



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Science

Sciences

CSAS

Canadian Science Advisory Secretariat

SCCS

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Research Document 2007/033

Document de recherche 2007/033

Not to be cited without
Permission of the authors *

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs *

**Assessment of the southern Gulf of St.
Lawrence cod stock, March 2007**

**Évaluation du stock de morue du sud
du golfe du Saint-Laurent, mars 2007**

D. P. Swain, L. G. Currie, G. A. Chouinard, G. A. Poirier, L. Savoie, T. Hurlbut,
D. Daigle

Department of Fisheries and Oceans / Pêches et Océans Canada
Gulf Fisheries Centre / Centre des pêches du golfe
P.O. Box 5030 / C.P. 5030
Moncton, NB
E1C 9B6

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

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques 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.

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

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

This document is available on the Internet at:

Ce document est disponible sur l'Internet à:

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

ISSN 1499-3848 (Printed)

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007

© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2007

Canada

Abstract

The cod stock of the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO 4T and 4Vn (November to April) has not recovered since it collapsed in the early 1990s. In 2006, the TAC for the stock was set at 4,000 t. The 2006 fishery took place primarily between July and December. Estimated landings from all sources amounted to 2,750 t up to December 31, 2006, with an additional 140 t landed from 4Vn in January 2007. Over 60% of the landings were of fish 5 to 7 years old. In a telephone survey, fishermen indicated that the abundance of the stock was lower than in 2005. All the abundance indices for this stock indicate that it is at a record low level and is declining. The indices of abundance and biomass from the September bottom-trawl survey of the southern Gulf remained near the record-low 2005 values. Sentinel trawl surveys have been conducted since 2003 and the abundance of cod was the lowest in the survey conducted in 2006. Similarly, the catch rates in the sentinel longline survey declined in 2006 and were the lowest in the time-series starting in 1995. Estimates of total mortality (Z) from survey data were about 0.45-0.55 during the moratorium in the mid 1990s and have increased since then. While relative fishing mortality remains low compared to the period prior to 1993, natural mortality (M) appears to remain high and may be increasing. Two population models were used for this assessment. Model 1 assumed that M was 0.2 up to 1985 and 0.4 since 1986. Model 2 assumed that M was 0.2 in 1971-1979 and 0.4 in 1994-1997, and estimated M in other periods. The estimates for M (\pm SE) were 0.33 ± 0.03 in 1980-1986, 0.50 ± 0.03 in 1987-1993, 0.41 ± 0.02 in 1998-2001, and 0.53 ± 0.03 in 2002-2006. Trends in abundance and biomass were similar for the two models. Abundance and biomass have been gradually declining for several years. Spawning stock biomass is estimated to be 48,000-50,000 t at the beginning of 2007, the lowest level observed in the 58-year record, and well below the estimated conservation reference point for the stock of 80,000 t. Year-class strength has been well below the historical average since the late 1980s. The 2003 year-class is estimated to be very weak, less than half the strength of any recent year-class. The first estimate of the 2004 year-class is also relatively low. Assuming continued high M and given the estimates of recruitment of recent years, spawning stock biomass is almost certain to decline in 2007, even with no fishery. With no catch in 2007, there is a 63% probability of a decline of 5% or more based on Model 1, and a 78% probability of a decline of 10% or more based on Model 2. Given the status of the stock relative to the limit reference point, the application of the precautionary approach would require catches in 2007 to be limited to the lowest level possible.

Résumé

Le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (divisions 4T et 4Vn [de novembre à avril] de l'OPANO) s'est effondré au début des années 1990 et ne s'est pas rétabli depuis. En 2006, le TAC de ce stock était fixé à 4 000 t. La pêche de 2006 a eu lieu principalement entre juillet et décembre. Les débarquements estimés, toutes sources confondues, se chiffraient à 2 750 t jusqu'au 31 décembre 2006. S'y sont ajoutées 140 t débarquées dans 4Vn en janvier 2007. Plus de 60 % des débarquements se composaient de poissons de 5 à 7 ans. Dans un sondage téléphonique, les pêcheurs ont signalé que l'abondance du stock avait diminué par rapport à 2005. Tous les indices d'abondance applicables à ce stock indiquaient que celui-ci est tombé à un seuil record et qu'il est en baisse. Les indices d'abondance et de biomasse découlant du relevé au chalut de septembre dans le sud du Golfe restent proches de leurs bas niveaux records de 2005. Des relevés sentinelles au chalut sont effectués depuis 2003. C'est dans celui de 2006 que l'abondance de la morue était la plus basse. Les taux de prises dans le relevé sentinelle à la palangre ont également diminué en 2006, pour se situer à leur plus bas niveau de la série chronologique remontant à 1995. Les estimations de la mortalité totale (Z) d'après les données des relevés étaient de l'ordre de 0,45 à 0,55 durant le moratoire, au milieu des années 1990, et elles ont augmenté depuis. Bien que la mortalité par pêche relative demeure basse par rapport à la période d'avant 1993, la mortalité naturelle (M) semble rester haute et est peut-être en train d'augmenter. Deux modèles de population ont été utilisés dans la présente évaluation. Le modèle 1 était fondé sur l'hypothèse d'une valeur M égale à 0,2 jusqu'en 1985, puis à 0,4 à partir de 1986. Le modèle 2 reposait sur une valeur M égale à 0,2 de 1971 à 1979 et à 0,4 de 1994 à 1997, ainsi que sur des estimations de M les autres périodes. Ces estimations étaient de $0,33\pm 0,03$ de 1980 à 1986, de $0,50\pm 0,03$ de 1987 à 1993, de $0,41\pm 0,02$ de 1998 à 2001 et de $0,53\pm 0,03$ de 2002 à 2006. Les deux modèles produisaient des tendances comparables de l'abondance et de la biomasse, qui ont toutes deux diminué progressivement depuis plusieurs années. Les estimations de la biomasse du stock de reproducteurs se situaient entre 48 000 et 50 000 t au début de 2007, ce qui est le plus bas niveau en 58 ans d'observation et est bien inférieur au point de référence estimé aux fins de la conservation du stock, soit 80 000 t. L'effectif des classes d'âge a été lui aussi bien inférieur à la moyenne historique depuis la fin des années 1980. On estime que la classe d'âge de 2003 est très faible et qu'elle n'atteint pas la moitié de l'effectif de n'importe laquelle des classes d'âge récentes. Selon sa première estimation, la classe d'âge de 2004 est aussi relativement faible. Si on tient pour acquis que M restera élevée et si on se fonde sur les estimations du recrutement ces dernières années, il est presque certain que la biomasse du stock de reproducteurs diminuera en 2007, même en l'absence de pêche. S'il n'y a pas de captures en 2007, il y a 63 % de probabilité d'un déclin d'au moins 5 % d'après le modèle 1 et 78 % de probabilité d'un déclin d'au moins 10 % d'après le modèle 2. Compte tenu de l'état du stock par rapport aux limites de références, l'application du principe de précaution nécessiterait de limiter les prises au plus bas niveau possible en 2007.

1. Introduction

The southern Gulf of St. Lawrence (sGSL) cod stock has remained at low abundance since a first moratorium on the fishery was imposed in 1993. This stock had produced landings averaging over 47,000 t in the period from 1917-1993. After the fishery collapsed, it was closed from September 1993 to May 1998. The fishery was reopened with a total allowable catch (TAC) of 3,000 t for an index fishery in 1998. The TAC was set at 6,000 t from 1999 to 2002. The directed fishery was closed again in 2003 but was re-opened with a TAC of 3,000 t in 2004. In 2005, the TAC was increased to 4000 t. Landings since 1993 have been below the TACs and a fraction of landings prior to the collapse.

The lack of recovery of this stock in the 1990s and 2000s is attributed to reduced productivity caused by an increase in natural mortality, low growth rates, low recruitment due to reduced spawning stock biomass as well as fishery removals (Chouinard et al. 2003a). The productivity of the stock is much lower than it was in the 1970's when a similar decline occurred. Given the low productivity, the limited removals from the stock by the fishery are nonetheless sufficient to further delay any potential recovery (Shelton et al. 2006).

The present manuscript describes the 2006 fishery for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock (Northwest Atlantic Fisheries Organization divisions 4T and 4Vn (November-April) – see Figure 1) and documents the 2007 evaluation of stock status using research and fishery data available to the end of 2006. Population models provide an update of population estimates for the stock to the beginning of 2007. As well, projections of population trends for various catch levels in 2007 are provided.

1. 2. Introduction

Le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL) est demeuré dans un état de faible abondance depuis que le premier moratoire sur la pêche dans cette région a été instaurée en 1993. Ce stock avait donné lieu à des prises moyennes de plus de 47, 000 t dans la période 1917 à 1993. Lorsque le stock s'est effondré, la pêche a été interdite de septembre 1993 à mai 1998. La pêche a été rouverte pour une pêche indicatrice de 3,000 t en 1998. Le Total des Prises Admissibles (TAC) a été fixé à 6,000 t de 1999 à 2002. La pêche a été interdite à nouveau en 2003 mais a été rouverte en 2004 à un TAC de 3,000 t. En 2005, le TAC a été augmenté à 4,000 t. Les débarquements moyens depuis 1993 ont été inférieurs aux TACs et ont constitué qu'une fraction des débarquements annuels avant l'effondrement.

L'absence de rétablissement pour ce stock dans les années 1990 et 2000 est attribué à une productivité réduite causée par une augmentation de la mortalité naturelle, un faible taux de croissance et un recrutement faible du au faible niveau de biomasse adulte ainsi qu'au prélèvement de la pêche (Chouinard et al. 2003a). La productivité du stock est inférieure à celle qui a été observée dans les années 1970 alors qu'un déclin similaire avait été observé. Étant donné la faible productivité, les prélèvements par la pêche, quoique faibles, sont néanmoins suffisants pour retarder un rétablissement potentiel de ce stock (Shelton et al. 2006).

Ce rapport décrit la pêche à la morue de 2006 pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 4T et 4Vn (avril à novembre) de l'organisation des Pêcheries de l'Atlantique Nord-Ouest - voir Figure 1) et documente l'évaluation de l'état du stock réalisée en 2007 avec les données scientifiques et de la pêche disponibles à la fin de 2006. Un modèle de population fournit une mise à jour des estimés de population jusqu'au début de l'année 2007. De plus, des prévisions de la tendance de la population pour divers niveaux de prises en 2007 sont fournies.

2 Description of the 2006 fishery

On June 8, 2006, the Minister of Fisheries and Oceans announced a TAC of 4,000 t for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock for the 2006-2007 fishing season. As in previous years, the fishing season extends from May 15 of the current year to May 14 of the following year. Most of the fishery takes place during the current year because of closures to the directed fishery to protect spawning fish during the spring. Fisheries for American plaice, witch flounder, winter flounder, yellowtail flounder, Atlantic halibut, Greenland halibut and redfish (experimental fishery) in NAFO Division 4T continued to be subject to a number of management measures to limit cod by-catch. An allocation was in place for conducting sentinel surveys to monitor the abundance of the stock, using longline gear throughout the season, and otter trawl gear during a survey in the month of August. An allocation of 200 t from the TAC was reserved for all scientific activities, including the sentinel surveys. The allocation table for 2006 is presented in Appendix I.

2.1 Landings by fishery type, area, gear and month in 2006

Total estimated landings of southern Gulf of St. Lawrence cod in 2006 were 2,750 t, with the majority of the landings reported from NAFO Division 4T (Table 1 and Figure 2). This included 2,664 t from fisheries directed specifically at cod or as by-catch in fisheries directed at other species (mainly flatfish), and approximately 86 t from the sentinel surveys (81 t of longline catches and 5 t from the August mobile survey). An additional 140 t were landed in 4Vn in January 2007.

Total 4T-Vn (Nov.-Apr.) cod catches in 2006 by gear type (commercial and sentinel landings combined) are given in Table 2. Mobile gears accounted for almost 70% of commercial landings in 2006 (otter trawls comprised 39% and seiners 30%) (Table 3). Otter trawl catches were greatest in July and October-November (Table 3). Seiners recorded the highest catches

2 Description de la pêche en 2006

Le 8 juin, 2006, le Ministère des Pêches et Océans annonçait que le TAC pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent était fixé à 4,000 t pour la saison de pêche 2006-2007. Comme au cours des années précédentes, la saison de pêche s'étend du 15 mai de l'année courante jusqu'au 14 mai de l'année suivante. Cependant, la plupart des activités de pêche se font au cours de l'année courante puisque la pêche dirigée est interdite le printemps lors de la saison de frai. Les pêcheries pour la plie canadienne, la plie grise, la plie rouge, la limande à queue jaune, le flétan de l'Atlantique, le flétan noir et une pêche expérimentale pour le sébaste ont continué d'être l'objet de mesures de gestion afin de limiter les prises accidentelles de morue. Une allocation a été réservée pour effectuer des relevés par la pêche sentinelle, pour le suivi de l'abondance du stock, par des palangriers et un relevé sentinelle au chalut effectué au mois d'août. Une allocation de 200 t du TAC était réservée pour les activités scientifiques incluant les relevés sentinelles. Le tableau des allocations pour la saison de 2006 est présenté à l'Annexe I.

2.1 Débarquements en 2006 selon le type de pêche, zone, engin et mois.

Le total des prises de morue du sud du golfe du Saint-Laurent était 2,750 t en 2006 avec la plupart des débarquements provenant de la zone 4T de l'OPANO (Tableau 1 et Figure 2). La pêche commerciale à la morue et les prises accidentelles de morue dans les pêches dirigées vers d'autres espèces (principalement les poissons plats) ont donné lieu à des prises de 2,664 t. Environ 86 t provenaient des relevés par pêche sentinelle (81 t de palangriers et 5 t du relevé sentinelle du mois d'août). Il y a eu 140 t additionnelles débarquées dans 4Vn en janvier 2007.

Les prises totales de morue de 4T-Vn (novembre-avril) en 2006 par type d'engin (débarquements commerciaux et de sentinelle combinés) sont présentées en Tableau 2. Selon les prises commerciales seulement, les engins mobiles comptaient pour près de 70% des débarquements en 2006 (les chaluts à panneaux 39 % et les sennes 30%) (Tableau 3).

in July and August. Gillnet catches made up approximately 11% with the majority of catches in July. Longline landings comprised slightly over 12% of the total commercial catches, with the majority recorded from August to October. Handlines accounted for approximately 6% of the commercial landings, with almost all fishing occurring in September. Other gears (eg. pots) made up less than 1% of total commercial cod catches (Table 3).

2.2 Management measures in 2006

Following the consultative process (GGAC – Gulf Groundfish Advisory Committee), the Minister of Fisheries and Oceans decided to proceed with a TAC (total allowable catch) of 4000 tonnes for the 2006 fishing season. The TAC was announced on June 8, 2006. The management measures in place in 2005 were followed in 2006. The allocation table is described in Appendix I. The groundfish management zones within 4T are shown in Figure 3.

2.2.1 Cod-directed fishery

In 2006, no directed cod fishing was allowed before June 24 in order to protect spawning cod. As in previous years, fisheries directed at species other than cod were not allowed inside the Miscou area (see Chouinard et al. 2001) except when the cod directed fishery was opened.

The inshore zone (10 fathom line) of the Bay of Chaleur (4T6) and part of 4T3a were closed to all mobile gear fisheries from January 1 to December 31, 2006. The cod juvenile area (4T5) was closed to all groundfish fisheries (fixed and mobile) from January 1 to December 31, 2006. Dual license holders (mobile and fixed) had to choose to fish only one gear type until December 31, 2006. For both fixed and mobile gear sectors, 100% dockside monitoring was in place.

The conservation measures for the mobile sector (vessels less than 65 feet) in the

Les prises au chalut les plus élevées ont été réalisées en juillet, et d'octobre à novembre (Tableau 3). Les prises à la senne ont atteint leur sommet en juillet et août. Les prises au filet ont culminé en juillet et comptaient pour environ 11% des prises commerciales. La majorité des prises des palangriers ont été enregistré entre août et octobre et comptaient pour un peu plus de 12% des prises. Les lignes à main ont enregistré presque 6% des prises commerciales, surtout en septembre. Les autres engins (ex : casiers) ont contribué moins que 1% des prises de morues commerciales (Tableau 3).

2.2 Mesures de gestion en 2006

Suite au processus consultatif (Comité Consultatif des Poissons de Fonds du Golfe), le Ministre des Pêches et Océans a décidé que le total des prises admissible serait de 4,000 tonnes pour la saison de pêche 2006. L'annonce en a été faite le 8 juin, 2006. Les mêmes mesures de gestion qui ont été mises en place en 2005 ont été suivies en 2006. Le tableau des allocations est présenté à l'annexe I. Les zones de gestion pour la pêche au poisson de fond sont à la Figure 3.

2.2.1 Pêche dirigée à la morue

En 2006, il n'y a eu aucune pêche dirigée à la morue avant le 24 juin pour protéger les morues reproductrices. Comme dans les dernières années, la pêche dirigée à d'autres espèces de poissons de fond a été interdite à l'intérieur de la zone de Miscou (voir Chouinard et al. 2001) sauf lorsque la pêche à la morue était permise.

La zone intérieure (la ligne de 10 brasses) de la Baie des Chaleurs (4T6) et une partie de 4T3a ont été interdites à la pêche avec des engins mobiles du 1 janvier au 31 décembre 2006. La zone de juvéniles (4T5) a été interdite à toutes les pêcheries de poissons de fond (fixes et mobiles) du 1 janvier au 31 décembre 2006. Les détenteurs de permis doubles (engins fixes et engins mobiles) devaient choisir un type d'engin pour la période s'achevant à la fin décembre 2006. Un suivi complet des débarquements à quai à 100% était en vigueur.

Les mesures de conservation pour le secteur des engins mobiles (navires de moins de 65

southern Gulf included a minimum mesh size of 145 mm diamond in the codend and non-tapering portion of the lengthening piece, for a minimum of 50 meshes. The remainder of the trawl required a minimum mesh size of 130 mm diamond.

As in 2005, fishery management regimes in the mobile fisheries included pooling of quotas between enterprises (Chouinard et al 2006). The fishing season for mobile gears was from June 24 to December 31, 2006.

In the fixed gear sector, longline fisheries were allowed a maximum of 2000 hooks per license (minimum size – circle hooks with minimum opening of 12.6 mm). The minimum mesh size for gillnets was 140 mm diamond, with a maximum of 10 nets of 50 fathoms each. In the handline fishery, a maximum of 4 handlines with a maximum of 4 hooks was permitted. Fishers were required to notify DFO which gear they intended to use for each fixed gear fishery - only one of either longline, gillnet or handline.

As in previous seasons, the sGSL fixed gear fleet was divided into three groups, based on the homeport of each vessel:

Group A: Gaspé Peninsula, northern NB to Tabusintac (gillnets, longlines, handlines)

Group B: southern NB, Northern and western PEI (only handline allowed and gillnets for traditional fishers of this gear from Neguac/Escuminac region)

Group C: Gulf NS, east PEI, Magdalen Is. (longlines and handlines only)

In 2006, the fishing season for Group A took place over a period of 67 hours from 5 PM on July 24 to 12 PM on July 27. The fishing period for Group B was 36 hours from 6 AM September 14 to 6 PM September 15 for the handline fishers. The fishing season for traditional gillnet fishers of Group B took place over a period of 67 hours from 5 PM July 24 to

pieds) dans le sud du golfe dictaient une taille minimale du maillage de 145 mm (maillage losange) dans le cul du chalut et pour un minimum de 50 mailles dans la partie cylindrique de la rallonge. Un maillage minimal de 130 mm (losange) était obligatoire pour le reste du chalut.

Comme ce fut le cas pour la pêche de 2006, le régime de gestion pour les engins mobiles permettait le regroupement des quotas entre entreprises (Chouinard et al. 2006). La saison de pêche pour les engins mobiles s'étendait du 24 juin au 31 décembre 2006.

Pour le secteur des engins fixes, le nombre maximum d'hameçons pour les permis de palangre était de 2 000 (hameçons circulaires de taille minimale 12.6 mm) et le maillage minimal des filets maillants a été fixé à 140 mm, avec un maximum de 10 filets de 50 brasses chacun. Dans le secteur de la pêche à la ligne à main, la limite était fixée à 4 lignes et à 4 hameçons. Les pêcheurs étaient tenus d'aviser le MPO sur l'engin fixe (un seul étant permis) qu'ils allaient utiliser (filets, palangres ou lignes à mains) pour la durée de chaque saison de pêche.

