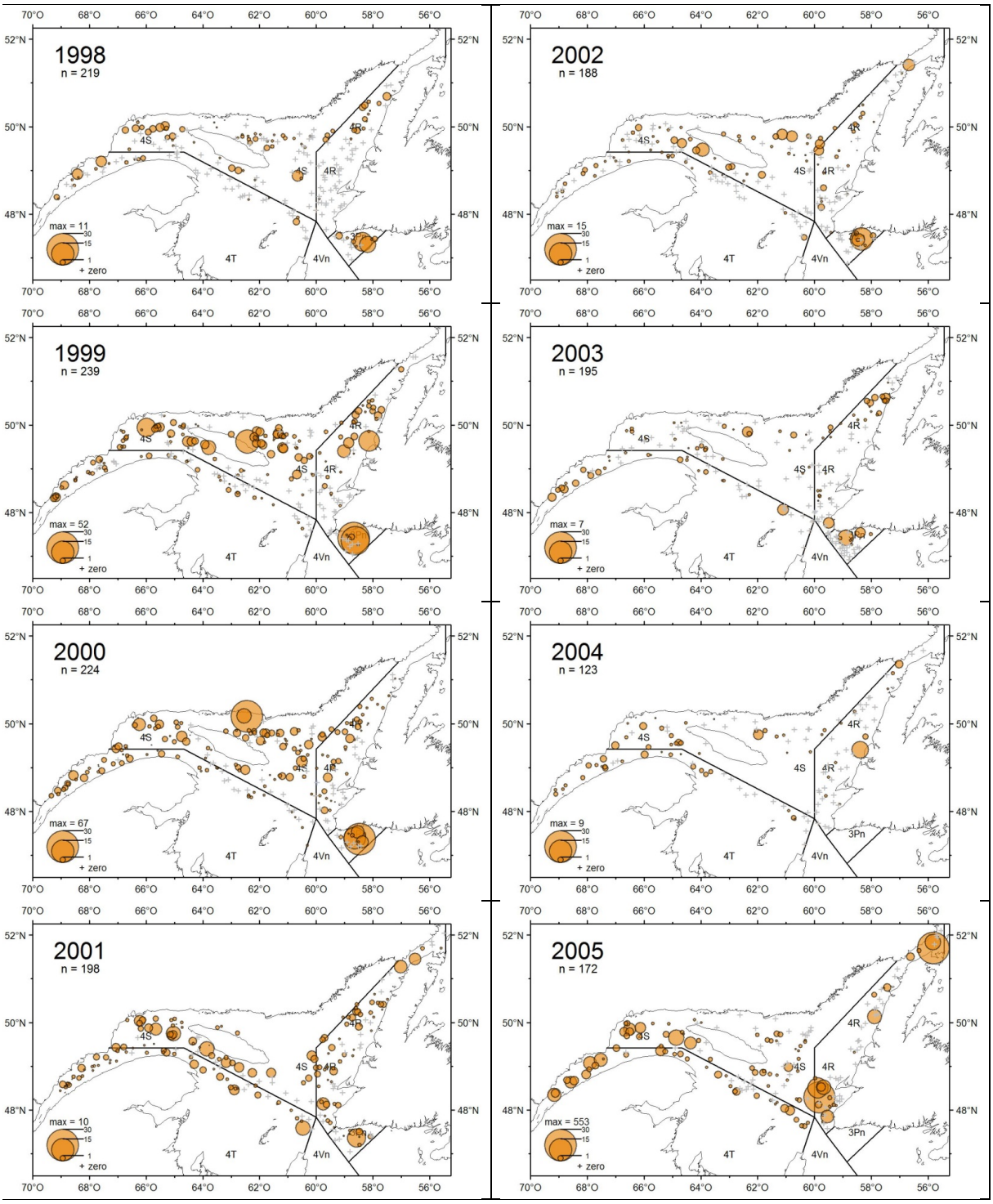


Figure 21 (suite).

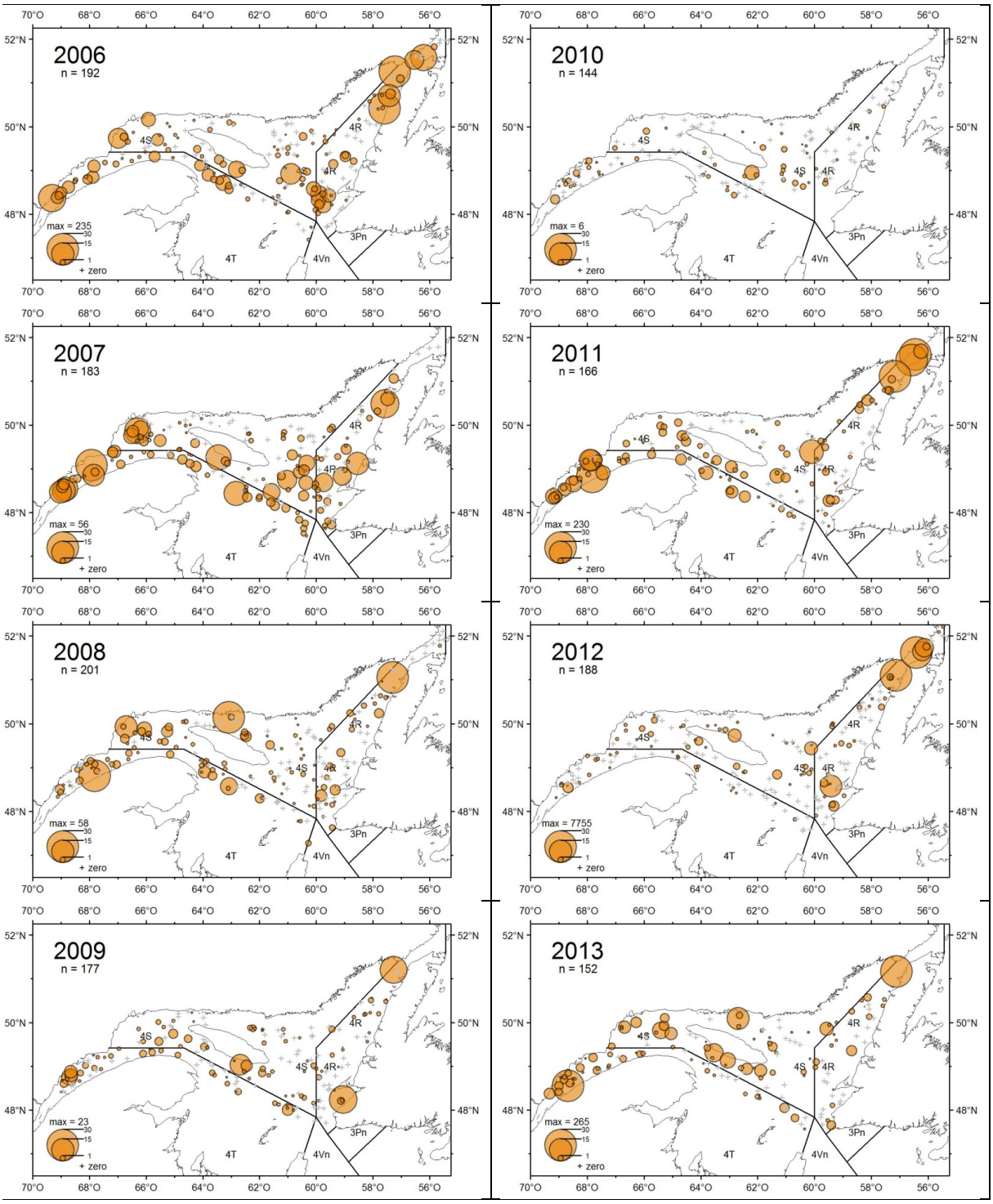


Figure 21 (suite).