Comme lors des dernières saisons, les pêcheurs des engins fixes du sud du golfe Saint-Laurent étaient répartis en trois groupes, selon leur port d'attache :

Groupe A: Gaspésie, nord du N.B. jusqu'à Tabusintac, N.B. (filet maillant, palangres, lignes à mains)

Groupe B: sud du N.B. et le nord et l'ouest de l'I.-P.-E. (ligne à main permise seulement et filet maillant pour pêcheur traditionnel de cet engin de la région de Néguac/Escuminac)

Groupe C: secteur du golfe N.E., est de l'I.-P.-E. et Îles-de-la-Madeleine (palangres ou ligne à main permises seulement)

La saison de pêche en 2006 pour le Groupe A s'est déroulée sur une période de 67 heures de 17h00 le 24 juillet à 12h00 le 27 juillet. La saison de pêche pour le Groupe B s'est étendue sur une période 36 heures de 06h00 le 14 septembre à 18h00 le 15 septembre pour les pêcheurs utilisant la ligne à la main. La saison de pêche pour les pêcheurs traditionnels aux

12 PM July 27. Group C fished a 60 hour period from 6 AM to 6 PM during September 11-13. Because of low cod landings in these periods, additional fishing openings were authorized during 2006 for each group.

The small fish protocol remained in effect for both mobile and fixed gears. Fishing was closed if the percentage of small fish reached or exceeded 15% (by number) of the catch. In 2006, the minimum size for cod remained at 43 cm. Minimum fish sizes for other species were as follows:

- 30 cm for Am. plaice & witch flounder
- 45 cm for white hake
- 25 cm for winter & yellowtail flounder
- 81 cm for Atlantic halibut
- 44 cm for Greenland halibut and
- 22 cm for redfish

The targeted observer coverage for mobile gears remained the same as in 2005 (15%). It varied between 10% and 15% for fixed gear vessels <45 feet and between 15% and 20% for fixed gear vessels >45 feet. Dockside monitoring for 2006 was again set at 100%. Mandatory hail-outs to the observer company (BIOREX) were required 10 hours prior to departure from the wharf; for Quebec vessels, fishers were required to contact the observer company prior to 7 PM on the day before the fishing trip.

A recreational fishery for cod occurred in 2006, with openings of five weeks or less. Dates of these openings varied from area to area. Catch in this fishery is estimated to be 0.5 t. As in 2005, charter vessel operators on PEI were granted educational licenses which allowed the capture of two cod per person per vessel up to a maximum of 25 cod per trip. These operators purchased ITQ quota to cover their landings, which are included in Table 1.

filets maillant du groupe B s'est étendue sur une période de 67 heures de 17h00 le 24 juillet à 12h00 le 27 juillet. La saison de pêche pour le Groupe C s'est étendue sur une période de 60 heures de 06h00 à 18h00 s'est déroulé entre le 11-13 septembre. Due aux faibles prises de morue pour ces périodes, d'autres périodes additionnelles de pêches furent autorisées durant l'année 2006 pour chaque groupe.

Le protocole de suivi des petits poissons est demeuré en vigueur pour les engins mobiles et fixes. La pêche était fermée si le pourcentage des petits poissons excédait 15% (en nombre) de la prise. En 2006, la taille minimale a été maintenue à 43 cm pour la morue. Les tailles minimales pour les autres espèces étaient les suivantes :

- 30 cm pour la plie canadienne et la plie grise
- 45 cm pour la merluche blanche
- 25 cm pour la plie rouge et la limande à queue jaune
- 81 cm pour le flétan Atlantique
- 44 cm pour le turbot et
- 22 cm pour le sébaste

L'objectif de couverture par observateurs pour les engins mobiles est resté au niveau de 2005, soit 15%. Ce pourcentage était entre 10 et 15% pour les engins fixes, <45 pieds et entre 15% à 20% pour les engins fixes >45 pieds. Le pourcentage de vérifications intégrales des débarquements à quai pour la saison 2006 étaient de 100%. Les pêcheurs étaient tenus d'aviser la firme d'observateurs (BIOREX), 10 heures avant le départ du quai : pour les navires québécois, les pêcheurs devaient entrer en contact avec la firme du service d'observateurs avant 19h00 la veille du départ.

La pêche récréative à la morue était permise en 2006 pour des périodes de 5 semaines ou moins. Les dates d'ouverture variaient selon la zone géographique. Les prises de cette pêche ont été estimées à 0,5 t. Comme en 2005, les opérateurs d'entreprises de pêche récréative à l'I.-P.-E. ont reçu un permis de pêche pour fins éducationnelles. Ce permis permettait la capture, la manipulation et la remise à l'eau de deux morues par personne par navire. Les débarquements des pêcheurs propriétaires d'entreprises de pêche récréative qui s'étaient procurés du contingent QIT sont inclus au Tableau 1.

2.2.2 By-catch fisheries

The management measures regarding the by-catch of cod in other fisheries were similar to those used in previous years. The by-catch limit (by weight) of cod in fisheries directed toward Atlantic halibut, witch flounder and American plaice was maintained at 25% per fishing trip in 2006. In the winter flounder fixed gear fishery, the cod by-catch limit was 5%; the winter flounder and the yellowtail mobile gear fishery were set at 10% for areas 4T2a, 4T6, 4T7 and 4T8. A by-catch limit of 5% was in place in the redfish fishery.

In by-catch fisheries, the minimum mesh sizes for witch flounder and American plaice were 155 mm (diamond or square) mesh in the codend, and 140 mm mesh in the yellowtail and winter flounder fisheries. Gillnets required a minimum mesh size of 140 mm.

Small fish protocols, targets for observer coverage and dockside monitoring were maintained in the by-catch fisheries. As in the past, a fleet sector would be closed for a specific groundfish fishing sub-area if it exceeded its by-catch or small fish limits.

3. Commercial Fisheries Data

3.1 Age Determination

Consistency of age determinations was verified by regular blind tests against a reference otolith collection. Tests were performed prior to the beginning of ageing and after every 1000 - 1500 fish had been aged. Each test consisted of readings of approximately 100 otoliths. The level of agreement with the reference collection varied between 83-95% with no bias detected. The minimum acceptable level of agreement is 75%. Based on these results, the consistency of age readings was considered to be adequate.

2.2.2 Prises accessoires

Les mesures de gestion prises à l'égard des prises accessoires de morue par les pêcheurs d'autres espèces étaient semblables aux mesures prises au cours des années précédentes. La limite des prises accessoires de morue par les pêcheurs utilisant des engins mobiles pour la pêche à la plie rouge, la plie grise et la plie canadienne a été maintenue à 25 % (en poids) par sortie en 2006. Pour le secteur des engins fixes pour la plie rouge, la limite des prises de morues capturées accidentellement était de 5%; de 10% dans la pêche à la plie rouge et la limande à queue jaune aux engins mobiles dans les zones 4T2a, 4T6, 4T7 et 4T8. Pour le sébaste, la limite a été fixée à 5 %.

Dans les pêches où la morue est capturée de façon accessoire, le maillage minimal pour la plie grise et la plie canadienne étaient de 155 mm (maillage losange ou carré) dans le cul du chalut et de 140 mm pour les pêcheries de plie rouge et de limande à queue jaune. Le maillage minimal était de 140 mm pour les filets maillants.

Les protocoles relatifs aux petits poissons, les objectifs de suivi par observateur et de vérification à quai ont été maintenus pour les prises accessoires. Comme par les années précédentes, une pêche était fermée dans une sous-zone donnée dès que les limites de prises accessoires de morue ou de petits poissons étaient atteintes.

3. Données de la pêche commerciale

3.1 Détermination de l'âge

La régularité de la détermination de l'âge a été vérifiée au moyen de lectures aveugles régulières d'une collection d'otolithes de référence. Un contrôle était effectué après la détermination de l'âge de 1000 à 1500 poissons. Chaque contrôle consistait de lectures sur 100 otolithes. La concordance avec la collection de référence a varié entre 83-95% et aucun biais n'a été décelé. Le niveau minimum acceptable de concordance est de 75%. Étant donné ces résultats, on a considéré que la régularité des lectures d'âge était adéquate.

3.2 Catch-at-age

The calculation of the 2006 catch-at-age for sGSL cod was stratified by gear type and quarter and based on the landings from the commercial and sentinel fisheries. For the commercial landings, mobile gears were combined (trawlers and seiners) and two keys were produced, one incorporating length frequency data from the 2nd and 3rd quarters combined (Apr. – Sept.) and one for the fourth quarter of the year (Oct.-Dec.). Three separate keys were produced for the commercial fixed gear; one key for each of the gillnet, longline and handline length frequencies collected during the whole year. Age samples collected from all fixed and mobile gear landings were used for the fixed and mobile gear keys respectively (Table 4).

The calculation of the catch-at-age in the sentinel surveys used only samples collected by observers on the sentinel fishing trips. All of the 2006 sentinel catches were sampled on board the vessels. Two separate age-length keys were calculated, one using age and length samples from the mobile gear survey (OTB August) and one from the fixed gear survey (LLS, July to Nov.) (Table 4).

The catch-at-age for unsampled catch was calculated by prorating the catch-at-age by the ratio of total to sampled commercial landings. A summary of the samples and catches for each gear and period combination used in the calculation of the 2006 catch-at-age is given in Table 4.

The length (cm) - weight (g) relationship from the 2006 annual September research vessel survey was used to calculate the mean weights-at-age:

$$W = 0.00498 L^{3.1512}$$

The numbers landed, mean weights-at-age, and mean lengths-at-age for each age-length key are given in Tables 5 to 7. The total number of age 3+ cod removed in 2006 was approximately 2,080,070 (Tables 5 and 8). The modal age in the landings was age 6 (the 2000 year-class) with large numbers of ages 5 and 7 also caught.

3.2 Prises selon l'âge

Le calcul des prises selon l'âge pour la morue du sGSL en 2006 a été effectué par type d'engin et par trimestre et ajusté pour les débarquements des prises commerciales et des relevés de pêche sentinelle. Pour les débarquements commerciaux, tous les engins mobiles (chalutiers et senneurs) ont été combinés et deux clefs ont été construites : une pour le 2^e et 3^e trimestre (avr-sept) et l'autre pour le 4^e trimestre (oct-dec). Trois clefs ont été construites pour les engins fixes : une pour les filets maillants, une pour les palangres, et une pour les lignes à main, utilisant tous les échantillons pour l'année. Les lectures d'âges des prises d'engins mobiles et fixes ont été combinés afin d'augmenter les effectifs dans ces clés d'âge longueurs. (Tableau 4).

Le calcul des prises selon l'âge dans les relevés sentinelles a été fait à partir des données des observateurs sur les navires. Tous les débarquements de la pêche sentinelle de 2006 ont été échantillonnés à bord des bateaux. Deux clés d'âge longueurs ont été calculées, une pour les engins mobiles (chaluts en août) et une pour les engins fixes (palangriers, juillet à novembre) qui incorporent les échantillons recueillis dans chacune des pêcheries (Tableau 4).

Les prises selon l'âge non échantillonnées ont été calculées par répartition des prises selon l'âge au prorata des débarquements totaux divisés par les débarquements commerciaux échantillonnés. Un sommaire des échantillons et des débarquements pour chaque catégorie d'engins et période utilisées dans le calcul des prises selon l'âge en 2006 est donné au Tableau 4.

La relation longueur (cm) - poids (g) issue du relevé annuel de septembre 2006 effectué à bord du navire de recherche, a été utilisée pour calculer les poids moyens selon l'âge :

$$P = 0.00498 L^{3.1512}$$

Les quantités débarquées, les poids moyens selon l'âge et les longueurs moyennes selon l'âge, pour chaque clé âge-longueur, sont présentés aux tableaux 5 à 7. Le nombre total de morues de 3 ans et plus prélevées en 2006 était de 2,080,070 (Tableaux 5 et 8). L'âge modal des débarquements de 2006 était de 6

The commercial fishery weights-at-age have increased marginally since the early 1990s mainly due to the fixed gears taking a larger portion of the landings than before the moratorium (fixed gears tend to catch larger fish at age) (Table 9; Figure 18). As well, there have been increases in the regulated mesh sizes for mobile gears. However, the 2006 weights-at-age for ages 5 to 10 were slightly lower than those in the 2000s and are comparable to the early 1990s values. Weights-at-age for ages 3 and 4 are slightly higher than in the early 2000s. The 2006 weights-at-age for ages 12 and up are lower than in 2005. Overall, the 2006 average weights-at-age of the 3+ removals is the lowest since the mid-1990s (Table 9).

3.3 End of season telephone survey

A telephone survey of fishers that were active in the groundfish fishery in the southern Gulf in 2006 was conducted from Dec. 01, 2006 to Feb. 05, 2007. The primary purpose of the survey was to obtain their views and opinions on the abundance of groundfish in 2006.

Interview candidates were selected from a list of purchase slips from the southern Gulf that were received and processed by Nov. 28, 2006. This list identified 421 fishers from N.B., N.S., P.E.I. and Quebec (Gaspé Peninsula and the Magdalen Islands). From this list, attempts were made to completely interview 200 fishers (Table 10).

One hundred and ninety-three (193 - 46%) fishers were successfully interviewed. One hundred and fifty-nine (159 - 82%) of these respondents indicated that they directed for cod to some extent in 2006 (i.e. cod was their first, second or third priority species when directing for groundfish), and of these, 138 (87%) said that cod was their first priority.

ans (classes annuelles de 2000) ; toutefois, de grandes quantités de morues de 5 et 7 ans ont également été capturées.

Les poids selon l'âge de la pêche commerciale ont augmenté légèrement depuis le début des années 1990 en partie due à la plus grande proportion des prises provenant des engins fixes qu'avant le moratoire (les engins fixes ont tendance à capturer les plus gros poissons selon l'âge) (Tableau 9; Figure 18). De plus, il y a eu des augmentations de maillage dans les pêcheries des engins mobiles. Cependant, les poids des poissons de 5 à 10 ans en 2006 étaient un peu inférieurs à ceux des années 2000 et sont comparables aux valeurs du début des années 1990. Les poids selon l'âge pour les ages 3 et 4 sont un peu plus élevés depuis le début des années 2000. Il y a une diminution en 2006, comparativement de l'année 2005, de poids selon l'âge pour les poissons de 12 ans et plus. De façon générale, les poids moyens des poissons de 3+ ans en 2006 étaient les plus bas depuis le milieu des années 1990 (Tableau 9).

3.3 Sondage téléphonique de fin de saison

Du 1 décembre 2006 au 5 février 2007, on a effectué un sondage téléphonique auprès des pêcheurs qui avaient été actifs dans la pêche du poisson de fond du sGSL en 2006. Le but du sondage était d'obtenir les opinions et avis des pêcheurs au sujet de l'abondance du poisson de fond en 2006.

Les candidats pour l'interview ont été choisis au hasard sur la liste de tous les bordereaux d'achat du sud du golfe qui avaient été reçus et traités au 28 novembre 2006. Cette liste contenait 421 pêcheurs du N.-B., de la N.-É., de l'I.-P.-E. et du Québec (Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine). De ces pêcheurs on a tenté d'en interroger 200, (Tableau 10).

On a réussi à interviewer cent quatre-vingt treize (193 – 46%) des pêcheurs de poissons de fond. Cent cinquante neuf (159 - 82 %) des gens interrogés ont indiqué avoir pêché la morue dans une certaine mesure en 2006 (c'est-à-dire que la morue était leur priorité 1, 2 ou 3 dans la pêche aux poissons de fond); parmi eux, 138 (87%) ont déclaré que la morue était leur priorité 1.

The geographical distribution of the 138 respondents who indicated that they fished for cod 'most of the time' (first priority) in 2006 is shown in Figure 4. The majority of these respondents used fixed fishing gears (Figure 5). There were regional differences in gear use: hook and line gears (longlines and handlines) were predominantly used in P.E.I and the Magdalen Islands, gillnets were mainly used in New Brunswick and the Gaspé Peninsula, whereas a variety of gear types were utilized in Nova Scotia.

When asked to compare the average size of the cod they caught in 2006 to previous years, 50% of the respondents whose first priority was cod indicated that they were smaller than in previous years, 19% indicated that they were the same size and only 1% felt that they were larger (42 of the responses to this question [31%] were not applicable). These results are generally similar to those obtained in this survey since 2004, but contrast with the results of the 2001 and 2002 surveys when the majority of the respondents believed that the size of cod had remained average over time (Chouinard et al. 2003b).

The respondents who identified cod as their preferred species (i.e., first priority) were asked to compare its abundance in 2006, with its abundance in three previous time periods (2005, previous 5 years [2001 to 2005], and in all of their years fishing commercially for cod). The responses to these questions are summarized in Table 11 and Figure 6. The majority of respondents (51-56%) regarded the abundance of cod in 2006 as lower or much lower than in the three previous time periods.

As in previous assessments, a time series of opinions on the status of southern Gulf cod was calculated by assigning the following values to each opinion: -2 (Much lower), -1 (Lower), 0 (Same), 1 (Higher) and +2 (Much higher). The average response was calculated for each year (a negative value for a given year would indicate a decline in the index; a positive value would indicate an increase and a zero value would suggest no change). A cumulative index of abundance was then calculated for each year. The index was calculated in two different manners: a 'stratified' index where responses were calculated by geographic areas and then

La répartition géographique des 138 répondants qui ont dit avoir pêché la morue 'la plupart du temps' (priorité 1) en 2006 est illustrée à la Figure 4. La majorité de ces personnes ont utilisé des engins fixes (Figure 5). Il y avait des différences régionales dans le choix d'engin: la pêche à la ligne (palangre ou ligne à main) était prédominante à l'I.-P.-E. et aux Îles-de-la-Madeleine, les filets maillant en Gaspésie et au Nouveau-Brunswick, tandis qu'une variété d'engins a été utilisée en Nouvelle-Écosse.

Interrogés sur la taille moyenne de leur prises de morue en 2006, comparativement aux années précédentes, 50% des répondants pour lesquels la morue était la première priorité ont affirmé que la morue était plus petite, 19% croyaient que la taille était similaire et seulement 1% ont rapporté une augmentation (42 réponses à cette question [31%] n'étaient pas applicable). Ces résultats sont généralement similaire à ceux obtenus pendant se sondage depuis 2004, mais est en contraste avec les sondages téléphoniques de 2001 et de 2002 alors que la majorité des pêcheurs avaient indiqué que la taille de la morue n'avait pas changé au fil du temps (Chouinard et al. 2003b).

Les répondants qui ont identifié la morue comme étant leur espèce préférée (priorité 1) ont été priés de comparer l'abondance en 2006 à l'abondance de trois périodes précédentes (2005, 5 années précédentes (2001 à 2005), et toutes les années passées à pratiquer la pêche commerciale de la morue). Les réponses à ces questions sont présentées au Tableau 11 et à la Figure 6. La majorité des répondants (51-56%) ont perçu l'abondance de la morue en 2006 moindre ou beaucoup moindre aux 3 périodes de temps précédentes.

À partir de ces données, une série temporelle des opinions sur le statut de la morue du sud du golfe a été générée en assignant des valeurs à chacune des catégories : -2 (très inférieure), -1 (inférieur), 0 (similaire, +1 (supérieur) et +2 (très supérieure). Ces valeurs sont ensuite utilisées pour calculer la réponse moyenne pour chacune des années. Une valeur négative pour une année donnée suggère donc un déclin de l'indice, une valeur positive une augmentation et une valeur nulle ne suggère aucun changement. Un indice cumulatif a été calculé selon deux méthodes. Une réponse annuelle 'stratifiée' a été dérivée en calculant la réponse moyenne

averaged for the southern Gulf, and an 'arithmetic' index where each response had equal weight. Indices were calculated for two time periods: 1995-2006 and 1997-2006. This was done because there was no directed fishery for cod in the first few years of the questionnaire. The first year in these time series was assigned a value of 0. Because there was no directed cod fishery in 2003, respondents to the 2004 questionnaire were asked to rate the abundance of cod in 2004 relative to 2002 (whereas, in all other questionnaires this question was always relative to the previous year). Because the question specifically referred to changes in abundance over the two year period, the mean opinion for 2004 was added to the cumulative opinion up to 2002 to obtain the cumulative index for the most recent year. Finally, because arithmetic and stratified calculations produced nearly identical results (e.g., Chouinard et al. 2003; D. Daigle, DFO, Moncton, unpublished analyses), only the former are presented here.

The slope of the opinion index was highest in the earlier years but has generally declined since 2000 (Figure 7). Over the years 2005-2006, the slope was negative for the first time in the series, indicating that on average fishers felt that cod abundance had declined since the last questionnaire was done.

Since 2004, respondents to this questionnaire have been asked for their opinion on the overall (absolute) abundance of cod, if they fished for this species as either their first or second priority. In 2005, most of the respondents felt that current abundance levels of cod were either average or high in 2005 based on all of their experience (Figure 8) (46% felt that the current abundance level was average in 2005 and 25% felt that the current abundance level was high). In 2006 however, most respondents felt that abundance levels were low or average (Figure 8) (43% felt that the current abundance level was low in 2006 and 31% felt that the current abundance level was average).

par zone géographique puis en faisant la moyenne globale pour toutes les zones du sud du golfe. Un indice 'arithmétique' a été dérivé en moyennant les réponses avec une pondération égale de toutes les zones. Des indices ont été calculés pour deux périodes : 1995-2006 et 1997-2006. On a fait ces calculs parce qu'il n'y avait pas de pêche dirigée à la morue au cours des premières années du sondage. La valeur de zéro a été assignée à la première année de ces séries. Puisqu'il n'y a pas eu de pêche dirigée à la morue en 2003, les répondants au sondage de 2004 furent priés de comparer l'abondance de la morue en 2004 à l'abondance en 2002 (par le passé, cette question demandait de comparer l'abondance à celle de l'année précédente). Puisque la question comprenait spécifiquement les changements de l'abondance sur deux ans, l'opinion moyen en 2004 fut ajouté à l'index cumulative de 2002 afin d'obtenir l'index cumulative de 2004. Finalement, du aux calculs de l'indice arithmétique et de l'indice stratifié qui ont produits des résultats presque identiques (e.g. Chouinard et al. 2003; D. Daigle, DFO Moncton, analyses non publiées), seulement les résultats de l'indice arithmétique sont présent dans ce présent document.

La pente de l'index d'opinions était plus élevée au début de la série (Figure 7). Durant les années 2005-2006, la pente était négative pour la première fois dans la série, indiquant qu'en moyenne les pêcheurs ont indiqué que l'abondance de morue avait diminuée depuis le dernier questionnaire.

Deux nouvelles questions ont été ajoutées en 2004 afin d'interroger les pêcheurs sur leur opinion de l'abondance globale (absolute) de la morue, si cette espèce était leur priorité 1 ou 2. En 2005, la majorité des répondants croyaient que l'abondance courante de la morue était à un niveau moyen ou élevé basé sur toutes leurs années d'expérience (Figure 8) (46% croyaient que le niveau de l'abondance courante était moyen en 2005 et 25% croyaient que le niveau de l'abondance courante était élevé). Toutefois en 2006, la plupart des répondants croyaient que les niveaux d'abondance étaient bas ou moyen (Figure 8) (43% croyaient que le niveau de l'abondance courante était bas en 2006 et 31% croyaient que le niveau de l'abondance courante était moyen).

4 Abundance indicators

4.1 DFO September trawl survey

A stratified-random groundfish trawl survey of the southern Gulf of St. Lawrence has been conducted annually in September since 1971. Fishing was by the *E.E. Prince* using a Yankee 36 trawl from 1971 to 1985, by the *Lady Hammond* using a Western IIA trawl from 1985 to 1991, and by the *CCGS Alfred Needler* using a Western IIA trawl from 1992 to 2002. When gear and/or vessels were changed, comparative fishing experiments were conducted and conversion factors have been applied where necessary (Nielsen 1989, Nielsen 1994, Swain et al. 1995; Benoît 2006) to maintain the consistency of the time series.

In 2003, the regular survey vessel, the *CCGS Alfred Needler*, was disabled by a fire and the survey was conducted by the *CCGS Wilfred Templeman*. However, the start of the survey was delayed, and only 83 fishing stations were surveyed. Three strata (402, 425, 436 – see Figure 9) were sampled with only one fishing set and two strata (438, 439) were missed altogether. Estimates for the missed strata were obtained using a general linear model (Chouinard et al. 2005). Despite the correction for missing strata, numbers per tow for 2003 (Table 12, Figure 10) were the lowest in the time-series.

In 2004 and 2005, the survey was conducted by two vessels, the *CCGS Teleost* and *CCGS Alfred Needler*, both using the Western IIA trawl. During both surveys, comparative fishing experiments were conducted, with the two vessels trawling side-by-side. These experiments showed no significant difference in the catchability of cod between the two vessels (Benoît 2006). Stratified abundance estimates for cod for 2004 and 2005 were calculated by averaging catches of the two vessels that occurred at the same location.

Fishing in the 2006 survey was by the *CCGS Teleost*. The mean catch rate of cod in the 2006 survey was 37.9 fish/tow or 26.2 kg/tow (Table

4 Indices de l'abondance

4.1 Relevé au chalut du MPO septembre

Un relevé stratifié aléatoire au chalut du poisson de fond du sGSL est réalisé à chaque année en septembre depuis 1971. De 1971 à 1985, le relevé était fait par le navire *E.E. Prince* à l'aide d'un chalut *Yankee 36*, par le *Lady Hammond* de 1985 à 1991 et par le *NGCC Alfred Needler* de 1992 à 2002 à l'aide d'un chalut Western IIA. Lorsque le type d'engin de pêche et/ou le navire étaient changés, des expériences de pêche comparative ont été effectuées à chaque changement de navire et des facteurs de conversion ont été appliqués au besoin (Nielsen 1989 ; Nielsen 1994 ; Swain et coll. 1995; Benoît 2006) afin de maintenir la comparabilité de la série temporelle.

En 2003, un incendie a endommagé le navire de recherche *NGCC Alfred Needler* et le relevé a été effectué à bord du *NGCC Wilfred Templeman*. Cependant, seulement 83 stations de pêche ont pu être réalisées. Trois strates (401, 425 et 436 – voir la Figure 9) ont été échantillonnées avec un seul trait et deux strates (438 et 439) ont fait l'objet d'aucun trait. On a pu estimer de l'abondance dans les strates manquantes à l'aide d'un modèle linéaire généralisé (Chouinard et al. 2005). Cependant, même avec la correction pour les strates manquantes, le nombre de morues capturées par trait en 2003 était le plus faible de la série chronologique (Tableau 12, Figure 10).

En 2004 et en 2005, les relevés faisaient partie d'une expérience de pêche comparative entre les navires *NGCC Alfred Needler* et *NGCC Teleost*, tous les deux à l'aide du chalut *Western IIA*. Pendant les deux relevés, l'expérience de pêche comparative a été entreprise avec les deux navires chalutant l'un au côté de l'autre. Une analyse des prises des deux navires en pêche comparative n'a indiqué aucune différence significative de capturabilité entre les deux navires pour la morue (Benoît 2006). Les estimés de l'abondance de la morue en 2004 et 2005 ont été calculés en faisant la moyenne des prises des deux navires effectuées au même site de pêche.

En 2006, le relevé a été effectué par le navire *NGCC Teleost*. Durant ce relevé, le nombre moyen par trait était de 37.9 morues/trait ou

12; Figure 10). These estimates are near the record-low catch rate observed in 2005, and indicate that the abundance of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock remains very low compared to the abundance observed in the late 1970s and during the 1980s.

The geographic distribution of cod in the 2006 survey was generally consistent with that observed in recent years (Figure 11). Cod densities were highest in the Shediac Valley off Miscou Island, north of P.E.I. and off north-western Cape Breton (Figure 11). Relatively few cod were caught in Chaleur Bay (strata 418-419), along the Gaspé coast or on Bradelle (stratum 423) and Orphan Banks (northern part of stratum 424).

Most cod caught in the 2006 survey were between 34 and 55 cm in length. The mode occurred at about 40 – 43 cm, probably consisting largely of age-classes 4 and 5 (the 2001 and 2002 year-classes, Figure 12). These two year-classes were also abundant in the 2004 and 2005 surveys. The proportion of cod larger than the minimum size of 43 cm was very low in 2005 but increased in 2006 with the recruitment of these year-classes to commercial sizes. The length frequencies in 2005 and 2006 indicate that the 2003 year-class is weak.

The 2001 year-class (age 5 in 2006) continued to be the most abundant year-class in the survey catch, accounting for about a third of the abundance index for 2006 (Table 12). Ages 4 and 6 were also well represented in the age composition. There were few old fish (>8 years); their abundance was similar to that observed in 1993 when the fishery was closed. The abundance index for age 3 in 2006 (the 2003 year-class) was the lowest in the time series, confirming the suggestion in the 2006 assessment (Chouinard et al. 2006) that the 2003 year-class is very weak.

Weight and length-at-age in 2006 remained well below the values observed in the 1970s and early 1980s (Table 13 and 14; Figure 13). Condition as measured by the weight at 45 and 55 cm decreased somewhat relative to 2005 but remained in the range of values observed since the late 1980s (Figure 14).

26.2 kg/trait (Tableau 12; Figure 10). Ces estimés sont près des plus faibles taux de capture observés en 2005, ce qui indique que l'abondance de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent demeure très faible en comparaison aux niveaux observés à la fin des années 1970 et au cours des années 1980.

En 2006, la répartition géographique de la morue était généralement similaire à celle des dernières années (Figure 11). La morue a surtout été capturée dans les eaux de la vallée de Shediac au large de l'île de Miscou, au nord de l'Î.-P.-É. et à au nord-ouest de l'île du Cap Breton (Figure 11). Peu de morues ont été prises dans la baie des Chaleurs (strates 418 et 419), le long de la côte gaspésienne, sur le banc Bradelle (strate 423) et sur le banc de l'Orphelin (partie nord de la strate 424).

La plupart des fréquences de longueur des prises de morue en 2006 étaient entre 34 et 55 cm. Le mode s'est retrouvé à environ 40-43 cm, correspondant probablement à un mélange des classes d'âge de 4 et 5 ans (classes de 2001 et de 2002 – Figure 12). La proportion de morue plus grande que la taille minimale de 43 cm était très faible en 2005 mais a augmenté en 2006 avec le recrutement de ces classes d'âge aux tailles commerciales. Les fréquences de longueur de 2005 et 2006 indiquent que l'abondance de la classe de 2003 est faible.

La classe d'âge de 2001 (5 ans en 2006) est demeurée la classe la plus abondante dans les prises du relevé et comptait pour environ le tiers de l'indice d'abondance de 2006 (Tableau 12). Les poissons d'âge 4 et 6 étaient aussi en nombre important. Il y avait que peu de vieux poissons (>8 ans); leur abondance était similaire à celle de 1993 lorsqu'il y a eu moratoire. L'indice d'abondance pour les poissons d'âge 3 en 2006 (classe de 2003) était la plus basse de la série chronologique, confirmant la suggestion effectuée dans l'évaluation de 2006 (Chouinard et al. 2006) que la classe d'âge 2003 est très faible.

Les poids et tailles selon l'âge en 2006 sont demeurés bien au-dessous des valeurs observées dans les années 1970 et le début des années 1980 (Tableau 13 et 14; Figure 13). Cependant, la condition corporelle des poissons évaluée par le poids de morue de 45 et 55 cm a diminué légèrement relativement à 2005 mais est demeurée dans la gamme des valeurs

In 2006, the RV survey was extended into the 4Vn area (strata 440-442) to verify that the bulk of the southern Gulf stock remained in the 4T area (strata 415-439) in September. The mean catch rate in the 4Vn area was 11.5 fish/tow, corresponding to a “trawlable” abundance of 3.275 million fish in 4Vn. The mean catch rate in the 4T strata was 37.9 fish/tow, corresponding to a “trawlable” abundance of 65.542 million fish in 4T. These results indicate that about 95% of the cod in the 4T-4Vn area occur within the standard 4T strata in September. In 1995 when the September survey was also extended into 4Vn, the result was the same, with about 95% of cod again occurring within the standard 4T strata. Based on vertebral counts, only about 65% of the cod in the 4Vn area in September 1995 were estimated to be southern Gulf cod, indicating that less than 3% of the southern Gulf stock occurred outside of the 4T survey area in 4Vn in that year (Swain et al. 2001). Results from the 2006 survey suggest a similar percentage in recent years.

4.2 Sentinel surveys

Sentinel surveys consist of limited removals from the stock following a scientific protocol established in consultation with the industry. The objective of the program is to provide additional abundance indices for stocks where the fisheries are limited or under moratorium such as the southern Gulf of St. Lawrence cod and white hake stocks (4T). The sentinel longline program began in 1995. On each fishing trip, at-sea observers collect detailed information on the fishing activity, catch composition, length frequency, as well as material for age determination. Since their inception, all sentinel surveys have been conducted using fishing vessels on historically harvested fishing grounds. A detailed description of the protocols and the results of the surveys from 1994-1998 are summarized in Chouinard et al. (1999).

observées depuis la fin des années 1980 (Figure 14).

En 2006, le relevé au chalut a été prolongé dans la zone 4Vn (strates 440-442) afin de vérifier si la majeure partie du stock de morue du sud du golfe demeure dans la zone 4T (strates 415-439) en septembre. Dans la zone de 4Vn, le taux de capture était en moyenne de 11.5 morues/trait, correspondant à une abondance chalutable de 3.275 millions de poissons dans ce secteur. Dans la zone de 4T, le taux de capture était en moyenne de 37.9 morues/trait, correspondant à une abondance chalutable de 65.542 millions de poissons dans ce secteur. Ces résultats indiquent qu'environ 95% de la morue dans la zone 4T-4Vn se retrouve dans les strates de 4T en septembre. En 1995, lorsque le relevé au chalut avait été également prolongé dans la zone 4Vn, le résultat était le même, avec environ 95% de morue se retrouvant dans les strates de 4T standard. Basé sur les comptes vertébraux, on estime que seulement environ 65% de la morue dans la zone 4Vn en septembre 1995 était de la morue provenant de la région du sud du golfe, indiquant que moins de 3% du stock de morue du sud du golfe était retrouvé en dehors de la zone 4T dans la zone 4Vn pour cette année (Swain et al. 2001). Les résultats du relevé de 2006 suggèrent un pourcentage semblable ces dernières années.

4.2 Relevés sentinelles

Les relevés de pêche sentinelle sont des prélèvements limités sur les stocks, suivant un protocole scientifique établi de concert avec l'industrie. L'objectif premier du programme est d'obtenir des indices additionnels sur l'abondance des stocks où la pêche commerciale est restreinte ou des stocks sous moratoire, notamment la morue du sGSL et la merluche blanche de 4T. Le programme sentinelle par palangre existe depuis 1995. À chaque sortie de pêche, des informations détaillées sont recueillies par les observateurs en mer concernant l'activité de pêche en tant que tel, la composition des prises ainsi que la fréquence des longueurs des poissons capturés. Du matériel pour la détermination de l'âge est aussi recueilli systématiquement. Depuis leurs débuts, les relevés sentinelles sont effectués à partir de bateaux de pêche commerciale, sur des fonds traditionnels de

Following a review in 2001-2002, the sentinel survey program was modified in 2003. The sentinel longline program was continued. All of the mobile gear projects, which involved fishing in traditional fishing areas identified by fishermen, were replaced with a stratified random survey of the southern Gulf in August conducted by commercial fishing vessels using a standardized trawl.

4.2.1 August sentinel trawl survey

The fourth sentinel mobile gear survey was conducted from August 2 – 19, 2006. Four otter trawl vessels participated in the survey and completed 226 valid fishing sets throughout NAFO Division 4T. Data collection was conducted by at-sea observers. Results of the first three August surveys (2003, 2004 and 2005) were presented in Poirier and Currie (2004, 2005 and 2006, respectively).

Two of the four vessels participating in the 2006 August survey have been the same since 2003. In 2004 and again in 2006, one of the original vessels was replaced. Differences were found in the efficiency of the vessels for catching cod and other species (see Poirier and Currie, 2007). Sentinel survey estimates presented here have all been adjusted to account for differences between the vessels

Catches in the 2006 survey tended to be highest in the Shediac Valley area, on Orphan Bank, and in the waters to the northwest of Cape Breton (Figure 15). This is generally similar to the distribution in the earlier surveys, except that catches in 2006 tended to be much lower between Bradelle Bank and the Shediac Valley and off the Gaspé coast than in earlier years. The distribution of large catches was more restricted in 2005 than in 2003 and 2004. Areas of high density were even more restricted in 2006. In 2006, cod distribution was generally similar between the August sentinel and the

pêche au poisson de fond. Une description détaillée des protocoles et des résultats des relevés de 1994 à 1998 est présentée dans Chouinard et al. (1999).

Suite à une revue du programme en 2001/2002, le programme de relevé de pêche sentinelle a été modifié en 2003. Le programme de pêche sentinelle à l'aide de palangres a été maintenu. Tous les relevés de pêche sentinelle par engins mobiles, où les pêcheurs faisaient des activités de pêche dans des zones traditionnelles ont été remplacés par un relevé du sud du golfe à schéma aléatoire stratifié en août. Ce relevé est effectué par des chalutiers utilisant un chalut standard.

4.2.1 Relevé sentinelle au chalut mois d'août

Le quatrième relevé sentinelle au chalut a été effectué entre le 2 et 19 août 2006. Quatre chalutiers à panneaux ont participé et ont effectué un total de 226 traits valides d'un bout à l'autre de la zone 4T de l'OPANO. La collecte des informations a été effectuée par des observateurs en mer. Les résultats des trois premiers relevés (de 2003, de 2004 et de 2005) ont été présentés dans Poirier et Currie (2004, 2005 et 2006 respectivement).

Deux des quatre navires qui ont participé au relevé d'août en 2006 sont les mêmes depuis 2003. En 2004 et encore en 2006, un des navires originaux a été remplacé. Des différences ont été trouvées dans l'efficacité des navires pour capturer la morue et d'autres espèces (voir Poirier and Currie, 2007). Les évaluations des relevés sentinelles dans le présent document ont été ajustées pour refléter les différences entre les navires.

Les prises du relevé de 2006 ont eu tendance à être plus grandes dans la vallée de Shediac, sur le Banc des Orphelins et au nord-ouest du Cap-Breton (Figure 15). Cette distribution est généralement semblable à celles des relevés précédant, sauf que les prises de 2006 ont tendance à être plus basse entre le Banc de Bradelle, la Vallée de Shediac et au large des côtes de Gaspésie comparativement aux années précédentes. La distribution des prises importantes a été plus restreinte en 2005 qu'en 2003 et 2004. Les zones de forte densité étaient encore plus restreintes en 2006. En

September RV surveys (Figures 11 and 15).

Mean numbers per tow in the August sentinel survey were similar in 2003 and 2004 but showed a marked decrease in 2005, with a further decline in 2006 (Figure 16, Table 15). Mean weight per tow has decreased steadily since the start of the survey time series in 2003 (Figure 16).

Length frequencies of the catches in the 2003 – 2005 surveys had a mode near 30 cm. The mode in 2006 occurred at a larger size, 40 cm (Figure 17). Catch rates at sizes below 25 cm were much lower in 2005 than in 2003 and 2004. In 2006, a small mode occurred at lengths near 25 cm, but catch rates at these small sizes were much lower than in 2003 and 2004. The abundance of fish over 50 cm was much lower in 2005 and 2006 than in the earlier years (Figure 17). Length frequencies were similar between the August sentinel and the September RV surveys, except that small fish (<10 cm) not caught in the sentinel survey are caught in the September survey, which uses a finer mesh liner in the trawl codend (Figure 18).

4.2.2 Sentinel longline index

A total of 18 longline vessels participated in the 2006 sentinel fixed gear survey. Thirty-eight sites were fished off the coasts of the Gaspé Peninsula, New Brunswick, P.E.I., Cape Breton and the Magdalen Islands. Fishing began as early as mid-July on the Magdalen Islands and was completed by the end of October at the Cape Breton sites.

Un-standardized sentinel longline survey catch rates by province are presented in Figure 19. The largest catches were made off northern New Brunswick (Miscou Bank), the northern coast of PEI and western Cape Breton (Figure 20).

Catch rates in the sentinel longline survey were analysed using a multiplicative analysis

2006, la distribution de morue était généralement semblable entre le relevé sentinelle et celui de septembre (Figures 11 et 15).

Les nombres moyens par trait de morue capturés lors du relevé par pêche sentinelle du mois d'août étaient similaires en 2003 et 2004, mais ont chuté en 2005 et en 2006 (Figure 16, Tableau 15). Les poids moyen par trait ont diminué de façon constante depuis le début de la série chronologique en 2003 (Figure 16).

Les fréquences de longueurs des prises en 2003-2005 indiquaient un mode à environ 30 cm. Le mode en 2006 était à une taille plus grande, soit 40 cm (Figure 17). Les taux de capture des tailles inférieures à 25 cm, étaient beaucoup plus faibles en 2005 qu'en 2003 et 2004. En 2006, un mode a été observé près des longueurs de 25 cm, mais les taux de capture à ces petites tailles étaient plus bas qu'en 2003 et 2004. L'abondance de poissons de plus de 50 cm était beaucoup plus faible en 2005 et 2006 qu'au cours des années précédentes (Figure 17). Les fréquences de tailles pour le relevé sentinelle et le relevé de septembre étaient relativement similaires. Cependant, les poissons de très petites tailles (<10 cm) sont capturés dans le relevé de septembre en plus grand nombre à cause d'une doublure plus fine dans le cul du chalut (Figure 18).