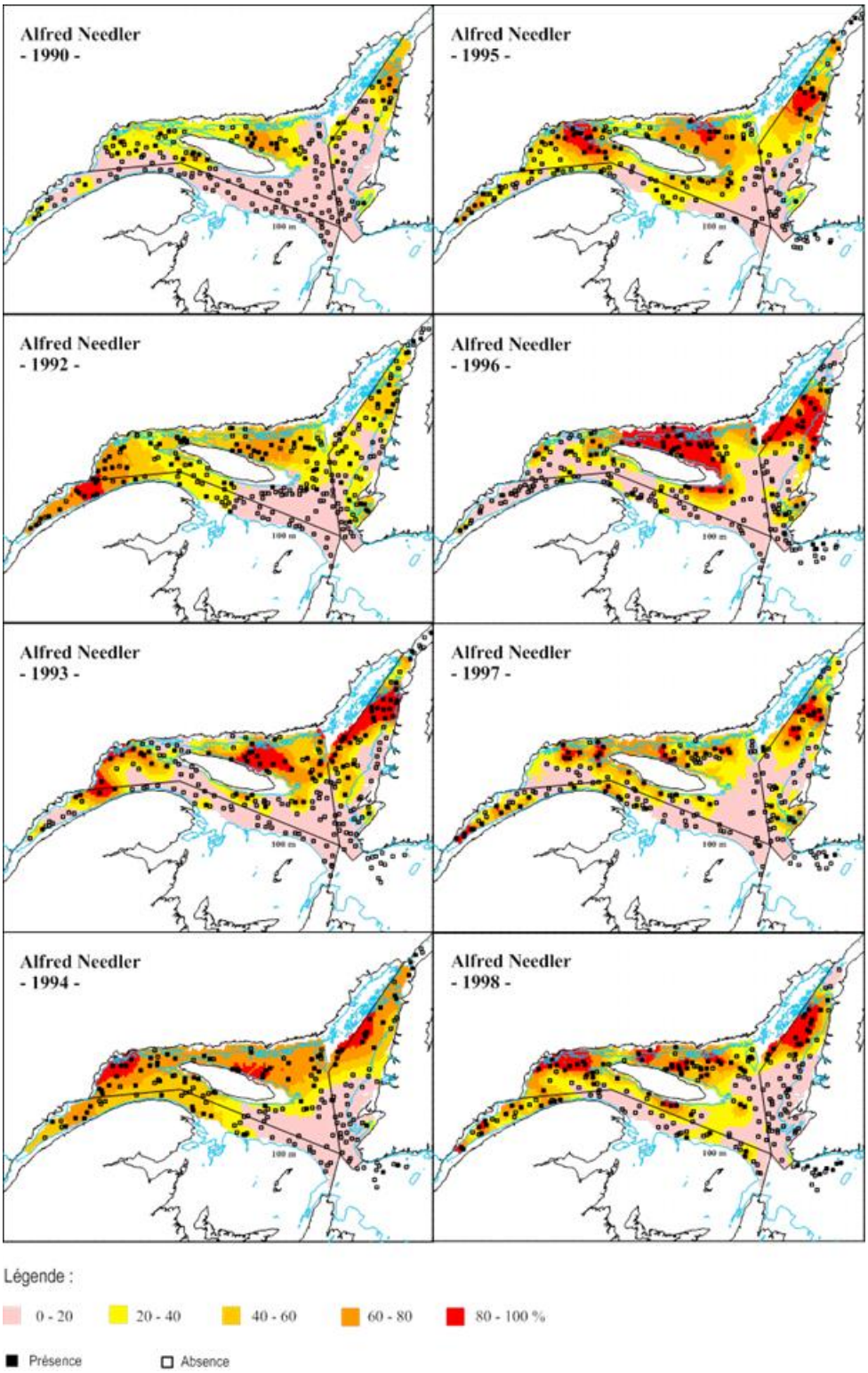


Figure 22. Surfaces de probabilité (%) de la présence de hareng calculées à partir des données des relevés multidisciplinaires aux poissons de fond et de crevette des NGCC Alfred Needler et Teleost réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent et sur la côte ouest de Terre-Neuve depuis 1990.

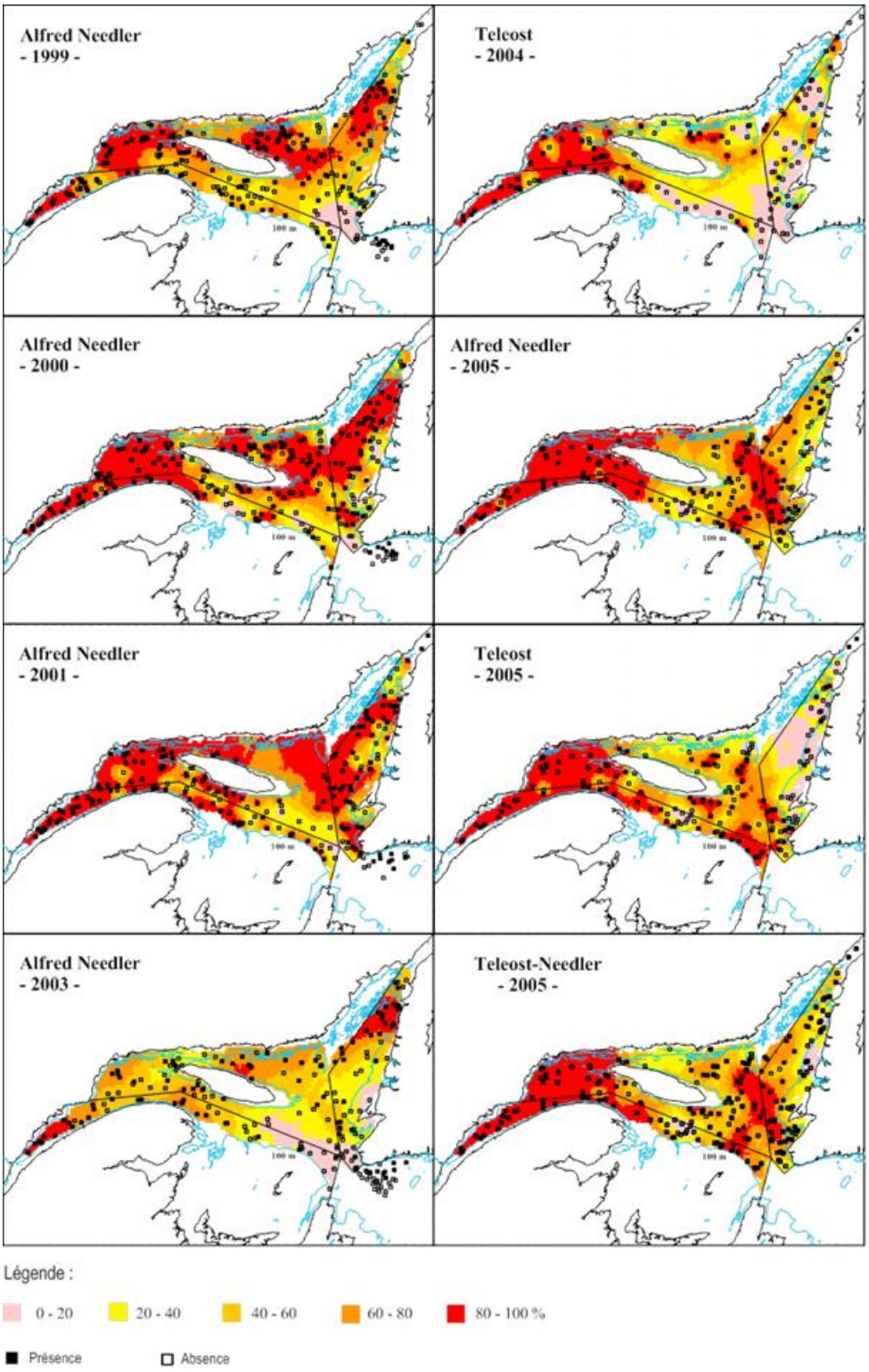


Figure 22 (suite).