4.2.2 Relevé par pêche sentinelle par palangres

Au total, 18 navires (palangriers) ont participé dans le relevé sentinelle à engins fixes en 2006. On a pêché à 38 sites près des côtes de la Péninsule Gaspésienne, du Nouveau-Brunswick, de l'I.-P.-E., du Cap Breton et des Îles-de-la-Madeleine. La pêche a commencé à la mi-juillet aux Îles-de-la-Madeleine et s'est terminé à la fin octobre aux sites du Cap Breton.

Les taux de capture non standardisés par province sont présentés à la Figure 19. Les plus grandes prises ont été effectuées au large du nord du Nouveau-Brunswick (Banc de Miscou), la partie nord-ouest de l'I.-P.-E. et la côte ouest du Cap-Breton (Figure 20).

Les taux de capture des relevés sentinelles ont été analysés au moyen d'une analyse

(Robson 1966; Gavaris 1980) with the SAS GLM procedure (SAS Institute Inc. 1989) to obtain a standardized index of catch rates for this gear. The approach was similar to the one used in previous assessments (see Chouinard et al. 2003b).

Observations of catch and effort for each individual site were aggregated on a monthly basis to partly remove the variability associated with individual fishing days, yet allowing for seasonal trends in catch per unit of effort (CPUE). Data cells (i.e. monthly aggregates) where catch was 0 or effort was less than 1250 hooks were eliminated from the analysis. The data sets were then examined for the number of missing cells and categories with many missing cells were removed from the analysis. Sites that have been fished in at least 4 years were included in the analysis. The sentinel longline index includes 44 sites from various areas in the southern Gulf.

Models that included interaction terms (year*site, year*month, month*site) were examined. Interactions were statistically significant but their effects were small relative to the main effects of year, month and site. Thus, as in previous assessments, these interactions were not included in the final model

The final model was as follows:

$$\ln A_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \varepsilon$$

where A_{ijk} is the catch rate for year i during month j and site k ; I is a matrix of 0 and 1 indicating year; J is a matrix of 0 and 1 indicating month; K is a matrix of 0 and 1 indicating site. The model explained 72% of the variability in the data (Table 16).

The standardized catch rates for longlines (Figure 21) showed an increase from 1995 to 1997. Since the re-opening of the fishery in 1998, catch rates have been variable but a declining trend is now apparent. Catch rates in 2005 and 2006 were the second lowest and lowest, respectively, of the time-series.

multiplicative (Robson 1966 ; Gavaris 1980), selon la procédure SAS GLM (SAS Institute Inc. 1989), afin d'obtenir des indices chronologiques normalisés des taux de capture. La méthode était similaire à celle employée au cours des années précédentes (Chouinard et al. 2003b).

Les observations de prise et d'effort, pour chaque site de pêche, ont été groupées par mois, dans le but de retirer une partie de la variabilité liée aux jours de pêche mais tout en laissant percer les tendances saisonnières des prises par unité d'effort (PPUE). Les cellules de données (c.-à-d. les sommes mensuelles) où les prises étaient égales à 0 et où l'effort était inférieur à 1250 hameçons ont été éliminées de l'analyse. Les séries de données ont ensuite été étudiées pour relever le nombre de cellules manquantes; les catégories comportant de nombreuses cellules manquantes ont été retirées de l'analyse. De plus, seuls les sites de pêche ayant été exploités sur un minimum de 4 années ont été inclut dans les analyses. L'indice sentinelle palangre comporte 44 sites de diverses zones du sud du golfe.

Des modèles qui incluait les termes d'interactions (année*site, année*mois, mois*site) ont été examinés. Les interactions étaient statistiquement significatives mais leurs effets étaient modestes relativement aux effets principaux de l'année, du mois et de l'emplacement. Ainsi, comme dans les évaluations précédentes, ces interactions n'ont pas été incluses dans le modèle finale.

Le modèle final employé était de la forme:

$$\ln A_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \varepsilon$$

où A_{ijk} est le taux de capture pour l'an i , au mois j et au site k ; I est une matrice de 0 et 1 indiquant l'année; J est une matrice de 0 et 1 indiquant le mois; K est une matrice de 0 et 1 indiquant le site. Le modèle expliquait 72% de la variation des données (Tableau 16).

Les taux de capture standardisés pour les palangres (Figure 21) ont augmenté de 1995 à 1997. Depuis la réouverture de la pêche en 1998, les taux de capture ont fluctué mais une tendance au déclin est maintenant évidente. Les taux de capture en 2005 et 2006 étaient le deuxième plus bas et le plus bas, respectivement, de la série chronologique.

From this analysis, a standardized effort series was calculated by dividing the catch in weight by the standardized catch rate. Indices of abundance at age were then obtained by dividing the catch-at-age for the longline sentinel by the standardized effort. The resulting catch rate index for longlines is shown in Table 17.

4.3 Other abundance indices

A number of historical abundance indices are also available for this stock. They include an otter trawl catch rate index (1982 to 1993) and five sentinel survey (otter trawl lined, otter trawl unlined, seine lined, seine unlined, gillnet) indices conducted over the period 1995-2003. These indices are described in Chouinard et al. (2005) and given in Appendix II.

5 Population analyses

5.1 Estimates of total mortality (Z)

Total mortality estimates were derived from the catch rates at age in the September RV and August sentinel surveys, using analysis of covariance as described in Sinclair (2001). Analyses were conducted in 4-yr blocks, with \log_e catch rate as the dependent variable, age as the covariate and year-class included as a factor (to control for variation in year-class strength). The 2003 RV survey was omitted from analyses; 5-yr blocks were used for time periods including 2003. Ages 7-11 were included in analyses for both surveys. There were no patterns in the residuals with respect to age when the analysis was restricted to this age range.

Z increased sharply in the late 1980s, peaking at values greater than 1 and then dropped sharply with the closure of the fishery in 1993 (Figure 22a). Mortality estimates were about 0.45-0.55 during the mid-1990s, and increased somewhat in the late 1990s following the re-opening of a limited fishery (Figure 22a). Mortality estimated from the RV data increased sharply in the last two periods (2001-2005,

À partir de cette analyse, l'effort standardisé a été calculé en divisant les prises en poids par le taux de prises standardisé. Par la suite, un indice de l'abondance selon l'âge a été obtenu en divisant les prises selon l'âge des prises sentinelles à la palangre par l'effort normalisé. Ces taux de capture selon l'âge pour les palangres sont présentés au Tableau 17.

4.3 Autres indices de l'abondance

D'autres indices de l'abondance historique sont aussi disponibles pour ce stock. Ceux-ci incluent : un indice des taux de prise des chalutiers (1982 à 1993) et cinq indices de pêche sentinelle (chalut avec et sans doublure, senne avec et sans doublure, filets maillants) mené sur la période de 1995 à 2002. Ces indices sont décrits dans Chouinard et al. (2005) et se trouvent dans l'Annexe II.

5. Analyses de la population

5.1 Estimés de la mortalité totale (Z)

La mortalité totale a été estimée à partir des données de taux de capture selon l'âge des relevés par le navire de recherche (NR) de septembre et ceux du sentinelle du mois d'août en utilisant une analyse de covariance décrite dans Sinclair (2001). Les analyses ont été effectuées dans des groupes d'une période de 4 ans avec un taux de capture de \log_e comme variable dépendante, l'âge pour la covariante et la classe d'âge incluse comme facteur (pour contrôler la variation dans la force de la classe d'âge). Le relevé de septembre 2003 a été omis des analyses ; des groupes d'une période de 5 ans ont été utilisés pour les périodes de temps incluant 2003. Les âges de 7-11 ans ont été inclus dans les analyses pour les deux types de relevé. Il n'y avait aucun patron dans les résidus en ce qui concerne l'âge quand l'analyse était limitée à cette gamme d'âge.

Z a augmenté brusquement vers la fin des années 1980 atteignant des valeurs plus hautes que 1 et a chuté brusquement avec la fermeture de la pêcherie en 1993 (Figure 22a). Les estimés de mortalité étaient environ 0.45-0.55 vers le milieu des années 1990 et ont légèrement augmenté à la suite de la réouverture d'une pêche limitée (Figure 22a). La mortalité estimée à partir des données du

2002-2006). These estimates could be influenced by year effects in the RV data. To investigate this, analyses were repeated for 6-yr blocks (2000-2005, 2001-2006), omitting the data for either 2002 or 2004, years in which the survey catch rates were relatively high. In both cases, estimated Z remained relatively high, 0.76 for 2000-2005 and 0.83 or 0.84 for 2001-2006. The sentinel survey data also indicate a high value of Z (above 1) in recent years (2003-2006).

Z was also calculated from the RV survey data following Paloheimo's method using the following equation:

$$Z = \ln (C_{i,t} / C_{i+1,t+1})$$

where $C_{i,t}$ is the catch rate of ages 7 to 10 in year t and $C_{i+1,t+1}$ is the catch rate of ages 8 to 11 in year $t+1$ (Fig. 22b). Interannual variability was high but a smoothed fit to the annual values indicated trends in Z similar to those in Figure 22a. Following the closure of the fishery in 1993, estimated Z decreased from high values to a value near 0.5. The smoothed fit suggested an increase to higher values recently, reflecting the high value in 2004/2005.

The estimates of Z during the moratorium in the mid-1990s indicate that natural mortality (M) was 0.4 or higher during this period. There is no indication that M has since decreased below 0.4. The very high Z estimates for recent years suggest that natural mortality may have increased to even higher levels, though the uncertainty in the recent estimates is high due to possible year effects in the survey data.

5.2 Estimates of relative fishing mortality

Trends in fishing mortality can be described using a relative index obtained from the ratio of catch-at-age divided by the RV population

relevé scientifique a augmenté brusquement dans les 2 périodes récentes (2001-2005, 2002-2006). Ces estimés peuvent être influencés par des effets 'année' dans les données du relevé du NR. Une analyse de cet effet a été entreprise en utilisant des périodes de 6 ans (2000-2005, 2001-2006) et en omettant les données de 2002 et de 2004 lorsque les taux de prises du relevé étaient élevés. Dans les deux cas, les taux de mortalité totale (Z) sont demeurés élevés ; 0,76 pour la période 2000-2005 et 0,83 ou 0,84 pour la période 2001-2006. Les données des relevés par pêche sentinelle indiquent aussi des valeurs de Z élevées (supérieure à 1) au cours des dernières années (2003 à 2006).

On a aussi calculé Z selon la méthode de Paloheimo avec les données des relevés du NR avec l'équation suivante :

$$Z = \ln (C_{i,t} / C_{i+1,t+1})$$

où $C_{i,t}$ est le taux de prises des poissons de 7 à 10 ans dans l'année t et $C_{i+1,t+1}$ est le taux de prises des poissons de 8 à 11 ans dans l'année $t+1$ (Fig. 22b). Il y avait une grande variabilité interannuelle mais le lissage des données indique des tendances de Z similaires à celles de la Figure 22a. Suite à la fermeture de la pêche en 1993, les estimés de Z ont diminué de valeurs élevées à des valeurs de près de 0.5. La courbe lisse suggère que les valeurs ont augmenté récemment. Ceci reflète la valeur élevée de 2004/2005.

Les estimés de Z pendant le moratoire au milieu des années 1990 indiquent que la mortalité naturelle (M) était à 0.4, sinon plus élevée, pendant cette période. Il n'y a pas d'indication que M a diminué en dessous de la valeur 0.4. Les estimations très élevées de Z pour les années récentes suggèrent que la mortalité naturelle pourrait avoir connu un accroissement à des niveaux encore plus élevés mais l'incertitude des estimés récents est élevée à cause d'effets années potentiels dans les données du relevé.

5.2 Estimation du taux de mortalité relative par pêche

Une méthode pour étudier les tendances de la mortalité par la pêche fait appel à un indice relatif défini par le quotient des prises selon

estimates at age (Sinclair 1998). Provided that the survey index is taken close to when the population is at its average abundance for the year, these relative fishing mortality (F_r) estimates are not affected by changes in natural mortality. However, the trends can be affected by changes in the rate of catch reporting and changes in survey catchability.

Relative fishing mortalities were high in the early 1970s, followed by a decline at the time of extended fisheries jurisdiction in 1977 (Figure 23). F_r was stable in most of the 1980s, but increased beginning in 1988 to a peak in 1992. With the closure of the cod fishery in September 1993, F_r dropped to the lowest level previously seen, and with the continued fishery closure, F_r declined further in 1994 and 1995. Expansion of the sentinel surveys, index fisheries, and the limited commercial fishery from 1999-2001 have resulted in an increase in F_r . The directed fishery was closed again in 2003 and catches were small. F_r in the last two years have been in the range observed after the fishery was re-opened in the late 1990s.

Even assuming that cod are fully catchable to the survey, the relative fishing mortality calculated here combined with total mortality estimated from survey indices suggest that M for southern Gulf of St. Lawrence cod continues to be high, well above the value of 0.2 and possibly above 0.4.

5.3 Sequential population analysis

On 31 January and 1 February 2007 a zonal review of estimates of natural mortality for the Gulf of St. Lawrence cod stocks was held in Mont Joli, PQ (DFO 2007). This review concluded that natural mortality remains high for the southern Gulf stock. The review also recommended that consistent ADAPT formulations should be used for the two cod stocks. For the southern Gulf stock, the review recommended a formulation with M fixed at 0.2

l'âge par les estimations de la population selon l'âge obtenues des relevés du NR (Sinclair 1998). Pourvu que l'indice du relevé soit obtenu à un moment proche de celui où la population se situe à son abondance moyenne pour l'année en question, les variations du taux de mortalité naturelle n'ont pas d'incidence sur les estimations de la mortalité relative par pêche (F_r). Les fluctuations du taux de compte rendu des prises et les variations du potentiel de capture lors des relevés peuvent cependant avoir une incidence sur les tendances.

Les taux relatifs de mortalité par la pêche étaient élevés au début des années 1970 ; mais ont diminué lorsque la zone économique exclusive du Canada a été élargie en 1977 (Figure 23). F_r est demeuré pratiquement stable presque tout au long des années 1980, mais il a augmenté à partir de 1988 pour atteindre un pic en 1992. Suite à la fermeture de la pêche de la morue en septembre 1993, F_r a chuté jusqu'au plus bas niveau établi antérieurement ; la pêche demeurant interdite, il a diminué davantage en 1994 et en 1995. L'expansion des relevés par pêche sentinelle et des pêches repères, ainsi que de la pêche commerciale limitée en 1999 - 2001, ont donné lieu à une augmentation de F_r . La pêche dirigée a été interdite en 2003 et les prises ont été faibles. Au cours des 2 dernières années, le F_r est comparable au niveau observé lors de la réouverture vers la fin des années 1990.

Même en assumant que la morue est pleinement capturable par le relevé, le taux de mortalité dû à la pêche, combiné avec la mortalité totale estimée à partir du relevé, suggère que M pour le stock de morue du sud du golfe du Saint-laurent est élevée et bien au-dessus de la valeur de 0.2 et possiblement supérieure à 0.4.

5.3 Analyse séquentielle de la population.

Le 31 janvier et le 1 février 2007, une revue zonal de l'estimation de la mortalité naturelle pour les stocks de morue du golfe du Saint-Laurent a été tenu à Mont-Joli, Québec (DFO 2007). Cette revue a conclu que la mortalité naturelle demeure élevée pour le stock du sud du golfe. Cette dernière a également recommandé que des formulations consistantes de la méthode ADAPT soient utilisées pour les deux stocks de morue. Pour le stock du sud du

for 1971-1979 and at 0.4 for 1994-1997 (the moratorium, when Z estimates indicated that M was near 0.4 or higher). It further recommended that M should be estimated in two blocks of years from 1998-2006 and that M could also be estimated during the 1980-1993 period. In this assessment, results of two ADAPT formulations are presented, that recommended by the zonal review and that used in the last assessment.

golfe, on a recommandé une formulation avec un M fixé à 0.2 pour 1971-1979 et à 0.4 pour 1994-1997 (la période du moratoire, lorsque les estimés de Z ont indiqué que M était près de 0.4, sinon plus élevé). On recommande que M soit estimé en deux périodes pendant 1998-2006 et que M pourrait également être estimé pendant la période 1980-1993. Dans cette évaluation, les résultats de deux formulations de la méthode de ADAPT sont présentés, la formulation recommandée par la revue zonale et celle utilisé lors de la dernière évaluation.

The formulation used in the last and several previous assessments (referred to here as Model 1) assumed that M increased from 0.2 to 0.4 in 1986. Instead of making assumptions about the F (and therefore N) on the oldest age, population numbers at age 15 were estimated starting in 2000. In this assessment, estimation of N_{15} started in 2001. As in the last assessment, the 2003 RV survey data was omitted from the RV indices, because of the difficulties with the survey (different vessel used; late start and area not completely surveyed) and the unusually high residuals for the 2003 data when used. For the reasons outlined in Chouinard et al. (2006), ages 3 and 4 were again not included in the sentinel longline indices.

La formulation utilisée lors de la dernière évaluation et plusieurs précédentes (désignée ici par le nom de modèle 1) a supposé que M a augmenté de 0.2 à 0.4 en 1986. Au lieu de faire des suppositions au sujet du F (et par conséquent N) sur le plus vieil âge, les nombres à l'âge de 15 ans, ont été estimés à partir de 2000. Dans cette évaluation, l'estimation de N_{15} a commencé en 2001. Comme à la dernière évaluation, les données de 2003 ont été omises des indices du relevé scientifique en raison des difficultés avec ce relevé (différent navire, début tardif et couverture incomplète) et que l'inclusion de ces données donnait lieu à des résidus inhabituellement élevés. Pour les raisons décrites dans Chouinard et al. (2006), les âges 3 et 4 ont été encore exclus des indices de la pêche sentinelle par palangre.

The structure of model 1 was as follows:

La structure du modèle 1 était la suivante :

Parameters / Paramètres

- Terminal population estimates / *Estimés de la population terminale*
 $N_{15,2001...2006}, N_{i,2007}$ where/ où $i=3$ to/à 15
- Calibration coefficients / *Coefficients de calibration*:
 - Research Vessel / *Navire de recherche (RV)*, ages 2 to/à 10
 - Otter trawl CPUE / *PUE des chalutiers (CPUE)*, ages 5 to/à 12 (2 parameters per age; catchability and trend / 2 paramètres sont évalués: *capturabilité et tendance*)
 - Longline sentinel survey / *Relevé sentinelle des palangriers (L)*, ages 5 to/à 11
 - Seine (lined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des senneurs (avec doublure) (S1)*, ages 2 to/à 10
 - Seine (unlined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des senneurs (sans doublure) (S0)*, ages 5 to/à 11
 - Otter trawl (lined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des chalutiers (avec doublure) (O1)*, ages 2 to/à 10
 - Otter trawl (unlined) sentinel survey / *Relevé sentinelle des chalutiers (sans doublure) (O0)*, ages 5 to/à 10
 - Gillnet sentinel survey / *Relevé sentinelle filet maillants, (GN)*, ages 7 to/à 10

Structure Imposed / *Structure imposée*:

- Error in catch-at-age assumed negligible / *Erreur des prises selon l'âge considérée négligeable.*
- F on oldest age equal to the average of two previous ages / *F sur le plus vieil âge égal à la moyenne des deux groupes d'âge précédents*

- Natural Mortality / *Mortalité naturelle*: $M=0.2$ (1971-1985); $M=0.4$ (1986-2006)

Input / *Données*:

- $C_{i,k}$, $i=2$ to 15, $k=1971-2006$ (note: catch-at-age 2 set at 0 for years before 1999 / note: prises selon l'âge à 2 ans considérées nulles pour toutes les années avant 1999)
- $RV_{i,k}$, $i=2$ to 10, $k=1971-2002, 2004-2006$
- $CPUE_{i,k}$, $i=5$ to 12, $k=1982-1993$
- $L_{i,k}$, $i=5$ to 11, $k=1995-2006$
- $S1_{i,k}$, $i=2$ to 10, $k=1995-2002$
- $S0_{i,k}$, $i=5$ to 11, $k=1995-2002$
- $O1_{i,k}$, $i=2$ to 10, $k=1995-2002$
- $O0_{i,k}$, $i=5$ to 10, $k=1995-2002$
- $GN_{i,k}$, $i=7$ to 10, $k=1996-2002$

Objective function / *Fonction objective*:

Minimize / *Minimiser* :

$$SS = \sum_{a,y,i} (\log(I_{a,y,i}) - \log(q_{a,i}N_{a,y}))^2$$

where

I = abundance index / indice de l'abondance, q = coefficients de capturabilité, N = population estimate / estimés de la population, a = index / indice, y = year / année, i = age / âge

Summary / *Résumé*:

- Number of observations / *Nombre d'observations*: 771
- Number of Parameters / *Nombre de paramètres*: 86

The structure of Model 2 was the same as above except that M was estimated in four blocks of years: 1980-1986, 1987-1993, 1998-2001 and 2002-2006.

Parameters and their variance were estimated both analytically and using bootstrap (1000 iterations). The fit using the analytical solution and the parameter estimates from the bootstrap method are presented. For both models, the number of age-3 cod in 2007 was not precisely estimated (Table 18); only one estimate from the RV survey is available for this cohort. Younger age-classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation were relatively low compared to similar analyses for other stocks. For the population estimates, relative error was slightly lower for Model 1. The estimates for the oldest age in recent years had relatively low variance (cv 11-12% for Model 1, and 15-19% for Model 2). As well, the estimated bias was small. The correlation matrix did not indicate any high values that could render some of the parameter estimates suspect. Overall fit based on the mean square residual was somewhat better for Model 2 than for Model 1 (Table 18).

La structure du modèle 2 est la même que celui du-dessus sauf que M est estimé dans quatre groupes d'années: 1980-1986, 1987-1993, 1998-2001 et 2002-2006.

Les paramètres et leur variance ont été estimés de façon analytique et par la méthode d'auto-amorçage (1000 itérations). L'ajustement avec la méthode analytique et les estimés des paramètres par la méthode d'auto-amorçage sont présentés. Pour les deux modèles, l'estimé de l'âge 3 en 2007 était incertain (Tableau 18); il n'y a qu'une observation du relevé pour cette cohorte. Les classes d'âges plus jeunes étaient estimées avec moins de précision que celles des poissons plus âgés. Les coefficients de variation étaient relativement faibles si on les compare à ceux obtenus dans des analyses similaires pour d'autres stocks. Pour les estimés de population, l'erreur relative était un peu plus basse pour le modèle 1. L'abondance des poissons du plus vieil âge dans les dernières années était estimée avec une variance faible (C.V. de moins de 11-12% pour le modèle 1, et de 15-19% pour le modèle 2). De plus, le biais était petit. La matrice de corrélation n'a pas révélé de valeur élevée qui pourrait rendre suspects certains des estimés des paramètres. L'ajustement global basé sur la moyenne au carré des résidus était légèrement

In Model 2, which estimated M in blocks of years, the estimates of M had low relative error (5-8%, Table 18b). Consistent with previous analyses (e.g., Chouinard et al. 2005), these estimates indicated an increase in M in the 1980s, with an estimate of 0.33 for 1980-1986 and 0.5 for 1987-1993. The estimate for 1998-2001 was close to 0.4, the value assumed for 1994-1997. The estimate for 2002-2006 suggested a slightly higher M (about 0.5) in recent years, consistent with the recent high Z estimates from the RV and mobile sentinel survey catch rates (Figure 22).

The residual plots are shown only for the RV and sentinel longline indices which were updated (Figure 24). For both models, residuals for these indices were similar to those in the 2006 assessment. Residuals for the other indices that end in 2002 were similar to those in the 2003 assessment (Chouinard et al. 2003b).

Retrospective analyses showed no apparent tendency for either model to over or underestimate population estimates (Figure 25).

For both models, population estimates agreed well with the catchability-corrected RV abundance estimates over the range of ages used to calibrate the models (2-10 yr) (Figures A2 and A4, Appendix III). However, both models overestimated abundance at older ages (11-15 yr) compared to the RV estimates in recent years (Figure A2, Appendix III). This appeared to be a consequence of estimating N_{15} in recent years. Models that instead assumed that F_{15} was the average of F_{14} and F_{13} did not over estimate abundance at these older ages but fit the indices much more poorly than Models 1 and 2. Fit of these alternate models was improved if M was estimated or assumed to be higher than the values assumed or estimated in Models 1 and 2. The values of M that improved the fit of these alternate models were near 0.7 in recent years. However, even these high-M models fit the data much more poorly than Models 1 and 2 (Appendix III).

meilleur pour le modèle 2 que pour le modèle 1 (Tableau18).

Le modèle 2, qui estimait M dans les groupes d'années, estimait M avec une faible erreur relative (5-8%, Tableau 18b). Conformément aux analyses précédentes (e.g., Chouinard et al. 2005), ces estimés ont indiqué une augmentation de M dans les années 1980. M était estimé à 0.33 pendant les années 1980-1986 et à 0.5 pendant les années 1987-1993. L'estimé des années 1998-2001 était près de 0.4, la valeur assumée pour les années 1994-1997. De 2002 à 2006 l'estimé indique un accroissement de M (autour de 0.5), consistant avec les récentes valeurs élevées de Z estimées à partir des taux de capture du relevé NR et du relevé par pêche sentinelle mobile (Figure 22).

Les graphiques des résidus sont présentés que pour les indices du relevé NR et du programme sentinelle par palangres (Figure 24). Les résidus pour ces indices, par les deux modèles, sont semblables à ceux de l'évaluation de 2006. Les résidus pour les autres indices qui se terminent en 2002 étaient similaires à ceux de l'évaluation de 2003 (Chouinard et al. 2003b).

L'analyse rétrospective n'a pas démontré de tendances pour les deux modèles à surestimer ou sous-estimer l'abondance de la population ou la biomasse du stock de reproducteurs. (Figure 25).

De la gamme d'âges utilisés pour calibrer les modèles (2-10 ans), les estimés de population des deux modèles concorde bien avec l'abondance dans le relevé NR corrigé pour la capturabilité (Figure A2 et A4, Annexe III). Cependant, les deux modèles ont surestimé l'abondance des poissons ayant des âges avancés (11-15 ans) comparativement à celles des dernières années provenant du relevé NR (Figure A2, Annexe III). Ceci semble être dû à l'estimation de N_{15} durant les dernières années. Les modèles qui fixaient F_{15} à la moyenne de F_{14} et F_{13} n'ont pas surestimé l'abondance des poissons ayant des âges avancés. Cependant, les estimations par ces modèles ne correspondaient pas aussi bien avec les indices d'abondance que les estimations des modèles 1 et 2. L'ajustement de ces modèles alternatifs était amélioré si qu'on estimait ou assumait que M était plus élevé que les valeurs supposées ou estimées par les modèles 1 et 2. Les valeurs

de M qui menaient à une amélioration de l'ajustement de ces modèles alternatifs étaient près de 0.7 pendant les dernières années. Cependant, l'ajustement de ces modèles avec M élevés était beaucoup moins bon que ceux des modèle 1 et 2 (Annexe III).

6. Assessment results

The long-term beginning-of-the-year population abundance and biomass were obtained by combining the historical population (1950-1970) (see Maguire et al. 1983) with the results from the calibrated SPA corrected for the estimated bias. Due to the higher values of M in model 2, estimated abundance and biomass in the 1980s is higher in model 2 than in model 1 (Tables 19 and 20, Figure 26). However, general trends in abundance and biomass are similar between the two models, though model 2 suggests a somewhat more severe decline in biomass in recent years. Both models indicate a decline in the stock from the late 1990s to recent years. Like the previous assessment (Chouinard et al. 2006), both models indicate that the 2002 year-class, although more abundant than the 1997-2000 year-classes, is not as abundant as estimated in 2005. Spawning stock biomass (SSB) is estimated to now be below the level when the fishery closed in 1993 (Table 20). Fishing mortality (7+) declined sharply with the closure of the fishery in 1993 and remained below 0.05 until 1999 (Table 21). With the opening of the fishery and catches near 6,000 t in 1999-2002, the fishing mortality was close to 0.1. The fishing mortality was almost nil in 2003 because of the closure of the fishery. Fishing mortality for ages 7+ increased to 0.07-0.08 in 2005 and 2006.

The view of stock trends from the current assessment is consistent with that from the previous assessments of the stock (Figure 27). Results of model 1, which uses the 2006 formulation, are very similar to those of recent assessments. The 2006 model predicted that there would be a 1.6% decline in SSB in 2006 if catch was 3000 t. Based on model 1, SSB declined by 1.6% in 2006 with a catch of 2750 t. Abundance and biomass are higher in model 2, due to its higher M, but trends are very

6. Résultats de l'évaluation

Les effectifs et la biomasse au début de chaque année ont été obtenus à long terme en combinant la population historique (1950-1970) (voir Maguire et al. 1983) avec les résultats de l'étalonnage de l'ASP (corrigés pour le biais). En raison des valeurs plus élevées de M dans le modèle 2, l'abondance et la de biomasse estimées dans les années 1980 sont plus élevées dans le modèle 2 que celles du modèle 1 (Tableau 19 et 20, Figure 26). Cependant, les tendances générales dans l'abondance et la biomasse sont semblables entre les deux modèles, bien que le modèle 2 suggère un déclin légèrement plus sévère dans la biomasse au cours des dernières années. Les deux modèles indiquent un déclin dans le stock à partir de la fin des années 1990 aux années récentes. Comme dans l'évaluation précédente (Chouinard et al. 2006), les deux modèles ont indiqué que la classe de 2002, bien que plus abondante que les classes 1997-2000, est moins abondante que le niveau qu'on avait estimé en 2005. La biomasse reproductrice du stock (BRS) est maintenant estimée comme étant inférieure au niveau observé lors du moratoire de 1993 (Tableau 20). La mortalité due à la pêche (7+) a diminué fortement suite à la fermeture en 1993 et est demeurée en deçà de 0.05 jusqu'en 1999 (Tableau 21). Avec la réouverture de la pêche et des prises de 6, 000 t en 1999-2002, la mortalité due à la pêche est évaluée à environ 0.1. En 2003, la pêche a été fermée et la mortalité due à la pêche a été presque nulle. Le taux de mortalité du à la pêche pour les poissons de 7 ans et plus a augmenté à 0.07-0.08 en 2005 et 2006.

La perspective des tendances de la population de la présente évaluation est cohérente avec celles des années antérieures pour ce stock (Figure 27). Les résultats du modèle 1, qui emploie la formulation de 2006, sont très semblables à ceux des évaluations récentes. Le modèle de 2006 a prévu un déclin de 1.6% dans BRS en 2006 si les prises étaient 3000 t. Selon le modèle 1, le déclin de la BRS a été de 1.6% en 2006 avec des prises de 2750 t. L'abondance et la biomasse sont plus élevées dans le modèle 2, dû à son M plus élevé.

similar to those in recent assessments, though model 2 suggests a somewhat steeper decline in biomass in recent years.

6.1. Trends in population abundance and recruitment

Current abundance of the stock is estimated to be below the 1993 level when the fishery was closed. The current assessment indicates a decline in population abundance from the late 1990s to 2003. Due to slightly stronger year-classes in 2001 and 2002, abundance is estimated to have increased in 2005. However, in 2006 and 2007, abundance declined to the lowest levels observed.

Recruitment (Figure 26) has declined steadily from the mid-1980s until recent years. However, the estimates for the 2001 and 2002 year-classes are slightly higher than those for the year-classes that immediately preceded them. The estimate for the 2003 year-class is very low, less than half the strength of any other year-class observed. The first estimate of the 2004 year-class is also relatively low.

6.2. Spawning and population biomass and exploitation rate

Spawning and population biomass were at their highest levels in the mid-1950s and mid-1980s. Biomass declined sharply in the late 1980s and early 1990s. With the closure of the fishery in 1993, the decline in biomass was halted. Despite this measure, both spawning and population biomass only increased slowly for a few years but then started to decline again because of continued low recruitment, high natural mortality and the re-opening of the fishery. With the improvement in estimated recruitment of the 2001 and 2002 year-classes, the decline in spawning biomass has slowed. However, given the very weak 2003 year-class and indications that the 2004 year-class is also low, further declines in biomass can be anticipated. Estimated spawning biomass is the lowest on record. The current estimate of spawning stock biomass is about 50,000 t based on model 1 and 48,000 t based on model 2. The current

Les tendances sont très semblables à celles des évaluations récentes, malgré que le modèle 2 suggère un déclin un peu plus rapide dans la biomasse au cours des dernières années.

6.1. Tendances de la population et du recrutement

L'abondance actuelle du stock est inférieure à celle estimée en 1993 lorsque le moratoire a été mis en place. L'évaluation de cette année indique un déclin de l'abondance de la population entre la fin des années 1990 jusqu'en 2003. Dû à la forte classe de 2001 et 2002, on estime qu'il y a eu augmentation de l'abondance en 2005. Cependant, en 2006 et 2007 l'abondance a diminué au plus bas niveaux observés.

Le recrutement (Figure 26) a diminué de façon régulière depuis le milieu des années 1980 jusqu'aux années récentes. Cependant, les estimés de la classe de 2001 et de 2002 sont plus élevés que les classes qui les ont précédées. L'estimé de la classe de 2003 est très faible, moins que la moitié de la robustesse de n'importe qu'elles autres classes observées. La classe de 2004, estimée pour la première fois en 2006, apparaît aussi relativement faible.

6.2. Biomasse du stock de reproducteurs, biomasse de la population et taux d'exploitation

La biomasse de la population et la biomasse du stock de reproducteurs étaient à leur niveau le plus élevé au milieu des années 1950 et 1980. La biomasse a chuté à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Le moratoire en 1993 a arrêté le déclin. Malgré cette mesure, la biomasse de la population et la biomasse du stock de reproducteurs n'ont augmenté que de façon très lente pour quelques années, mais elles ont diminué à nouveau dû au faible recrutement, le taux de mortalité naturelle élevé ainsi que la réouverture de la pêche. Avec l'amélioration du recrutement estimé des classes de 2001 et de 2002, le déclin de la biomasse reproductrice a ralenti. Cependant, avec l'estimé faible de la classe de 2003 et l'évidence préliminaire que la classe 2004 soit aussi faible, on peut s'attendre que le déclin du stock continue. La biomasse reproductrice est à son plus faible niveau jamais enregistrée. La biomasse reproductrice est estimée à environ 50,000 t basé à partir du

level is much lower than the estimated conservation reference limit point for this stock of 80,000 t (Chouinard et al. 2003b).

Fishing effort was reduced markedly in 1993 with the closure of the fishery, and fishing mortality (Table 21) and exploitation rates have been low since then (Figure 26). The exploitation rate in 2006 is estimated at about 7% or 8% (Model 1 and 2, respectively).

7. Management alternatives

In 2004, with the re-opening of the fishery, DFO announced that a series of decision rules would be developed in partnership with industry to determine the TACs for 2005 and beyond. While there was significant work to develop the decision rules, the rules have not been finalized. In this document, we provide analyses of the implications of various TAC levels in 2007.

7.1. Yield projections

Deterministic catch projections were conducted using the bias-corrected estimates of population abundance at the beginning of 2007 and partial recruitment calculated for the period 2001 to 2006 (excluding 2003 when the fishery was closed). Beginning-of-year weights in 2007 were predicted using relationships between the weights (beginning of year) in year y and age a and those for year $y+1$ and age $a+1$. Weights for 2007 were used for beginning-of-year weights for 2008. Values of 0.4 (Model 1) or 0.53 (Model 2) were used for natural mortality in the projections. Input parameters are documented in Table 22. Projections were conducted for catch levels in 2007 ranging from 0 to 10,000 t.

The projections indicated that the spawning biomass is expected to decrease by about 6% (Model 1) or 12% (Model 2) if there is no catch in 2007. A catch of about 4,000 t (TAC for 2006) in 2007 would result in a 12% decline in spawning stock biomass based on Model 1 or an 18% decline based on Model 2 (Figure.

modèle 1 et à 48,000 t selon le modèle 2. Ce niveau est très inférieur au niveau limite de conservation pour ce stock évalué à 80, 000 t (Chouinard et al. 2003b).

L'effort de pêche a été réduit considérablement en 1993 avec la fermeture de la pêche. Le taux de mortalité due à la pêche (Tableau 21) et le taux d'exploitation sont restés faibles (Figure 26). Le taux d'exploitation en 2006 est estimé à 7% ou 8% (respectivement des modèles 1 et 2).

7. Alternatives pour la gestion

En 2004, avec la réouverture de la pêche, le MPO annonçait que des règles de décision pour l'établissement des TAC devaient être élaborées pour 2005 et les années à venir dans un partenariat entre l'industrie et le MPO. Quoique des efforts importants ont été déployés pour élaborer ces règles, celles-ci n'ont pas été complétées. Dans ce document, nous fournissons une analyse des impacts de divers niveaux de prises en 2007 sur le stock.

7.1. Projections de prises

Des projections de prises ont été effectuées avec les estimés (corrigés pour le biais) de l'abondance de la population au début de l'an 2007 et le profil d'exploitation (recrutement partiel) calculé pour la période de 2001 à 2006 (excluant 2003 alors que la pêche était interdite). Les poids selon l'âge au début de l'année 2007 ont été prédits en utilisant les relations entre le poids moyen pour l'année y à l'âge a et le poids moyen de l'année $y+1$ et l'âge $a+1$. Les poids moyens selon l'âge au début de l'an 2008 ont été fixés à ceux de 2007. Étant donné le taux élevé de mortalité naturelle au cours des dernières années, un coefficient de 0.4 (modèle 1) ou de 0.53 (modèle 2) ont été utilisés pour les projections. Les paramètres utilisés pour les projections sont présentés au Tableau 22. Les projections ont été effectuées pour des niveaux de prises en l'an 2007 variant entre 0 et 10, 000 t.

Les résultats de ces projections ont indiqué que la biomasse du stock reproducteur diminuerait de 6% (modèle 1) ou 12% (modèle 2) sans une pêche commerciale en 2007. Des prises de l'ordre de 4,000 t (TAC de 2006) en 2007 donneraient lieu à une diminution de 12% selon modèle 1 et de 18% selon modèle 2 (Figure 28).

28). At that level, the exploitation rate would be about 8% (Model 1) or 9% (Model 2). A catch of about 2,000 t in 2007 would result in a 9% decline in spawning stock biomass based on Model 1 or a 15% decline based on Model 2, and an exploitation rate of 4-5%.

7.2. Risk Analyses

Uncertainties regarding stock size were used in risk analyses to determine the probability of various stock levels not being attained given specific catch levels in 2007. The analyses used the bootstrap results. Analyses using Model 2 included the uncertainty in M estimates. The range of catch considered for 2007 was 0 to 10,000 t at intervals of 250 t. Input parameters used for weight at age, partial recruitment and M were the same as in the deterministic projections.

For Model 1, even with no catch, spawning stock biomass is almost certain to decline, with a 63% probability of a decline of 5% or more (Figure 29). With a catch of 2000 t, the probability of a 5% decline is 93%, and the probability of a 10% decline is 19%.

For Model 2, even with no catch, spawning stock biomass is almost certain to decline by 5%, with a 78% probability of a decline of 10% or more (Figure 29). With a catch of 2000 t, the probability of a 10% decline is 94%, and the probability of a 15% decline is 50%.

The estimated conservation reference limit point for this stock is 80,000 t (Chouinard et al. 2003b). This is the stock level below which productivity is sufficiently impaired to cause serious harm to the resource. When the stock is below this level, in order to be compliant with the Precautionary Approach, fishery management actions must promote stock growth and removals by all human sources must be kept to the lowest possible level (DFO, 2006). The probability that the stock will remain below the limit reference point in 2008 is 100% according to both models.

À ce niveau, le taux d'exploitation serait de 8% (modèle 1) ou 9% (modèle 2). Des prises de l'ordre 2,000 t en 2007 pourrait donner lieu à un déclin de 9% dans la biomasse du stock reproducteur selon modèle 1 et un déclin de 15% selon modèle 2 avec un taux d'exploitation de 4-5%.

7.2. Analyses de risque

Les incertitudes reliées à l'estimation de l'abondance de la population ont été utilisées pour effectuer des analyses de risque afin de déterminer les probabilités que certains niveaux de stocks ne soient pas atteints étant donné des niveaux de prises en l'an 2007. Les analyses ont été faites avec les résultats de l'analyse d'auto amorçage. Les analyses faites avec le modèle 2 incluaient les incertitudes dans les estimés de M . On a considéré des niveaux de capture de 0 à 10,000 t à intervalle de 250 t. Les intrants de poids selon l'âge, recrutement partiel et de M étaient les mêmes que pour les projections.