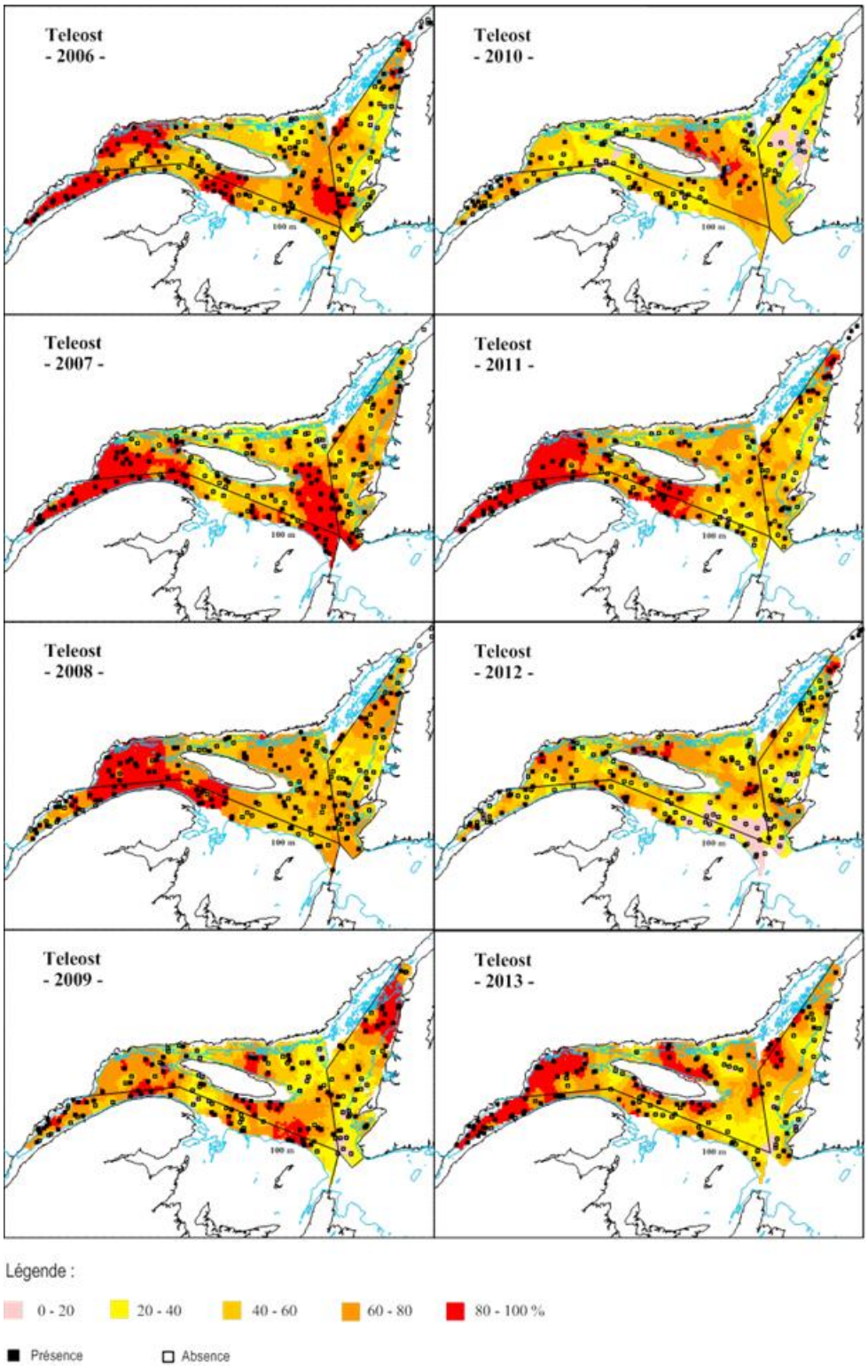


Figure 22 (suite).

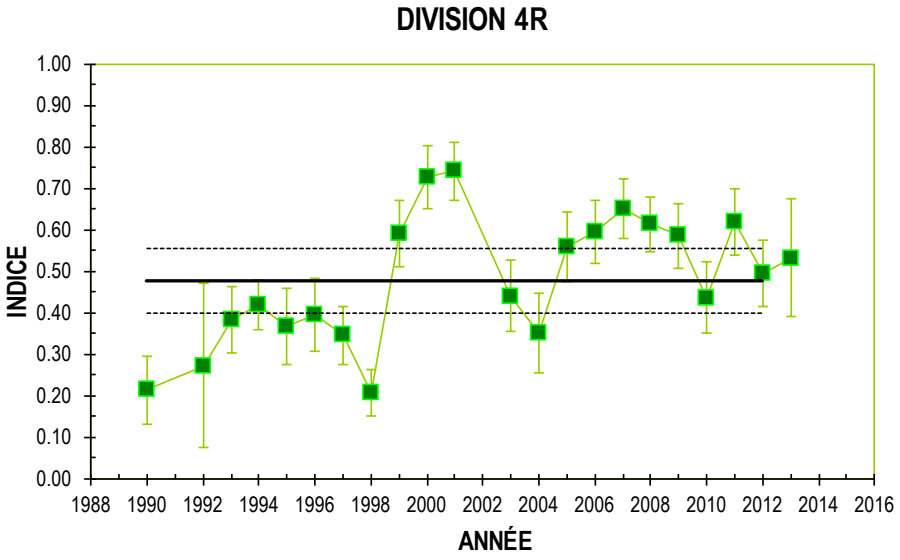


Figure 23. Indice de dispersion représentant la probabilité (%) moyenne (avec intervalles de confiance à 95 %) de retrouver du hareng dans la Division 4R de l'OPANO. Les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1990-2012 ± 0,5 écart-type.