Pour le modèle 1, même avec aucune prise, la biomasse du stock reproducteur est presque certaine de diminuer, avec une probabilité de 63% d'un déclin de 5% ou plus (Figure 29). Avec des prises de l'ordre 2,000 t, la probabilité d'un déclin de 5% est de 93% et la probabilité d'un déclin de 10% est de 19%.

Pour le modèle 2, même avec aucune prise, la biomasse du stock reproducteur est presque certaine de diminuer, avec une probabilité de 78% d'un déclin de 5% ou plus (Figure 29). Avec des prises de l'ordre 2,000 t, la probabilité d'un déclin de 10% est de 94% et la probabilité d'un déclin de 15% est de 50%.

Le niveau de référence limite (niveau de conservation) pour ce stock est estimé à 80,000t (Chouinard et al. 2003b). Le niveau de référence limite est le niveau du stock en deçà duquel la productivité est suffisamment détériorée pour entraîner un dommage grave à la ressource. Pour être conforme à l'Approche de Précaution, lorsque le stock se trouve sous le niveau de référence limite, les mesures de gestion doivent promouvoir la croissance du stock et les prises de toutes sources anthropiques doivent être maintenues au plus faible niveau possible (MPO, 2006). La probabilité que le stock demeure sous le niveau de référence limite en 2008 est de 100% selon les deux analyses.

7.3 Conclusion

The outlook for this stock is poor. Spawning stock biomass is estimated to be below the lowest levels previously observed and well below the limit reference point. The 2003 year-class is estimated to be the lowest on record, and initial indications are that the 2004 year-class is also weak. Natural mortality remains high, and may be increasing further. The most optimistic population model (model 1) indicates that, even with no catch, the spawning stock is almost certain to decline next year, with a 63% probability of declining by 5% or more. The less optimistic model (model 2) indicates a high probability of a decline of 10% or more with no fishery. Alternative models (Appendix III) are even more pessimistic. This stock currently has little or no surplus production. A fishery on this stock is not sustainable at its current level of productivity. Given the status of the stock relative to the limit reference point and the lack of improvement foreseen for the next year, it would be advisable to limit catches to the lowest level possible in order to minimize expected declines and in order to be compliant with the Precautionary Approach.

7.3 Conclusion

La perspective pour de l'état du stock est pauvre. La biomasse du stock reproducteur est inférieure aux niveaux les plus faibles précédemment observés et bien en deçà du niveau de la limite de conservation. La classe de 2003 est estimée à être la plus faible enregistrée et des indications initiales font état d'une classe de 2004 également faible. La mortalité naturelle reste élevée. Le modèle le plus optimiste (modèle 1) indique que même avec aucune prise, la biomasse du stock reproducteur est presque certaine de diminuer, avec une probabilité de 63% d'un déclin de 5% ou plus. Le modèle le moins optimiste (modèle 2) indique une haute probabilité d'un déclin de 10% ou plus sans une pêche. Les modèles alternatifs (Annexe III) sont encore plus pessimistes. Ce stock ne présente qu'un peu ou pas de surplus au niveau de sa production. Une pêche sur ce stock n'est pas soutenable au niveau actuel de production. Compte tenu de l'état du stock en rapport au point de référence limite et l'absence de rétablissement prévu au cours de la prochaine année, il serait opportun de limiter les prises de ce stock au plus faible niveau possible afin de minimiser des déclin prévu et pour être conforme à l'Approche de Précaution.

8. References

8. Bibliographie

- Benoît, H.P. 2006. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: results of the 2004-2005 comparative fishing experiments and other recommendations for the analysis of the survey data. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/008.
- Benoît, H. P. and D. P. Swain. 2003. Accounting for length and depth-dependent diel variation in catchability of fish and invertebrates in an annual bottom-trawl survey. ICES J. mar. Sci. 60: 1298-1317.
- Casey, J.M. and R. A. Myers. 1998. Diel variation in trawl catchability: is it as clear as day and night? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55:2329-2340.
- Chouinard, G.A., L. Currie and G. Poirier. 2001. Assessment of cod in the southern Gulf of St. Lawrence, February 2001. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/020: 86 p.
- Chouinard, G.A., A. F. Sinclair and D. P. Swain. 2003a. Factors implicated in the lack of recovery of southern Gulf of St Lawrence cod since the early 1990s. ICES CM 2003/U:04: 26 p.
- Chouinard, G.A., B. Parent, K. Robichaud-Leblanc and D. Daigle. 1999. Results of the sentinel surveys for cod conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1994-1998. DFO Can. Stock Assess. Res. Doc. 99/24: 56 p.
- Chouinard, G.A., A. Sinclair, L. Currie, G. Poirier and D. Swain. 2000. Assessment of Cod in the Southern Gulf of St. Lawrence, February 2000. DFO Can. Stock Assess. Res. Doc. 2000/19; 121 p.
- Chouinard, G.A., L. Currie, G. Poirier, D.P. Swain, A. Rondeau, H. Benoit and T. Hurlbut. 2002. Assessment of cod in the southern Gulf of St. Lawrence, February 2002. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/020: 112 p.
- Chouinard, G.A., D. P. Swain, L. Currie, G. A. Poirier, A. Rondeau, H. Benoit, T. Hurlbut and D. Daigle. 2003b. Assessment of Cod in the Southern Gulf of St. Lawrence, February 2003 / Évaluation du stock de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, février 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/015: 119 p.
- Chouinard, G. A., L. G. Currie, G. A. Poirier, D.P. Swain, H. P. Benoit, T. Hurlbut, D. Daigle, L. Savoie. 2005. Assessment of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, February 2005. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/007: 95 p.
- Chouinard, G. A., D. P. Swain, M. O. Hammill and G. A. Poirier. 2005. Covariation between grey seal (*Halichoerus grypus*) abundance and natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. (in press)
- DFO. 2006. A harvest strategy compliant with the precautionary approach. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/023.
- DFO. 2007. Accounting for changes in natural mortality in Gulf of St Lawrence cod stocks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2007/002.
- Clark, D. S., S. Gavaris and J. M. Hinze. 2002. Assessment of cod in Division 4X in 2002. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/105

- Gavaris, S. 1980. Use of the multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial fishery data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37:2272-2275.
- Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.
- Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide, Version 2.1. Dept. of Fisheries and Oceans, St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.
- Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes, *Archives of Psychology*, 140:55
- Maguire, J.J., D. Lever and L. Waite. 1983. Assessment of cod in NAFO Division 4T and subdivision 4Vn (Jan.-Apr.) for 1983. CAFSAC Res. Doc. 83/51:38 p.
- MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. Can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.
- Nielsen, G. 1989. An analysis of the day versus night catches of the southern Gulf of St. Lawrence groundfish cruises 1985-1988. CAFSAC Res. Doc. 89/54: 18 p.
- Nielsen, G.A. 1994. Comparison of the fishing efficiency of research vessels used in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys from 1971 to 1992. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1952: 56 p.
- O'Boyle, R.N. and W. Overholtz (TRAC Co-Chairmen). 2002. Proceedings of the Fifth Meeting of the Transboundary Resources Assessment Committee (TRAC), Woods Hole, Massachusetts, February 5-8 2002. Northeast Fisheries Science Center Reference Document 02 – 12. 64 p.
- Poirier, G. A. and L. Currie. 2004. Results from the August 2003 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/014. 35 p.
- Poirier, G. A. and L. Currie. 2005. Results from the August 2004 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/009. 51 p.
- Poirier, G. A. and L. Currie. 2006. Results from the August 2005 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/xxx. 57 p.
- Robson, D.S. 1966. Estimation of the relative fishing power of individual ships. *ICNAF. Res. Bull.* 3 - 5-15.
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2 Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989: 846 p.
- Shelton, P.A, A. F. Sinclair, G.A. Chouinard, R. Mohn and D.E. Duplisea. 2006. Fishing under low productivity conditions is further delaying recovery of northwest Atlantic cod. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63:235-238
- Sinclair, A.F. 1998. Estimating trends in fishing mortality at age and length directly from research surveys and commercial catch data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55:1248-1263.
- Sinclair, A. F. 2001. Natural mortality of cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. *ICES J. Mar. Sci.* 58: 1-10.
- Swain, D. P. and E. J. Wade. 1993. Density-dependent geographic distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 715-733.

Swain, D. P., G. A. Nielsen and D. E. McKay. 1995. Incorporating depth-dependent differences in fishing efficiency among vessels in the research survey time series for Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. MS Rep. Fish. Aquat. Sci. 2317: 20 p.

Venables, W.N. and B.D. Ripley. 1994. Modern applied statistics with S-Plus. Springer-Verlag, NY.

Walters, C. 2003. Folly and fantasy in the analysis of spatial catch rate data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 60: 1433-1436.

Table 1: Landings (t) of southern Gulf of St. Lawrence cod, 1965-2006, by area and time period relevant to the management unit. The column "stock" indicates the landings used in the analytical assessment, and is the total for 4T, 4Vn (Jan.-Apr.), 4Vn (Nov.-Dec.), and catches of 4T origin in 4Vs. The TAC applies to the traditional management unit, 4TVn (Jan.-Apr.) until 1994.

Tableau 1: Débarquements (en t) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1965 à 2006, par zone et périodes applicables à l'unité de gestion. La colonne «stock» indique les débarquements utilisés dans l'évaluation analytique et représente le total pour 4T, 4Vn (jan.-avr.), 4Vn (nov.-déc.) et les prises de morue de 4T en 4Vs. Le TAC s'applique à l'unité de gestion traditionnelle, 4TVn (jan.-avr.) jusqu'en 1994.

| Year / Année | 4T | 4Vn(J-A) | 4Vn(N-D) | 4Vs | Stock | 4TVn(J-A) | TAC |
|--------------|-------|----------|----------|------|-------|-----------|-------|
| 1965 | 46471 | 16556 | 2077 | | 65104 | 63027 | |
| 1966 | 38282 | 16603 | 2196 | | 57081 | 54885 | |
| 1967 | 34245 | 7071 | 2096 | | 43412 | 41316 | |
| 1968 | 37910 | 8641 | 2440 | | 48991 | 46551 | |
| 1969 | 40905 | 6914 | 2442 | | 50261 | 47819 | |
| 1970 | 43410 | 21055 | 1523 | | 65988 | 64465 | |
| 1971 | 40669 | 15706 | 1556 | | 57931 | 56375 | |
| 1972 | 42096 | 25704 | 1517 | | 69317 | 67800 | |
| 1973 | 25756 | 24879 | 1308 | | 51943 | 50635 | |
| 1974 | 28580 | 20167 | 1832 | | 50579 | 48747 | 63000 |
| 1975 | 28853 | 13618 | 795 | | 43266 | 42471 | 50000 |
| 1976 | 17600 | 15815 | 3928 | | 37343 | 33415 | 30000 |
| 1977 | 19536 | 2683 | 4665 | | 26884 | 22219 | 15000 |
| 1978 | 25453 | 12439 | 1128 | | 39020 | 37892 | 38000 |
| 1979 | 46695 | 9301 | 1700 | | 57696 | 55996 | 46000 |
| 1980 | 36157 | 18477 | 2592 | | 57226 | 54634 | 54000 |
| 1981 | 48132 | 17045 | 1970 | | 67147 | 65177 | 53000 |
| 1982 | 43418 | 14775 | 3476 | | 61669 | 58193 | 60000 |
| 1983 | 48222 | 13073 | 2695 | | 63990 | 61295 | 62000 |
| 1984 | 40652 | 14712 | 2200 | | 57564 | 55364 | 67000 |
| 1985 | 47819 | 14319 | 1835 | | 63973 | 62138 | 67000 |
| 1986 | 48066 | 15709 | 1444 | 3463 | 68682 | 63775 | 60000 |
| 1987 | 43571 | 7555 | 1437 | 2029 | 54592 | 51126 | 45200 |
| 1988 | 44616 | 7442 | 1165 | 2496 | 55719 | 52058 | 54000 |
| 1989 | 43617 | 9191 | 1887 | 2574 | 57269 | 52808 | 54000 |
| 1990 | 41552 | 9688 | 2031 | 4606 | 57877 | 51240 | 53000 |
| 1991 | 31938 | 6781 | 1830 | 8911 | 49460 | 38719 | 48000 |
| 1992 | 27899 | 6782 | 2282 | 4164 | 41127 | 34681 | 43000 |
| 1993 | 4121 | 1161 | 55 | | 5337 | 5282 | 13000 |
| 1994 | 1198 | 139 | 1 | | 1338 | 1337 | |
| 1995 | 1032 | | 4 | | 1036 | | |
| 1996 | 1140 | | 2 | | 1142 | | |
| 1997 | 1725 | 0 | 1 | | 1726 | | |
| 1998 | 2671 | 7 | 15 | | 2693 | | 3000* |
| 1999 | 6154 | 6 | 3 | | 6163 | | 6000 |
| 2000 | 6038 | 4 | 9 | | 6051 | | 6000 |
| 2001 | 6305 | 2 | 16 | | 6323 | | 6000 |
| 2002 | 5060 | 8 | 59 | | 5127 | | 6000 |
| 2003 | 288 | | 1 | | 289 | | 0 |
| 2004 | 2238 | | 43 | | 2281 | | 3000 |
| 2005 | 2736 | 15 | 1 | | 2752 | | 4000 |
| 2006 | 2750 | | 0 | | 2750 | | 4000 |

* the directed fishery remained closed but a 3, 000 t allowance was in place for sentinel surveys, an index fishery and by-catches in other fisheries / la pêche dirigée est demeurée interdite mais une allocation de 3, 000 t était en vigueur pour les relevés sentinelles, une pêche indicatrice et les prises accidentelles dans d'autres pêcheries.

Table 2: Landings (t) by gear type of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, 1965-2006.

Tableau 2: Débarquements (t) de morue du stock du sud du golfe du Saint-Laurent par type d'engin, 1965 à 2006.

| Year Année | Otter trawls Chaluts | Seines Sennes | Gillnets Filets | Longlines Palangres | Handlines Lignes | Misc. Autres | Total |
|---------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------|-------|
| 1965 | 48854 | 2735 | 3571 | 4713 | 0 | 5231 | 65104 |
| 1966 | 37023 | 2444 | 9414 | 3062 | 0 | 5138 | 57081 |
| 1967 | 24823 | 2293 | 9948 | 2536 | 2469 | 1343 | 43412 |
| 1968 | 29553 | 1064 | 12933 | 1344 | 2942 | 1155 | 48991 |
| 1969 | 28131 | 1234 | 9581 | 5014 | 5066 | 1235 | 50261 |
| 1970 | 43652 | 1798 | 9786 | 6258 | 3205 | 1289 | 65988 |
| 1971 | 36338 | 2267 | 9676 | 3600 | 4011 | 2039 | 57931 |
| 1972 | 50615 | 2121 | 7896 | 1792 | 2103 | 4790 | 69317 |
| 1973 | 36467 | 2137 | 8223 | 925 | 2135 | 2056 | 51943 |
| 1974 | 37923 | 1765 | 6141 | 1352 | 1292 | 2106 | 50579 |
| 1975 | 29080 | 1983 | 6330 | 245 | 3530 | 2098 | 43266 |
| 1976 | 28928 | 1384 | 4459 | 163 | 1191 | 1218 | 37343 |
| 1977 | 14695 | 3269 | 5931 | 692 | 1299 | 998 | 26884 |
| 1978 | 22669 | 4504 | 8929 | 1015 | 1449 | 454 | 39020 |
| 1979 | 31727 | 8845 | 12022 | 1622 | 1957 | 1523 | 57696 |
| 1980 | 32698 | 10095 | 4260 | 2827 | 1562 | 5784 | 57226 |
| 1981 | 34509 | 12563 | 4053 | 7017 | 1061 | 7944 | 67147 |
| 1982 | 32242 | 11360 | 4205 | 5481 | 916 | 7465 | 61669 |
| 1983 | 32880 | 13857 | 3010 | 4754 | 1286 | 8203 | 63990 |
| 1984 | 32316 | 10732 | 6891 | 5058 | 1903 | 664 | 57564 |
| 1985 | 40177 | 11935 | 5287 | 4261 | 2078 | 235 | 63973 |
| 1986 | 41653 | 15380 | 4328 | 5314 | 1975 | 32 | 68682 |
| 1987 | 31961 | 9759 | 4792 | 5926 | 2106 | 48 | 54592 |
| 1988 | 34055 | 12017 | 3936 | 4074 | 1602 | 35 | 55719 |
| 1989 | 34260 | 15492 | 2796 | 3396 | 1190 | 135 | 57269 |
| 1990 | 37354 | 14094 | 1962 | 3289 | 1048 | 130 | 57877 |
| 1991 | 35216 | 9282 | 1679 | 2502 | 778 | 3 | 49460 |
| 1992 | 28408 | 8660 | 1263 | 1890 | 875 | 31 | 41127 |
| 1993 | 2143 | 328 | 1313 | 842 | 705 | 6 | 5337 |
| 1994 | 213 | 412 | 302 | 103 | 153 | 155 | 1338 |
| 1995 | 110 | 379 | 101 | 78 | 101 | 267 | 1036 |
| 1996 | 269 | 398 | 134 | 127 | 214 | | 1142 |
| 1997 | 337 | 599 | 280 | 247 | 195 | 68 | 1726 |
| 1998 | 709 | 828 | 506 | 408 | 238 ¹ | 4 | 2693 |
| 1999 | 1642 | 1195 | 1665 | 882 | 777 | 1 | 6163 |
| 2000 | 1264 | 1275 | 1747 | 953 | 812 ² | 0 | 6051 |
| 2001 | 1717 | 1560 | 1409 | 882 | 743 ³ | 12 | 6323 |
| 2002 | 1125 | 1652 | 1226 | 482 | 337 ⁴ | 305 | 5127 |
| 2003 | 24 | 79 | 3 | 183 | 0 | 0 | 289 |
| 2004 | 652 | 545 | 460 | 432 | 187 | 5 | 2281 |
| 2005 | 991 | 518 | 554 | 515 | 173 | 1 | 2752 |
| 2006 | 1053 | 808 | 298 | 414 | 165 | 12 | 2750 |

¹Includes 160 t from the recreational fishery – Incluant 160 t de la pêche récréative

²Includes 424 t from the recreational fishery – Incluant 424 t de la pêche récréative

³Includes 332 t from the recreational fishery – Incluant 332 t de la pêche récréative

⁴includes 295 t from the recreational fishery – Incluant 295 t de la pêche récréative

Table 3: Landings (t) by month, gear and fishery type for southern Gulf of St. Lawrence cod in 2006.
(OTB = otter trawls, SNU =seines, GNS = gillnets, LLS = longlines, LHP= handlines)

Tableau 3: Débarquements (t) par mois, engin et type de pêche pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent en 2006.
(OTB = chaluts à panneaux, SNU= sennes, GNS= filets maillants, LLS = palangres, LHP=lignes à main)

| Gear/ Engin | Fishery/ Pêche | Jan. jan. | Feb. fév. | March mars | April avril | May mai | June juin | July juillet | August août | Sept. sept. | Oct. oct. | Nov. nov. | Dec. déc. | TOTAL |
|----------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|------------|--------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| OTB | Commercial | | | | | | 2.8 | 108.5 | 30.7 | 56.8 | 164.1 | 609.3 | 75.4 | 1047.7 |
| | Sentinel | | | | | | | | 4.8 | | | | | 4.8 |
| | All / Tous | | | | | | 2.8 | 108.5 | 35.5 | 56.8 | 164.1 | 609.3 | 75.4 | 1052.5 |
| SNU | Commercial | | | | | 16.2 | 43.8 | 391.8 | 119.3 | 70.6 | 76.8 | 53.2 | 36.8 | 808.5 |
| | Sentinel | | | | | | | | | | | | | |
| | All / Tous | | | | | 16.2 | 43.8 | 391.8 | 119.3 | 70.6 | 76.8 | 53.2 | 36.8 | 808.5 |
| GNS | Commercial | | | | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 218.5 | 47.7 | 19.4 | 6.9 | 0.1 | | 298.3 |
| | Sentinel | | | | | | | | | | | | | |
| | All / Tous | | | | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 218.5 | 47.7 | 19.4 | 6.9 | 0.1 | | 298.3 |
| LLS | Commercial | | | | | 3.4 | 8.6 | 6.3 | 58.6 | 180.6 | 74.2 | 0.7 | | 332.4 |
| | Sentinel | | | | | | | 5.4 | 25.0 | 39.7 | 11.2 | | | 81.3 |
| | All / Tous | | | | | 3.4 | 8.6 | 11.7 | 83.6 | 220.3 | 85.4 | | | 413.7 |
| LHP | Commercial | | | | | | | 2.0 | 3.5 | 148.7 | 10.8 | | | 165.0 |
| | Sentinel | | | | | | | | | | | | | |
| | All / Tous | | | | | | | 2.0 | 3.5 | 148.7 | 10.8 | | | 165.0 |
| OTHER | Commercial | | | | | | | 7.1 | 3.4 | 0.1 | 1.1 | | | 11.7 |
| | Sentinel | | | | | | | | | | | | | |
| | All / Tous | | | | | | | 7.1 | 3.4 | 0.1 | 1.1 | | | 11.7 |
| TOTAL | | | | | 0.0 | 19.6 | 60.9 | 739.8 | 293.0 | 515.8 | 345.1 | 663.3 | 112.2 | 2749.7 |
| | | | | | | | | | | Total Commercial | | | | 2663.7 |
| | | | | | | | | | | Total Sentinel | | | | 86.0 |

Table 4: Age-length keys used in the calculation of the 2006 catch-at-age for southern Gulf of St. Lawrence cod.

Tableau 4: Clés âge-longueur utilisées pour le calcul des prises selon l'âge de morues du sud du golfe du Saint-Laurent en 2006.

| Key Clé | Gear - Périod Engin - Période | Samples Échantillons | N | Landing (t) Débarquements (t) |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|---------------|-------------------------------------|
| 1 | MOBILE APR-SEPT | APR-SEPT OTB & SNU LENGTHS APR-SEPT OTB & SNU AGES | 4915 536 | 840.506 |
| 2 | MOBILE OCT-DEC | OCT-DEC OTB & SNU LENGTHS OCT-DEC OTB & SNU AGES | 2838 481 | 1015.624 |
| 3 | GNS APR-DEC | APR-DEC GNS LENGTHS APR-DEC GNS, LLS & LHP AGES | 5769 773 | 298.321 |
| 4 | LLS JAN-DEC | JAN-DEC LLS LENGTHS JAN-DEC GNS, LLS & LHP AGES | 2120 773 | 332.485 |
| 5 | LHP JUL-OCT | JUL-OCT LHP LENGTHS JUL-OCT GNS, LLS & LHP AGES | 656 773 | 164.978 |
| 6 | LLS SENTINEL JUL-DEC | JUL-DEC LLS SENTINEL LENGTHS JUL-DEC LLS SENTINEL AGES | 43495 1302 | 81.224 |
| 7 | OTB SENTINEL AUG | AUG OTB SENTINEL LENGTHS AUG OTB SENTINEL AGES | 5961 964 | 4.781 |
| | UNSAMPLED/ NON ÉCHANTILLONNÉ. | | | 11.736 |
| TOTAL LANDINGS / DÉBARQUEMENTS | | | | 2749.655 |

Table 5: Landings (numbers) at age by gear and time period, 2006. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 5: Débarquements (nombres) selon l'âge par engin et période, 2006. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

| Key-Clé Gear- Engin Quarter- Périod | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Unsam. | TOTAL |
|---|-----------|-----------|--------|--------|--------|-----------------|--|------------|---------|
| | OTB & SNU | OTB & SNU | GNS | LLS | LHP | Fix Sentinel | Mobile Sentinel August / Août | Non-échan. | |
| | 2 & 3 | 4 | 2-4 | 1-4 | 3-4 | 2-4 | | | |
| Age | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | 57 | | 57 |
| 2 | | | | | | | 859 | | 859 |
| 3 | 729 | 572 | 57 | | 198 | 152 | 823 | 7 | 2538 |
| 4 | 43051 | 45010 | 1450 | 1909 | 4377 | 1365 | 1289 | 424 | 98874 |
| 5 | 161964 | 155009 | 3275 | 11828 | 13289 | 5401 | 2169 | 1528 | 354462 |
| 6 | 207362 | 210889 | 8141 | 37152 | 22614 | 7931 | 1407 | 2151 | 497648 |
| 7 | 187442 | 146996 | 18290 | 40785 | 17333 | 8777 | 697 | 1818 | 422137 |
| 8 | 42578 | 69601 | 18132 | 31517 | 13316 | 7610 | 205 | 775 | 183735 |
| 9 | 51448 | 75639 | 29045 | 39437 | 16373 | 7361 | 112 | 938 | 220352 |
| 10 | 35463 | 47275 | 35713 | 31916 | 14854 | 4423 | 69 | 731 | 170445 |
| 11 | 14944 | 20719 | 17091 | 13067 | 6516 | 3093 | 42 | 320 | 75793 |
| 12 | 13238 | 10153 | 8392 | 5750 | 2640 | 2364 | 23 | 178 | 42739 |
| 13 | 358 | 1233 | 890 | 759 | 373 | 910 | | 16 | 4539 |
| 14 | 1603 | 2166 | 478 | 347 | 172 | 428 | 3 | 21 | 5218 |
| 15 | | 887 | 33 | 25 | 13 | 102 | 4 | 4 | 1068 |
| 16+ | 287 | | 97 | 24 | 54 | 58 | | 2 | 522 |
| Total 3+ | 760466 | 786150 | 141085 | 214517 | 112121 | 49973 | 6844 | 8914 | 2080070 |
| All / Tous | 760466 | 786150 | 141085 | 214517 | 112121 | 49973 | 7759 | 8914 | 2080986 |

Table 6: Mean weight (kg) at age by gear and time period, 2006. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 6: Poids moyen (en kg) selon l'âge par engin et période, 2006. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

| Key-Clé Gear- Engin Quarter- Périod | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | TOTAL |
|---|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------------|--|-------|
| | OTB & SNU | OTB & SNU | GNS | LLS | LHP | Fix Sentinel | Mobile Sentinel August / Août | |
| | 2 & 3 | 4 | 2-4 | 1-4 | 3-4 | 2-4 | | |
| Age | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | 0.073 | 0.073 |
| 2 | | | | | | | 0.121 | 0.121 |
| 3 | 0.320 | 0.514 | 0.334 | | 0.366 | 0.450 | 0.218 | 0.342 |
| 4 | 0.637 | 0.717 | 0.574 | 0.740 | 0.675 | 0.623 | 0.477 | 0.674 |
| 5 | 0.721 | 0.886 | 0.739 | 0.889 | 0.788 | 0.862 | 0.593 | 0.803 |
| 6 | 0.907 | 1.019 | 1.307 | 1.112 | 1.002 | 1.161 | 0.790 | 0.984 |
| 7 | 1.106 | 1.241 | 1.738 | 1.368 | 1.326 | 1.427 | 1.063 | 1.222 |
| 8 | 1.409 | 1.457 | 1.893 | 1.479 | 1.482 | 1.735 | 1.392 | 1.506 |
| 9 | 1.660 | 1.704 | 2.006 | 1.686 | 1.730 | 1.890 | 1.476 | 1.739 |
| 10 | 2.115 | 2.181 | 2.374 | 1.963 | 2.195 | 2.108 | 1.964 | 2.166 |
| 11 | 2.429 | 3.136 | 2.603 | 2.178 | 2.429 | 2.490 | 2.023 | 2.621 |
| 12 | 2.817 | 3.531 | 3.041 | 2.665 | 2.675 | 2.456 | 2.064 | 2.982 |
| 13 | 5.162 | 2.626 | 3.154 | 3.318 | 3.762 | 2.580 | | 3.131 |
| 14 | 2.309 | 3.859 | 3.876 | 3.473 | 3.802 | 2.792 | 3.269 | 3.267 |
| 15 | | 2.935 | 4.036 | 4.036 | 4.036 | 2.588 | 2.332 | 2.973 |
| 16+ | 4.568 | | 4.604 | 3.943 | 3.549 | 2.750 | | 4.238 |
| Total 3+ | 1.105 | 1.292 | 2.114 | 1.550 | 1.471 | 1.625 | 0.683 | 1.321 |
| All / Tous | 1.105 | 1.292 | 2.114 | 1.550 | 1.471 | 1.625 | 0.616 | 1.322 |

Table 7: Mean length (cm) at age by gear and time period, 2006. The age-key numbers correspond with Table 4.

Tableau 7: Longueur moyenne (en cm) selon l'âge par engin et période, 2006. Les nombres identifiant les clés âge-longueur correspondent au tableau 4.

| Key-Clé Gear-Engin Quarter- Périod | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | TOTAL |
|---|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------------|--|-------|
| | OTB & SNU | OTB & SNU | GNS | LLS | LHP | Fix Sentinel | Mobile Sentinel August / Août | |
| | 2 & 3 | 4 | 2-4 | 1-4 | 3-4 | 2-4 | | |
| Age | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | 20.65 | 20.65 |
| 2 | | | | | | | 24.42 | 24.42 |
| 3 | 33.37 | 39.00 | 34.00 | | 35.00 | 37.09 | 29.09 | 33.62 |
| 4 | 41.63 | 43.19 | 40.16 | 43.69 | 42.43 | 41.28 | 37.70 | 42.34 |
| 5 | 43.21 | 46.16 | 43.17 | 46.24 | 44.46 | 45.65 | 40.50 | 44.67 |
| 6 | 46.36 | 48.15 | 51.99 | 49.58 | 47.92 | 50.15 | 44.34 | 47.58 |
| 7 | 49.38 | 51.11 | 57.01 | 52.81 | 52.13 | 53.45 | 48.71 | 50.85 |
| 8 | 53.21 | 53.86 | 58.57 | 54.04 | 53.93 | 56.91 | 52.90 | 54.34 |
| 9 | 56.06 | 56.33 | 59.67 | 56.23 | 56.72 | 58.40 | 54.15 | 56.79 |
| 10 | 59.73 | 59.98 | 62.55 | 58.98 | 60.96 | 60.35 | 58.82 | 60.38 |
| 11 | 62.75 | 67.69 | 64.12 | 60.95 | 62.82 | 63.79 | 59.47 | 64.15 |
| 12 | 65.58 | 70.55 | 67.28 | 65.04 | 65.01 | 63.57 | 59.95 | 66.88 |
| 13 | 80.59 | 64.95 | 68.75 | 70.12 | 72.51 | 64.14 | | 68.26 |
| 14 | 61.69 | 73.75 | 73.31 | 71.17 | 73.11 | 65.61 | 70.13 | 69.13 |
| 15 | | 67.40 | 75.00 | 75.00 | 75.00 | 64.98 | 63.02 | 67.65 |
| 16+ | 78.01 | | 77.55 | 74.08 | 72.00 | 66.16 | | 75.80 |
| Total 3+ | 48.53 | 50.95 | 59.99 | 54.45 | 53.05 | 55.02 | 41.21 | 51.22 |
| All / Tous | 48.53 | 50.95 | 59.99 | 54.45 | 53.05 | 55.02 | 39.20 | 51.21 |

Table 8: Landings at age (numbers, '000) of southern Gulf of St. Lawrence cod, 1971-2006. The table includes landings in 4T, 4Vn (Nov.-Apr.), and 4Vs (Jan.-Apr.).

Tableau 8: Débarquements selon l'âge (nombres, en milliers) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1971 à 2006. Le tableau inclut les débarquements dans 4T, 4Vn (nov. à avril) et dans 4Vs (janv. à avril).

| Y / A | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16+ | Total |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1971 | 6 | 2099 | 7272 | 9262 | 5916 | 2331 | 1251 | 520 | 130 | 354 | 75 | 120 | 154 | 68 | 29558 |
| 1972 | 3179 | 22247 | 12018 | 6666 | 7561 | 3551 | 952 | 547 | 372 | 120 | 51 | 14 | 47 | 38 | 57361 |
| 1973 | 1374 | 6999 | 14498 | 5325 | 3720 | 2800 | 1861 | 557 | 338 | 100 | 69 | 47 | 12 | 24 | 37723 |
| 1974 | 2993 | 5400 | 5033 | 9690 | 3102 | 1854 | 1772 | 1054 | 260 | 198 | 81 | 29 | 6 | 19 | 31490 |
| 1975 | 1567 | 8910 | 6933 | 2540 | 3297 | 1319 | 1119 | 801 | 680 | 151 | 53 | 76 | 7 | 67 | 27519 |
| 1976 | 508 | 4093 | 9996 | 6975 | 1708 | 1257 | 478 | 285 | 148 | 145 | 47 | 17 | 12 | 10 | 25679 |
| 1977 | 659 | 4960 | 5899 | 3320 | 1773 | 400 | 284 | 182 | 114 | 50 | 53 | 10 | 4 | 5 | 17712 |
| 1978 | 548 | 10037 | 10897 | 4596 | 2681 | 1108 | 244 | 248 | 110 | 72 | 44 | 5 | 13 | 6 | 30610 |
| 1979 | 148 | 5138 | 15913 | 11251 | 3509 | 1724 | 865 | 295 | 253 | 66 | 33 | 17 | 16 | 8 | 39235 |
| 1980 | 295 | 1920 | 14674 | 14142 | 9789 | 1522 | 808 | 404 | 143 | 30 | 18 | 8 | 14 | 26 | 43793 |
| 1981 | 98 | 3829 | 7380 | 19144 | 13116 | 6200 | 913 | 463 | 203 | 71 | 89 | 2 | 14 | 4 | 51526 |
| 1982 | 518 | 1621 | 10671 | 8700 | 12539 | 7663 | 2533 | 444 | 142 | 76 | 5 | 2 | 2 | 1 | 44917 |
| 1983 | 42 | 1147 | 6311 | 12124 | 11936 | 7646 | 5379 | 2668 | 139 | 51 | 18 | 10 | 5 | 5 | 47481 |
| 1984 | 30 | 1319 | 4210 | 7410 | 9085 | 6949 | 5173 | 2937 | 942 | 151 | 52 | 7 | 5 | 9 | 38278 |
| 1985 | 175 | 1561 | 10307 | 17163 | 8342 | 6094 | 3975 | 2277 | 971 | 353 | 26 | 6 | 8 | 6 | 51265 |
| 1986 | 136 | 3546 | 8295 | 23645 | 9739 | 4069 | 3041 | 2372 | 1197 | 803 | 159 | 19 | 3 | 2 | 57027 |
| 1987 | 80 | 1029 | 7400 | 10851 | 18933 | 7011 | 2250 | 1684 | 700 | 417 | 132 | 112 | 14 | 13 | 50627 |
| 1988 | 111 | 1725 | 5241 | 11259 | 9072 | 12151 | 6813 | 1818 | 970 | 466 | 202 | 51 | 44 | 8 | 49931 |
| 1989 | 71 | 1658 | 6065 | 12398 | 10714 | 7316 | 7628 | 5171 | 990 | 465 | 153 | 49 | 37 | 15 | 52730 |
| 1990 | 540 | 2973 | 7508 | 10613 | 10207 | 6983 | 4467 | 4644 | 2066 | 385 | 122 | 37 | 30 | 30 | 50603 |
| 1991 | 286 | 5178 | 10371 | 9586 | 8416 | 4735 | 3173 | 1754 | 955 | 587 | 91 | 25 | 16 | 9 | 45184 |
| 1992 | 487 | 3437 | 12511 | 9912 | 5290 | 3453 | 2059 | 910 | 510 | 375 | 112 | 12 | 5 | 9 | 39081 |
| 1993 | 53 | 262 | 904 | 1174 | 946 | 499 | 223 | 135 | 74 | 36 | 31 | 7 | 9 | 2 | 4353 |
| 1994 | 26 | 54 | 98 | 211 | 281 | 156 | 71 | 28 | 19 | 8 | 4 | 2 | 0 | 0 | 957 |
| 1995 | 69 | 133 | 145 | 130 | 223 | 134 | 60 | 24 | 13 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 939 |
| 1996 | 39 | 84 | 134 | 142 | 124 | 174 | 89 | 34 | 11 | 7 | 3 | 1 | 0 | 0 | 842 |
| 1997 | 27 | 53 | 120 | 182 | 174 | 180 | 208 | 109 | 38 | 10 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1106 |
| 1998 | 70 | 82 | 211 | 329 | 336 | 252 | 206 | 186 | 73 | 24 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1776 |
| 1999 | 42 | 199 | 361 | 535 | 776 | 609 | 448 | 252 | 231 | 88 | 22 | 8 | 1 | 1 | 3571 |
| 2000 | 35 | 107 | 344 | 682 | 530 | 822 | 411 | 387 | 186 | 133 | 35 | 12 | 2 | 0 | 3685 |
| 2001 | 25 | 113 | 365 | 945 | 921 | 530 | 480 | 239 | 189 | 76 | 59 | 16 | 2 | 1 | 3962 |
| 2002 | 25 | 64 | 348 | 553 | 890 | 717 | 260 | 243 | 93 | 53 | 17 | 19 | 1 | 0 | 3283 |
| 2003 | 4 | 5 | 13 | 19 | 23 | 29 | 26 | 8 | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 150 |
| 2004 | 8 | 18 | 63 | 178 | 295 | 355 | 244 | 155 | 32 | 28 | 6 | 4 | 2 | 1 | 1389 |
| 2005 | 7 | 43 | 156 | 321 | 345 | 346 | 295 | 173 | 98 | 16 | 9 | 2 | 0 | 0 | 1812 |
| 2006 | 3 | 99 | 354 | 498 | 422 | 184 | 220 | 170 | 76 | 43 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2080 |

Table 9: Average weights at age (kg) for ages 3 to 16+ of removals for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock, 1971-2006.

Tableau 9: Poids moyens selon l'âge (en kg) de la morue de 3 à 16 ans et plus des prises du stock du sud du golfe du Saint-Laurent, 1971 à 2006.