A)

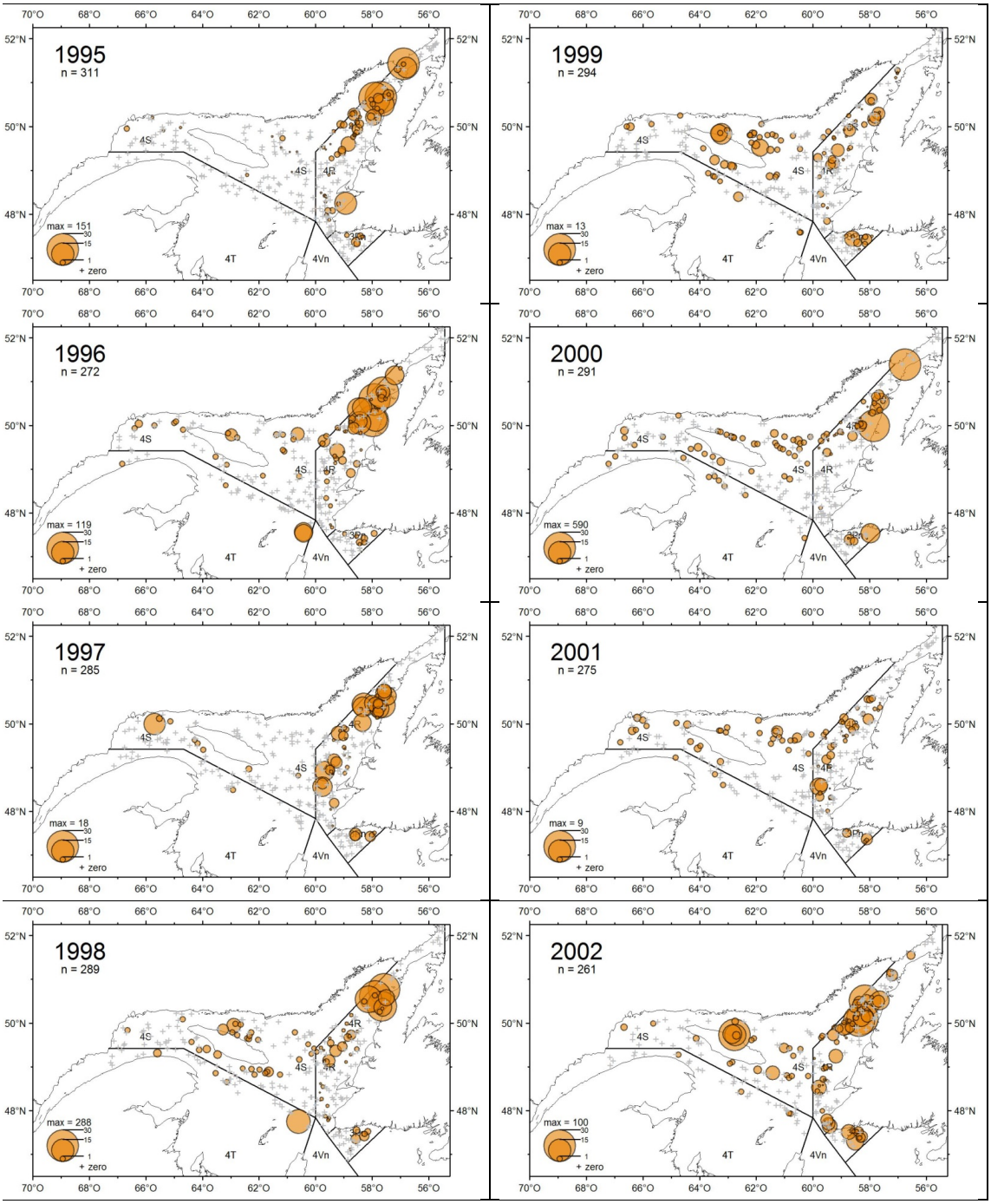


Figure 24. Distribution des abondances (kg/trait) de hareng des relevés des pêches sentinelles réalisés dans le nord du golfe du Saint-Laurent et sur la côte ouest de Terre-Neuve depuis1995 en juillet (A) et en Octobre (B).

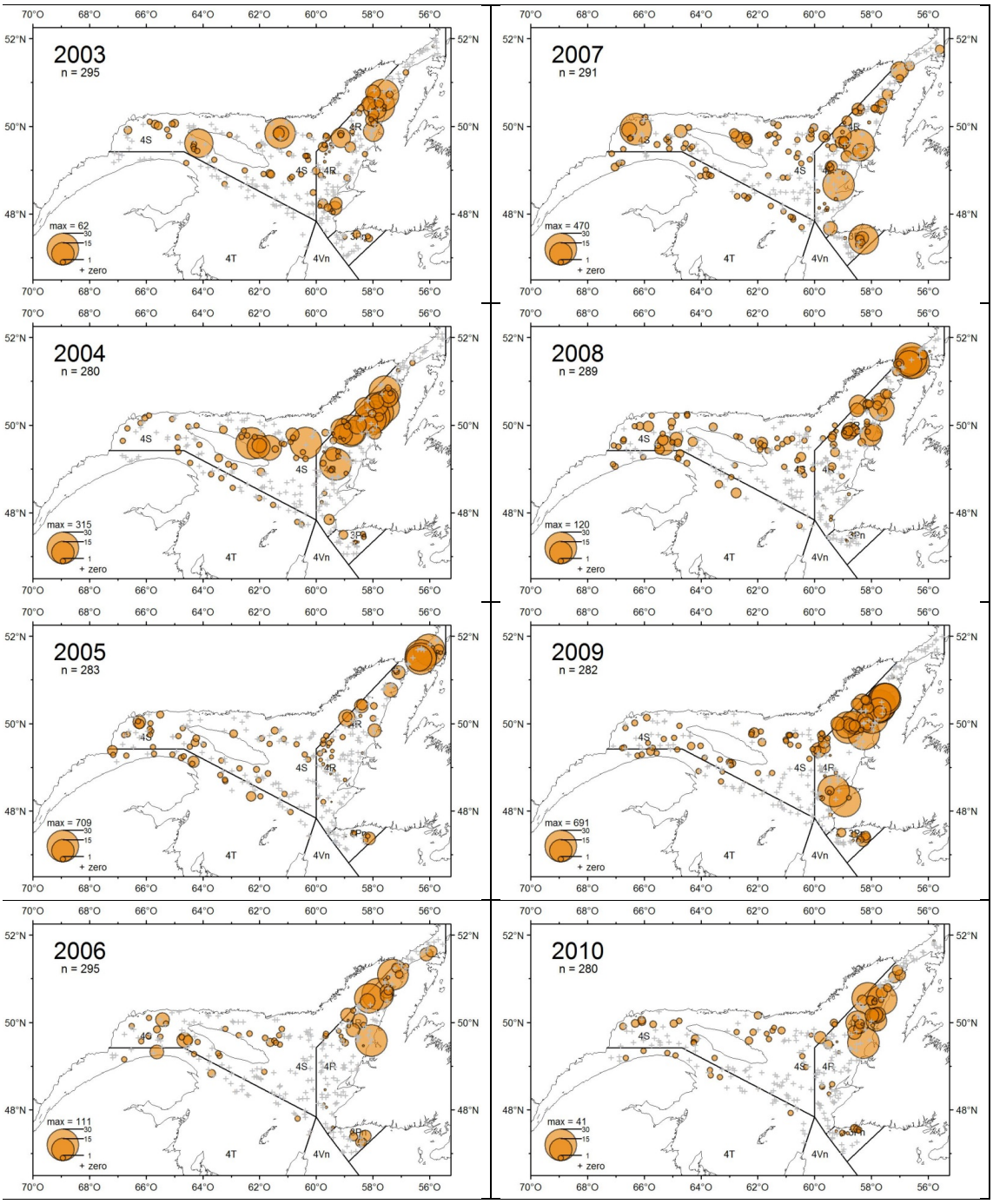


Figure 24 (suite).

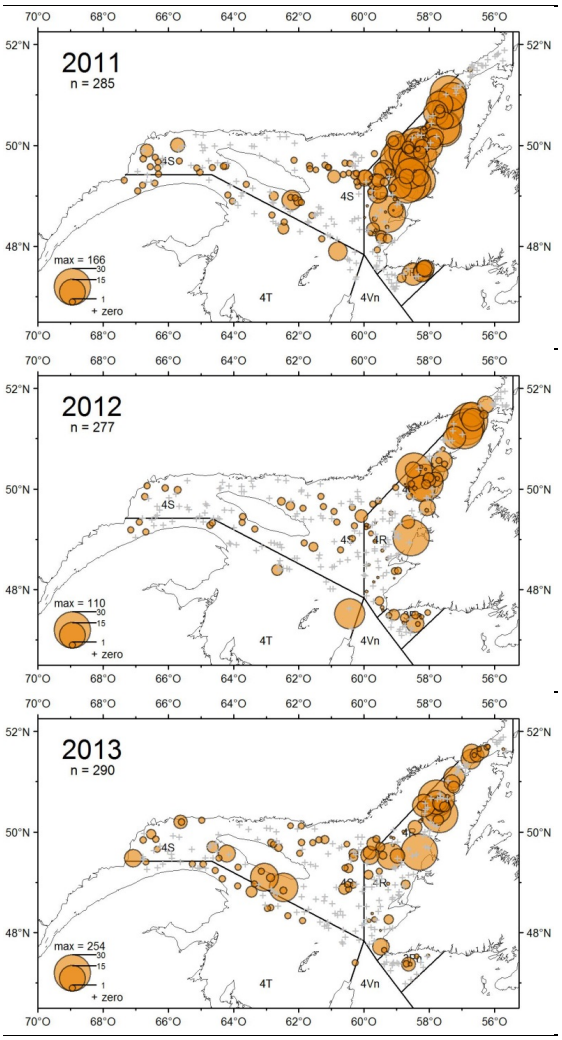


Figure 24 (suite).

B)

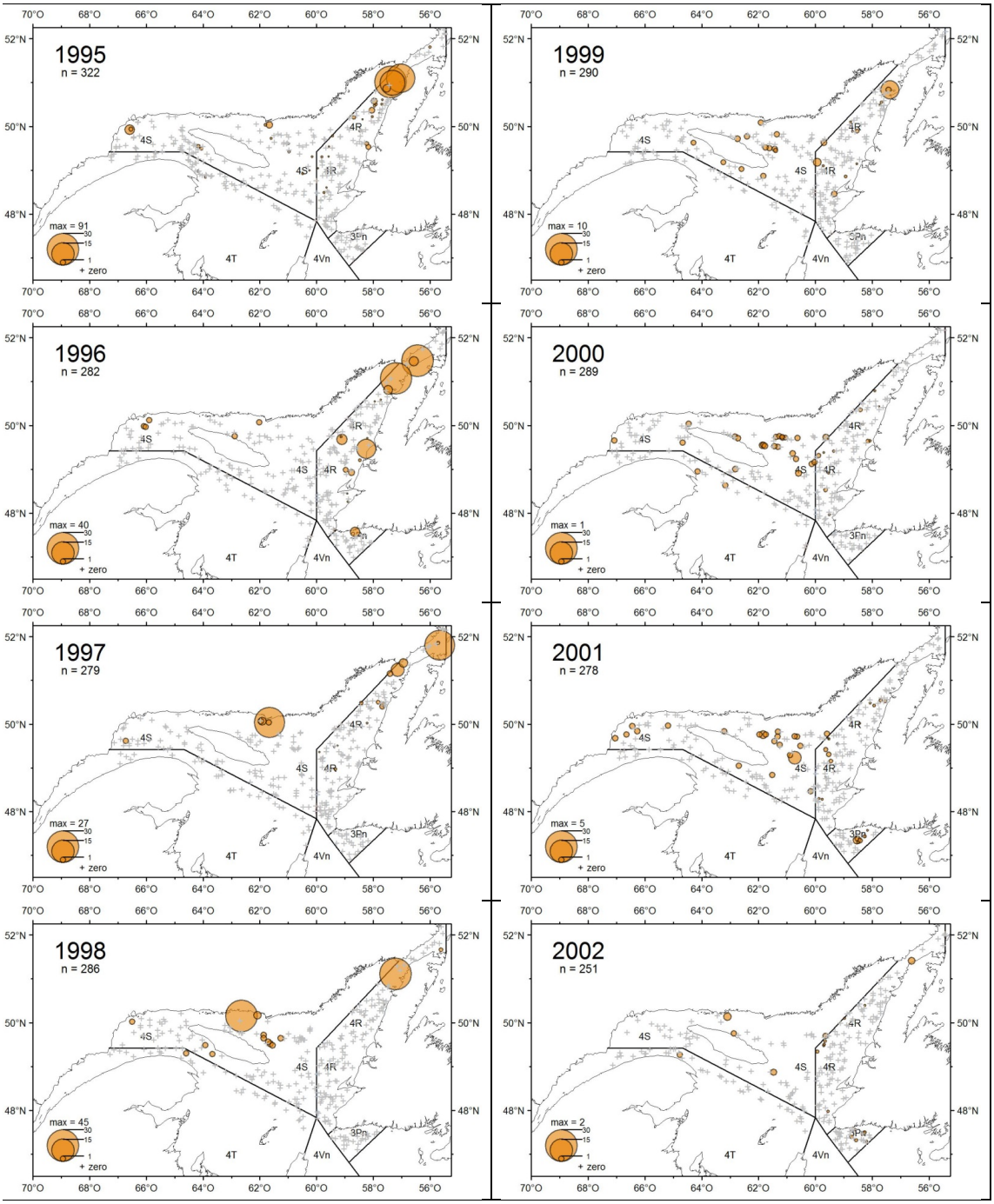


Figure 24 (suite).

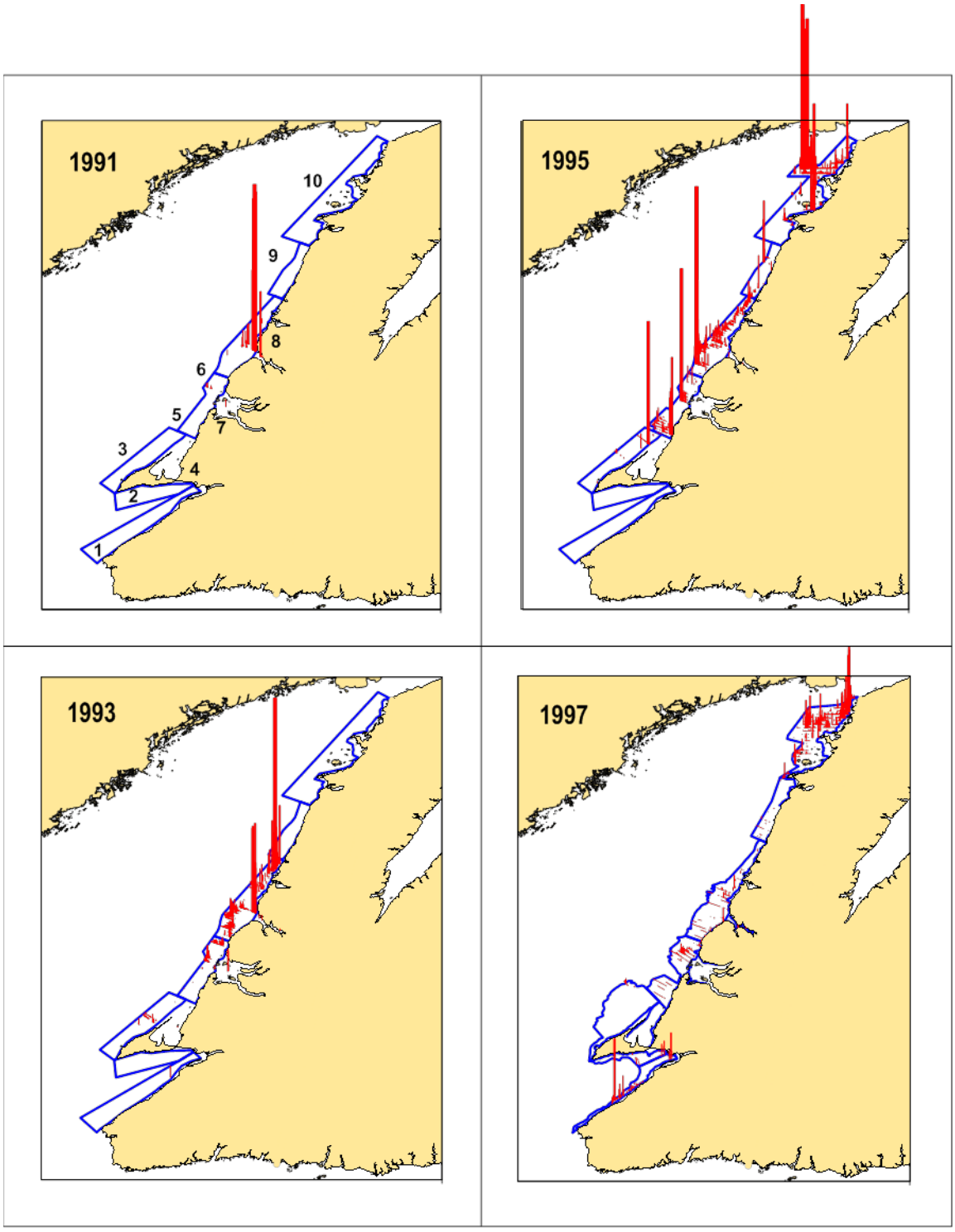


Figure 25. Distribution de la densité de hareng le long de la côte ouest de Terre-Neuve lors des relevés acoustiques réalisés à l'automne depuis 1991 (les numéros de strate sont indiqués; la hauteur des barres représente des kg/m^2 de 1991 à 1997 puis des Sr/m^2 de 1999 à 2013).

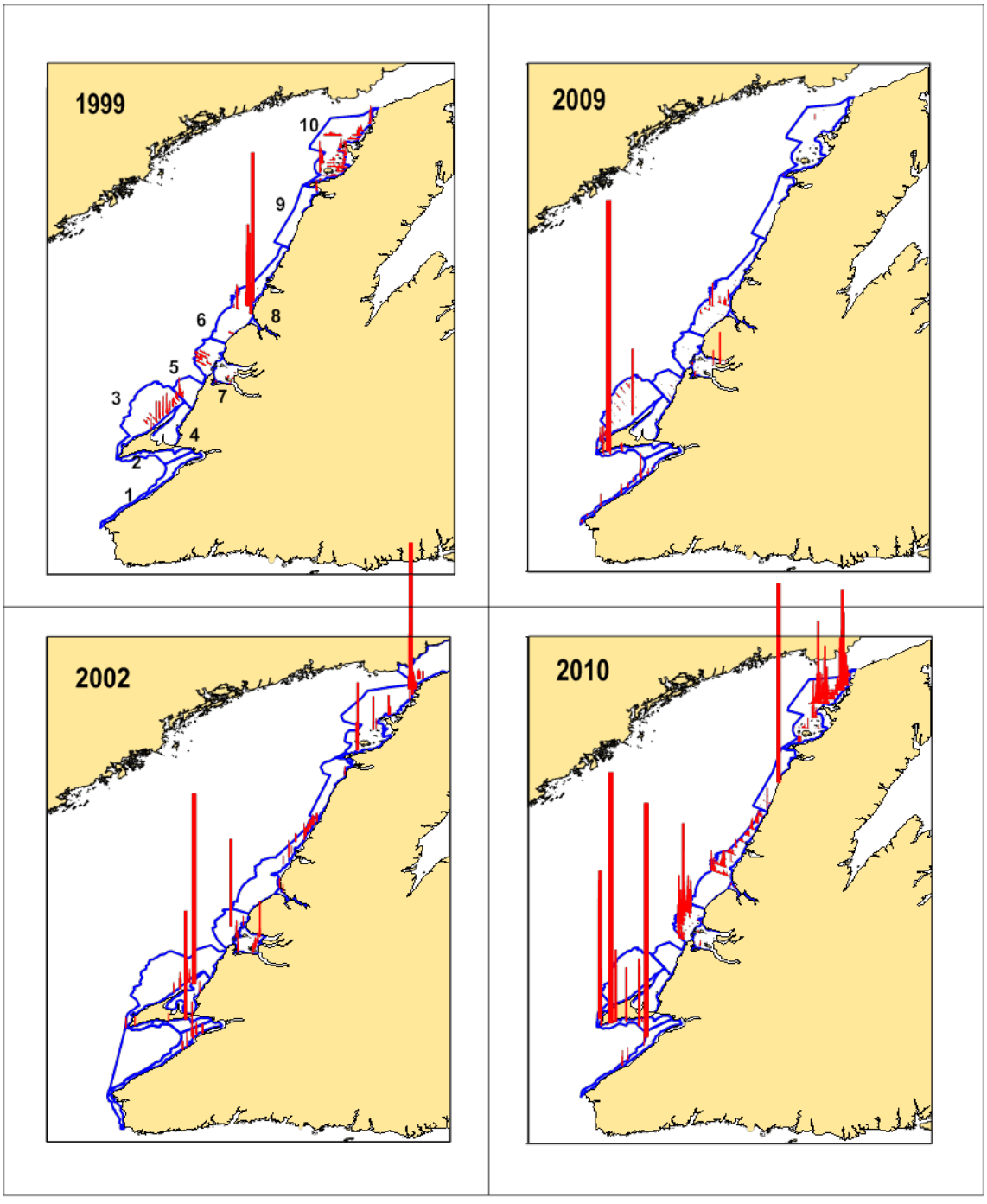


Figure 25 (suite).

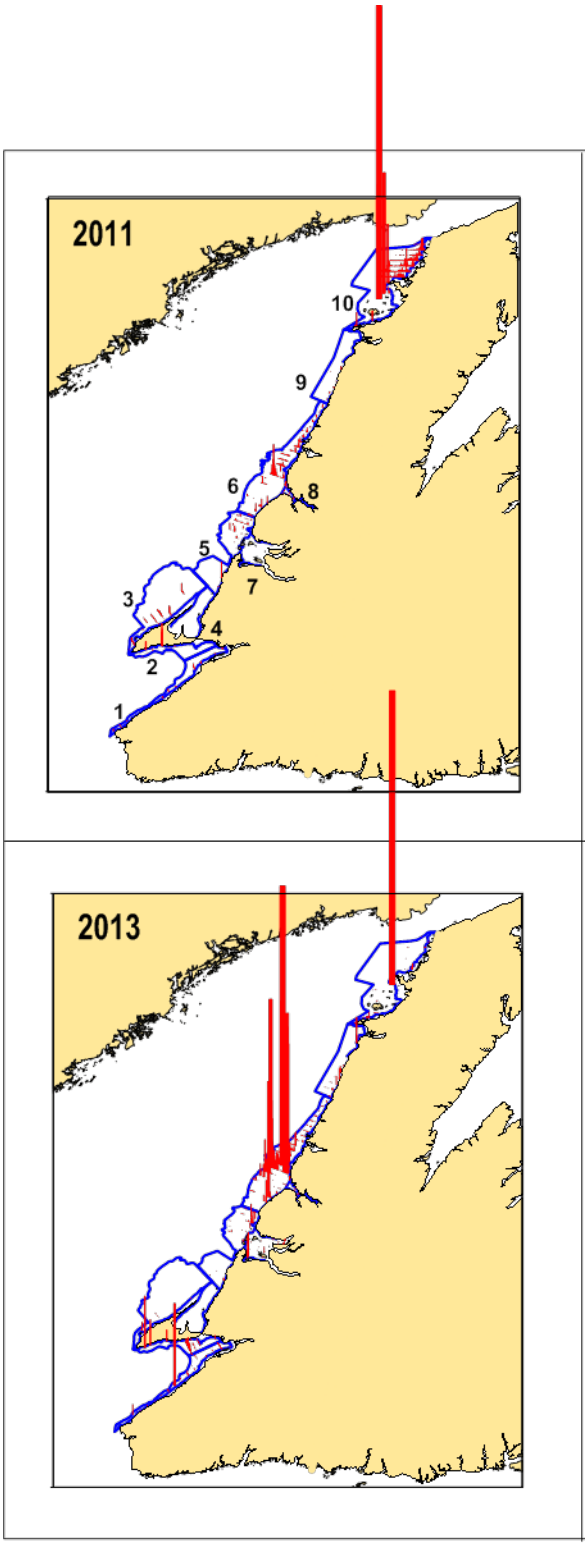


Figure 25 (suite).

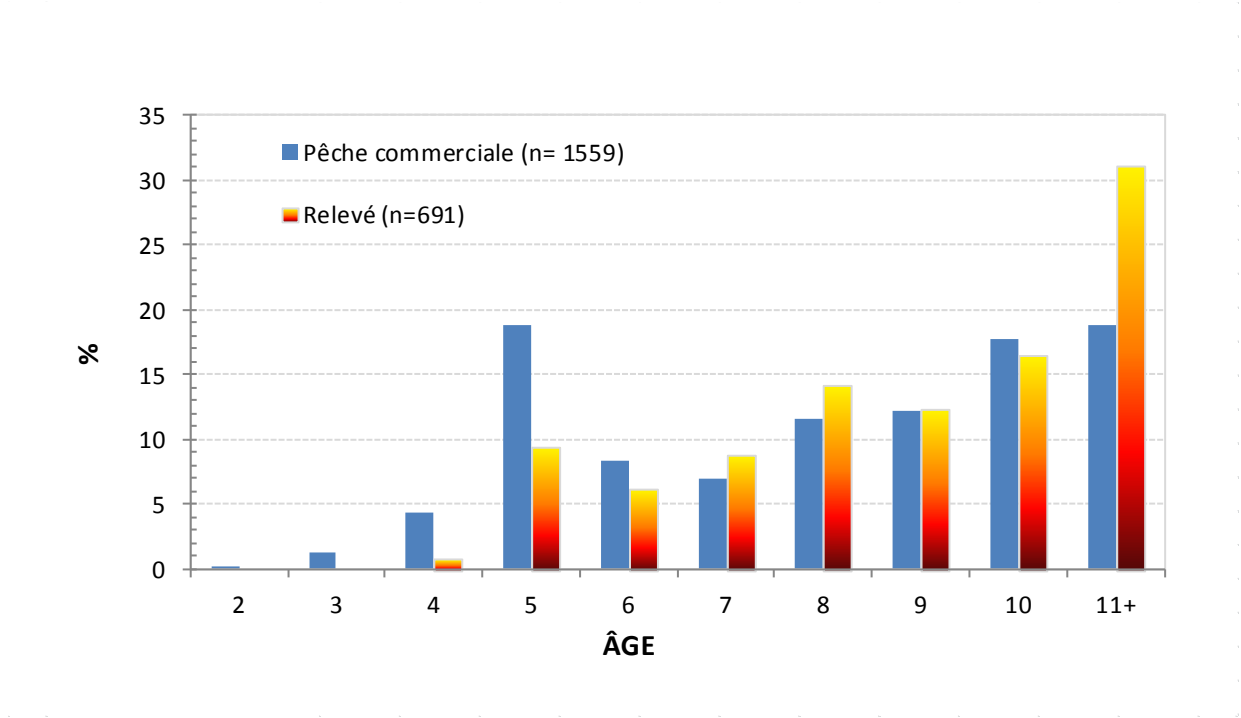
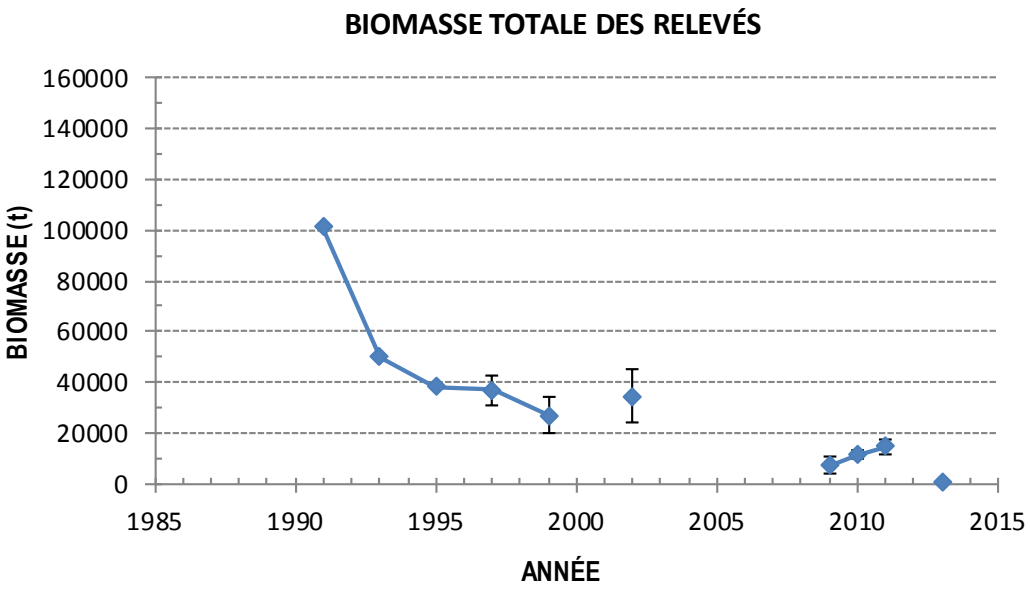


Figure 26. Distributions des âges des reproducteurs d'automne des échantillons provenant de la pêche commerciale et recueillis lors du relevé acoustique.

A) REPRODUCTER DE PRINTEMPS



B) REPRODUCTER D'AUTOMNE

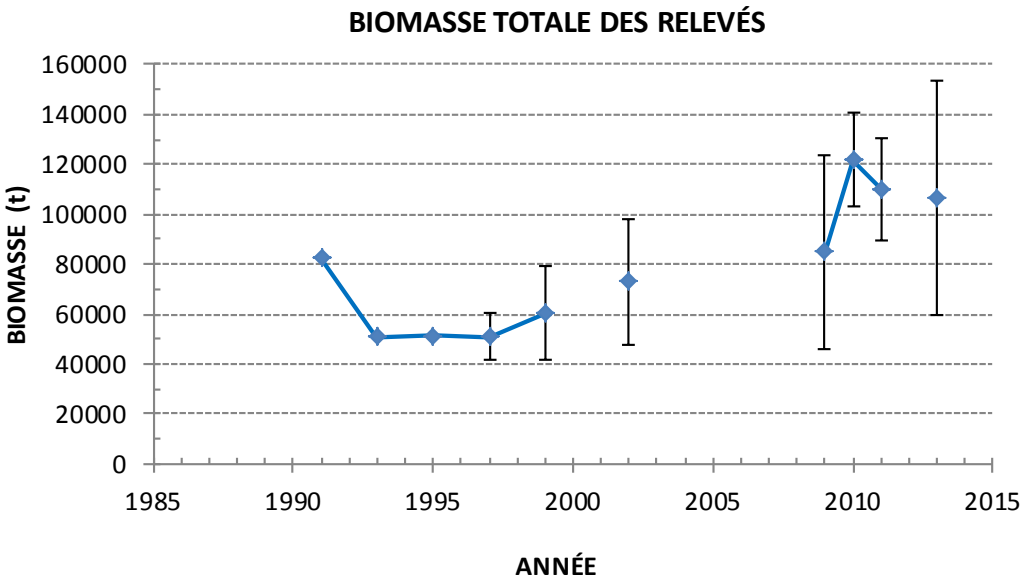


Figure 27. Indices de la biomasse totale (t) (avec écart-type pour les sept derniers relevés) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) estimés par le relevé acoustique.

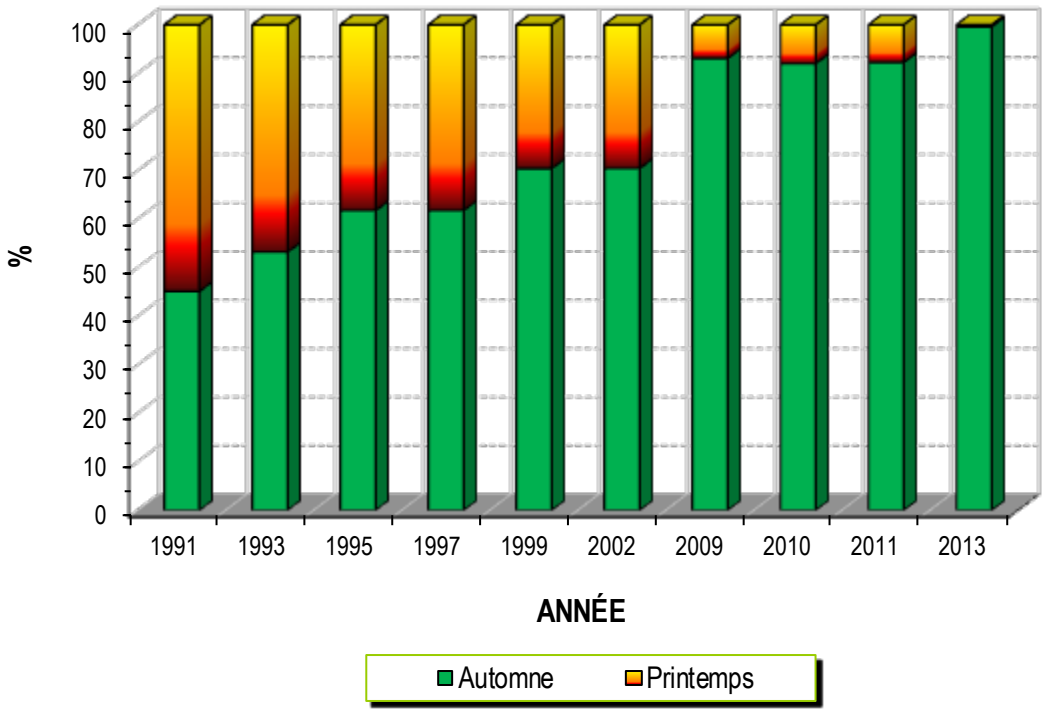


Figure 28. Pourcentages des reproducteurs de printemps et d'automne (en nombre) observés dans les échantillons biologiques utilisés pour le calcul des indices acoustiques de la biomasse totale de hareng.

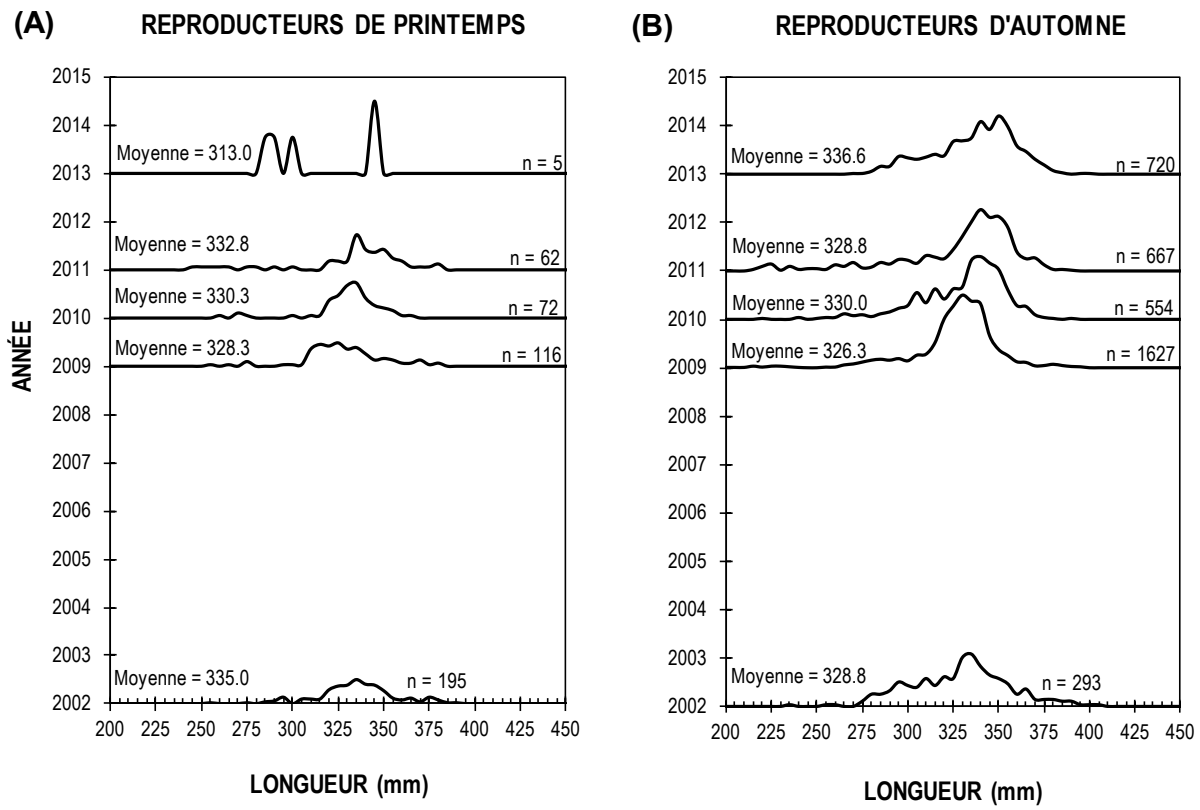


Figure 29. Fréquences de longueur (mm) et longueurs moyennes annuelles des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) utilisées dans le calcul des indices acoustiques de la biomasse totale de hareng.