| AGE | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16+ | Ave. 3+ |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------------|
| 1971 | 0.76 | 0.82 | 1.11 | 1.40 | 2.15 | 3.67 | 3.83 | 5.25 | 6.00 | 4.78 | 6.85 | 7.42 | 7.96 | 17.72 | 1.96 |
| 1972 | 0.36 | 0.56 | 0.91 | 1.33 | 1.52 | 2.55 | 4.82 | 5.97 | 7.13 | 8.08 | 8.85 | 10.25 | 5.65 | 11.23 | 1.16 |
| 1973 | 0.46 | 0.67 | 0.92 | 1.28 | 1.69 | 2.31 | 3.59 | 5.51 | 6.03 | 7.95 | 6.16 | 6.72 | 8.86 | 6.12 | 1.37 |
| 1974 | 0.60 | 0.78 | 1.09 | 1.49 | 1.96 | 2.68 | 2.89 | 4.11 | 5.97 | 7.07 | 8.30 | 6.87 | 9.84 | 12.65 | 1.61 |
| 1975 | 0.48 | 0.74 | 1.15 | 1.76 | 2.36 | 2.75 | 3.22 | 3.70 | 4.46 | 6.95 | 9.20 | 6.30 | 8.39 | 6.19 | 1.57 |
| 1976 | 0.46 | 0.78 | 1.11 | 1.54 | 2.19 | 2.84 | 3.23 | 3.79 | 4.62 | 5.09 | 6.19 | 9.87 | 10.45 | 15.05 | 1.45 |
| 1977 | 0.52 | 0.81 | 1.27 | 1.79 | 2.42 | 3.51 | 4.27 | 4.31 | 5.10 | 5.57 | 6.45 | 8.61 | 12.56 | 9.88 | 1.52 |
| 1978 | 0.40 | 0.68 | 1.03 | 1.66 | 2.27 | 2.81 | 4.33 | 4.63 | 6.37 | 6.46 | 6.23 | 5.09 | 11.56 | 10.17 | 1.27 |
| 1979 | 0.51 | 0.71 | 1.01 | 1.42 | 2.22 | 3.31 | 4.07 | 7.14 | 6.96 | 6.69 | 4.70 | 8.79 | 15.52 | 17.34 | 1.47 |
| 1980 | 0.58 | 0.69 | 0.92 | 1.22 | 1.50 | 2.78 | 3.08 | 4.00 | 7.83 | 6.01 | 9.98 | 5.81 | 9.13 | 9.35 | 1.30 |
| 1981 | 0.50 | 0.68 | 0.85 | 1.13 | 1.39 | 1.84 | 3.19 | 4.17 | 4.47 | 5.60 | 6.11 | 7.08 | 3.49 | 8.35 | 1.30 |
| 1982 | 0.75 | 0.76 | 0.97 | 1.16 | 1.45 | 1.72 | 2.27 | 3.27 | 4.01 | 4.14 | 6.46 | 6.92 | 4.18 | 11.10 | 1.37 |
| 1983 | 0.33 | 0.61 | 0.89 | 1.14 | 1.31 | 1.58 | 1.73 | 2.01 | 4.84 | 7.63 | 8.55 | 10.51 | 12.09 | 14.76 | 1.35 |
| 1984 | 0.45 | 0.65 | 0.79 | 1.09 | 1.38 | 1.61 | 2.07 | 2.27 | 3.05 | 4.93 | 5.66 | 8.61 | 11.74 | 13.23 | 1.50 |
| 1985 | 0.44 | 0.57 | 0.76 | 0.99 | 1.42 | 1.67 | 1.83 | 2.14 | 2.41 | 2.89 | 8.33 | 5.71 | 11.41 | 12.97 | 1.24 |
| 1986 | 0.43 | 0.60 | 0.81 | 1.01 | 1.29 | 1.75 | 1.98 | 1.89 | 2.64 | 2.23 | 3.07 | 4.83 | 15.36 | 13.55 | 1.20 |
| 1987 | 0.27 | 0.49 | 0.70 | 0.86 | 0.99 | 1.25 | 1.85 | 2.16 | 2.24 | 3.15 | 3.57 | 4.03 | 12.41 | 14.21 | 1.08 |
| 1988 | 0.40 | 0.60 | 0.77 | 0.92 | 1.04 | 1.13 | 1.29 | 1.90 | 2.23 | 2.72 | 3.52 | 5.67 | 5.92 | 14.32 | 1.12 |
| 1989 | 0.53 | 0.63 | 0.77 | 0.90 | 1.07 | 1.19 | 1.22 | 1.40 | 1.94 | 2.16 | 2.55 | 3.49 | 3.41 | 2.76 | 1.09 |
| 1990 | 0.56 | 0.72 | 0.85 | 1.03 | 1.17 | 1.28 | 1.36 | 1.41 | 1.50 | 1.84 | 2.59 | 3.36 | 2.81 | 7.98 | 1.14 |
| 1991 | 0.53 | 0.65 | 0.85 | 1.01 | 1.22 | 1.41 | 1.51 | 1.60 | 1.63 | 1.73 | 2.20 | 2.50 | 3.08 | 3.80 | 1.09 |
| 1992 | 0.55 | 0.65 | 0.81 | 1.00 | 1.22 | 1.45 | 1.61 | 1.85 | 1.88 | 1.91 | 2.27 | 5.52 | 6.58 | 9.88 | 1.05 |
| 1993 | 0.41 | 0.56 | 0.70 | 1.00 | 1.40 | 1.81 | 1.93 | 2.21 | 2.29 | 2.09 | 2.04 | 3.00 | 5.84 | 13.18 | 1.23 |
| 1994 | 0.34 | 0.56 | 0.79 | 1.04 | 1.46 | 1.87 | 2.26 | 2.18 | 2.52 | 2.41 | 2.03 | 2.29 | 2.38 | 13.52 | 1.40 |
| 1995 | 0.25 | 0.49 | 0.67 | 0.90 | 1.17 | 1.49 | 2.11 | 2.52 | 2.98 | 3.39 | 4.87 | 4.93 | 4.19 | 10.16 | 1.08 |
| 1996 | 0.36 | 0.47 | 0.81 | 0.99 | 1.37 | 1.68 | 2.07 | 2.64 | 3.29 | 2.88 | 3.59 | 4.82 | 6.03 | 5.40 | 1.32 |
| 1997 | 0.24 | 0.56 | 0.80 | 1.15 | 1.42 | 1.85 | 2.03 | 2.28 | 2.56 | 2.89 | 2.77 | 3.36 | 2.21 | 4.67 | 1.57 |
| 1998 | 0.30 | 0.52 | 0.96 | 1.19 | 1.53 | 1.74 | 1.96 | 2.11 | 2.46 | 3.01 | 2.84 | 3.74 | 5.44 | 3.99 | 1.48 |
| 1999 | 0.32 | 0.69 | 0.92 | 1.28 | 1.61 | 1.95 | 2.10 | 2.58 | 2.58 | 2.94 | 3.62 | 3.82 | 4.63 | 5.52 | 1.73 |
| 2000 | 0.30 | 0.56 | 0.88 | 1.18 | 1.46 | 1.81 | 2.10 | 2.15 | 2.32 | 2.53 | 2.94 | 3.63 | 3.83 | 4.68 | 1.64 |
| 2001 | 0.29 | 0.65 | 0.88 | 1.22 | 1.52 | 1.87 | 2.12 | 2.26 | 2.35 | 2.44 | 2.32 | 2.71 | 3.36 | 2.89 | 1.60 |
| 2002 | 0.28 | 0.69 | 0.90 | 1.13 | 1.44 | 1.83 | 2.0 | 2.27 | 2.47 | 2.56 | 2.68 | 2.53 | 4.93 | 4.78 | 1.56 |
| 2003 | 0.28 | 0.49 | 0.87 | 1.21 | 1.52 | 1.96 | 2.55 | 2.80 | 2.78 | 3.77 | 2.84 | 3.82 | 3.86 | 3.36 | 1.93 |
| 2004 | 0.33 | 0.55 | 0.83 | 1.08 | 1.39 | 1.72 | 1.90 | 2.25 | 2.63 | 2.48 | 2.61 | 2.92 | 2.81 | 2.75 | 1.64 |
| 2005 | 0.42 | 0.68 | 0.85 | 1.05 | 1.30 | 1.50 | 1.86 | 2.21 | 2.54 | 3.30 | 3.15 | 3.84 | 4.40 | 4.70 | 1.52 |
| 2006 | 0.34 | 0.67 | 0.80 | 0.98 | 1.22 | 1.51 | 1.74 | 2.17 | 2.62 | 2.98 | 3.13 | 3.27 | 2.97 | 4.24 | 1.32 |

Table 10: Number of successfully completed and attempted telephone interviews in the 2006 questionnaire, with the number of respondents identifying Atlantic cod as either their first, second or third priority species during the 2006 fishing season.

Tableau 10: Nombre d'entrevues réalisés et tentés lors du sondage téléphonique pour le poisson de fond en 2006, ainsi que le nombre de répondants qui ont identifié la morue comme étant soit leur première, deuxième ou troisième priorité lors de la saison 2006.

| Statistical District / district statistique | Questionnaire status / Résultats du sondage | | | | | Priority of cod / priorité de la morue | | | |
|---|---|---------------------|-----------------|---------------------------|--|--|-------------------|-------------------|----------|
| | Complete/ Complet | Partial / Incomplet | Refusal / Refus | No contact / Sans contact | Unable to trace / Incapable de rejoindre | First / Première | Second / Deuxième | Third / Troisième | |
| 101 | 7 | | | | 2 | 6 | 3 | | |
| 102 | 5 | 1 | 1 | | 3 | 1 | 4 | 1 | |
| 103 | 2 | | | | 1 | | 2 | | |
| 113 | 2 | | | | 1 | | | | |
| 114 | 1 | | | | | | | 1 | |
| 263 | | | | | | 1 | | | |
| 265 | 3 | | | | | 2 | 3 | | |
| 266 | 37 | 5 | 5 | 15 | | | 32 | 2 | |
| 267 | 4 | 2 | | 2 | | | 2 | 1 | |
| 268 | 8 | 1 | | 1 | 1 | | 8 | | |
| 270 | 1 | | | | | 1 | 1 | | |
| 273 | 2 | | | | | | 2 | | |
| 277 | 1 | | | | | | | 1 | |
| 382 | 10 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| 383 | 1 | | | | | | | 1 | |
| 387 | 4 | 1 | | | | 1 | | | |
| 388 | 10 | | 3 | 7 | 4 | | 7 | | |
| 392 | 6 | 2 | 4 | 3 | 3 | | 6 | | |
| 393 | 8 | | 2 | 5 | 2 | | 7 | 1 | |
| 395 | 15 | | | 1 | 4 | | 14 | 1 | |
| 396 | 7 | | | 5 | 2 | | 6 | 1 | |
| 409 | 2 | | | | | | 2 | | |
| 410 | 9 | 1 | | 5 | 1 | | 6 | 2 | |
| 411 | 18 | 1 | 2 | 3 | 5 | | 18 | | |
| 412 | 8 | 10 | 1 | 3 | 5 | | 7 | | |
| 426 | 6 | 16 | 1 | 8 | 2 | | 1 | 3 | |
| 427 | 9 | 4 | 1 | 3 | | | 5 | 1 | |
| 428 | 7 | 5 | | 2 | 2 | | 2 | 2 | |
| Total | 193 | 51 | 23 | 74 | 43 | | 138 | 18 | 3 |

Table 11: Summary comparison of the opinions of respondents regarding the abundance of cod (first priority of respondents) in each telephone survey year with their abundance in: a) 2005, b) 2001-2005 c) during all years fished.

Tableau 11: Bilan comparatif des opinions des répondants concernant l'abondance de la morue (première prioritée des répondants) pour chaque année où un sondage à été effectué à comparée à l'abondance de: a) 2005 b) 2001 à 2005 et c) toutes les années précédentes de pêche.

a)

| Year / Année | Much Lower / Beaucoup moins | Lower / Moins | Same / Autant | Higher / Plus | Much Higher / Beaucoup plus | N.O ./ P.O | N.A ./ S.O | Total Respondents / Nombre de répondants |
|-----------------|--|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|---|
| 1996 | 0 | 0 | 1 | 11 | 2 | 0 | 0 | 14 |
| 1997 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 1998 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 24 | 44 |
| 1999 | 0 | 4 | 9 | 45 | 6 | 1 | 38 | 103 |
| 2000 | 1 | 10 | 28 | 40 | 12 | 3 | 26 | 120 |
| 2001 | 6 | 22 | 49 | 31 | 12 | 4 | 4 | 128 |
| 2002 | 7 | 15 | 47 | 35 | 3 | 1 | 5 | 113 |
| 2003 | No telephone survey / Aucun sondage téléphonique | | | | | | | |
| 2004 | 5 | 10 | 43 | 58 | 13 | 9 | 4 | 142 |
| 2005 | 6 | 21 | 51 | 42 | 2 | 5 | 11 | 138 |
| 2006 | 20 | 50 | 37 | 23 | 2 | 1 | 5 | 138 |

b)

| | | | | | | | | |
|------|--|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1996 | 1 | 0 | 1 | 7 | 5 | 0 | 0 | 14 |
| 1997 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 1998 | 0 | 1 | 1 | 7 | 4 | 7 | 24 | 44 |
| 1999 | 0 | 7 | 7 | 53 | 15 | 0 | 21 | 103 |
| 2000 | 4 | 6 | 16 | 53 | 11 | 5 | 25 | 120 |
| 2001 | 7 | 15 | 28 | 50 | 12 | 7 | 9 | 128 |
| 2002 | 8 | 19 | 25 | 40 | 9 | 3 | 9 | 113 |
| 2003 | No telephone survey / Aucun sondage téléphonique | | | | | | | |
| 2004 | 8 | 8 | 36 | 57 | 14 | 15 | 4 | 142 |
| 2005 | 4 | 20 | 48 | 50 | 2 | 7 | 7 | 138 |
| 2006 | 27 | 50 | 37 | 17 | 2 | 1 | 4 | 138 |

c)

| | | | | | | | | |
|------|--|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1996 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 14 |
| 1997 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 1998 | 7 | 4 | 6 | 19 | 4 | 2 | 2 | 44 |
| 1999 | 2 | 15 | 25 | 44 | 14 | 1 | 2 | 103 |
| 2000 | 8 | 24 | 16 | 45 | 12 | 3 | 12 | 120 |
| 2001 | 15 | 31 | 25 | 27 | 14 | 9 | 7 | 128 |
| 2002 | 18 | 15 | 20 | 36 | 7 | 11 | 6 | 113 |
| 2003 | No telephone survey / Aucun sondage téléphonique | | | | | | | |
| 2004 | 6 | 18 | 38 | 54 | 13 | 8 | 5 | 142 |
| 2005 | 14 | 27 | 30 | 40 | 8 | 13 | 6 | 138 |
| 2006 | 32 | 47 | 31 | 12 | 2 | 8 | 6 | 138 |

Table 12: Mean numbers per tow at age of southern Gulf of St. Lawrence cod from the annual research vessel surveys, 1971-2006. Notes: a: includes set 127, a large set where approximately 6600 age 1-3 cod were caught. This set is considered anomalous and has not been included in the index (see Sinclair et al. 1997); b: two large sets (47 and 48) are included; and c: incomplete survey, missing and strata sampled with only one set were estimated from August 2003 sentinel survey (see text for details).

Tableau 12: Nombre moyen par trait selon l'âge de morues du sud du golfe du Saint-Laurent suivant les relevés annuels par navire de recherche (NR), 1971 à 2006. Notes : a : inclue le trait 127, un très grand trait représentant environ 6 600 morues de 1 à 3 ans qui ont été capturées. Ce trait est considéré comme un trait anormal et n'a pas été inclus dans l'indice. (Voir Sinclair et autres, 1997); b : 2 grands traits (47 et 48) sont inclus et c : relevé incomplet, strates manquantes et celles échantillonnées avec un trait seulement ont été estimées à partir du relevé sentinelle d'août 2003 (voir le texte pour détails).

| Age | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16+ | 0+ | 3+ | 5+ |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 1971 | | 0.1 | 0.7 | 8.7 | 8.8 | 7.9 | 6.1 | 4.0 | 1.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 39.2 | 38.3 | 20.8 |
| 1972 | | 0.5 | 3.6 | 7.8 | 18.0 | 6.8 | 5.8 | 4.0 | 2.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 50.7 | 46.6 | 20.7 |
| 1973 | 0.0 | 0.1 | 6.2 | 12.2 | 5.8 | 9.2 | 4.3 | 3.1 | 2.3 | 1.4 | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 45.8 | 39.4 | 21.4 |
| 1974 | | 0.1 | 3.6 | 14.5 | 11.0 | 4.7 | 5.7 | 2.1 | 1.4 | 1.5 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | | 0.0 | 0.1 | 45.8 | 42.1 | 16.6 |
| 1975 | | 0.5 | 8.2 | 6.3 | 9.2 | 7.2 | 2.5 | 1.7 | 1.1 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.3 | 29.5 | 14.0 |
| 1976 | | 4.3 | 9.9 | 38.4 | 9.9 | 7.4 | 3.4 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 75.9 | 61.8 | 13.5 |
| 1977 | 0.0 | 1.0 | 30.3 | 26.6 | 19.0 | 7.1 | 3.7 | 1.9 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | | 0.1 | 0.1 | 92.7 | 61.3 | 15.8 |
| 1978 | | 1.2 | 9.3 | 54.7 | 40.9 | 19.7 | 5.5 | 3.2 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.1 | | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 137.5 | 127.0 | 31.4 |
| 1979 | 0.2 | 0.2 | 32.5 | 31.8 | 65.0 | 39.2 | 16.0 | 4.1 | 1.7 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 192.5 | 159.6 | 62.7 |
| 1980 | 0.3 | 1.4 | 6.7 | 41.1 | 30.5 | 53.5 | 26.4 | 9.5 | 1.6 | 0.8 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 172.6 | 164.1 | 92.5 |
| 1981 | 0.3 | 5.3 | 21.9 | 21.9 | 67.2 | 56.5 | 55.5 | 23.4 | 12.7 | 1.8 | 0.7 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 268.2 | 240.7 | 151.6 |
| 1982 | 0.3 | 4.7 | 38.4 | 23.2 | 27.5 | 31.9 | 50.8 | 26.5 | 12.8 | 4.1 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | | 0.0 | 221.2 | 177.8 | 127.0 |
| 1983 | 0.0 | 7.6 | 24.8 | 53.3 | 48.0 | 26.1 | 18.6 | 16.0 | 10.6 | 5.0 | 3.3 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 215.0 | 182.6 | 81.2 |
| 1984 | | 1.9 | 11.4 | 16.7 | 37.1 | 49.2 | 17.6 | 9.9 | 10.3 | 4.7 | 2.1 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 162.0 | 148.7 | 94.8 |
| 1985 | 4.3 | 9.7 | 15.6 | 38.9 | 42.0 | 68.0 | 70.3 | 15.6 | 6.5 | 4.5 | 2.1 | 1.5 | 0.4 | 0.2 | | | 0.1 | 279.5 | 249.8 | 169.0 |
| 1986 | 2.1 | 7.1 | 24.7 | 35.3 | 36.9 | 37.1 | 44.3 | 32.0 | 9.5 | 2.0 | 2.8 | 1.1 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | | 0.1 | 236.1 | 202.2 | 130.0 |
| 1987 | 0.4 | 0.8 | 12.7 | 25.0 | 23.1 | 31.7 | 23.9 | 31.0 | 11.1 | 2.5 | 1.8 | 0.7 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 165.8 | 151.7 | 103.6 |
| 1988 | 1.7 | 3.9 | 19.0 | 70.0 | 64.6 | 51.3 | 35.9 | 19.4 | 20.9 | 12.2 | 2.4 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 302.5 | 277.9 | 143.3 |
| 1989 | 0.3 | 12.8 | 27.0 | 34.6 | 32.5 | 29.5 | 30.9 | 17.0 | 10.8 | 10.6 | 7.0 | 1.3 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 215.3 | 175.3 | 108.2 |
| 1990 | 0.2 | 2.1 | 6.6 | 35.4 | 26.4 | 19.3 | 13.6 | 9.4 | 5.3 | 3.1 | 3.6 | 1.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 127.3 | 118.4 | 56.6 |
| 1991 | 1.5 | 2.7 | 7.7 | 15.9 | 33.2 | 26.4 | 10.2 | 5.8 | 4.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 112.0 | 100.0 | 50.9 |
| 1992 | 0.6 | 1.9 | 4.7 | 9.8 | 13.8 | 12.2 | 6.6 | 2.6 | 1.2 | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | | 0.0 | 54.8 | 47.6 | 24.0 |
| 1993 | 0.7 | 0.6 | 6.5 | 9.2 | 14.0 | 16.4 | 10.8 | 4.9 | 1.6 | 0.7 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.1 | 58.3 | 35.1 |
| 1994 | 1.3 | 0.7 | 1.8 | 7.6 | 9.1 | 9.7 | 12.0 | 7.8 | 2.8 | 1.1 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 54.7 | 51.0 | 34.3 |
| 1995 | 8.3 | 1.1 | 4.2 | 5.9 | 10.2 | 10.1 | 8.0 | 10.4 | 4.8 | 1.8 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.8 | 52.3 | 36.2 |
| 1995a | 8.1 | 13.6 | 16.9 | 13.4 | 11.1 | 10.2 | 7.9 | 10.2 | 4.6 | 1.8 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 98.9 | 60.3 | 35.8 |
| 1996 | 0.8 | 2.7 | 2.2 | 7.2 | 12.5 | 11.0 | 9.7 | 7.4 | 8.1 | 3.8 | 1.1 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.1 | 61.4 | 41.8 |
| 1997 | 2.5 | 2.4 | 4.7 | 5.5 | 6.2 | 10.4 | 7.0 | 5.0 | 3.4 | 3.8 | 1.4 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 52.9 | 43.3 | 31.6 |
| 1998 | 0.4 | 3.1 | 5.2 | 7.9 | 7.4 | 5.9 | 7.6 | 4.9 | 3.3 | 2.8 | 2.5 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 52.1 | 43.3 | 28.0 |
| 1999 | 4.6 | 2.1 | 6.4 | 8.7 | 12.9 | 12.2 | 5.5 | 6.6 | 3.7 | 3.4 | 1.3 | 1.7 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.8 | 56.7 | 35.1 |
| 2000 | 0.4 | 1.1 | 2.5 | 6.9 | 9.3 | 9.9 | 8.2 | 3.3 | 4.0 | 1.5 | 1.1 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | | 49.7 | 45.8 | 29.6 |
| 2001 | 8.9 | 71.1 | 2.0 | 4.4 | 7.8 | 8.8 | 7.6 | 5.0 | 2.4 | 1.5 | 0.9 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | | 0.0 | 121.2 | 39.2 | 27.1 |
| 2002b | 0.6 | 6.8 | 2.8 | 4.8 | 15.4 | 21.1 | 14.5 | 9.2 | 5.6 | 1.3 | 1.1 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | | | 84.3 | 74.1 | 53.9 |
| 2003c | 0.4 | 3.3 | 2.4 | 3.0 | 2.6 | 2.6 | 2.7 | 3.1 | 2.5 | 1.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | | 24.3 | 18.2 | 12.7 |
| 2004 | 1.9 | 0.7 | 11.4 | 12.9 | 11.7 | 9.4 | 5.5 | 5.7 | 4.4 | 2.4 | 1.4 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | 68.1 | 54.2 | 29.5 |
| 2005 | 1.2 | 2.0 | 1.0 | 6.3 | 9.9 | 6.8 | 3.1 | 1.2 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | | | 0.0 | 34.1 | 29.9 | 13.7 |
| 2006 | 1.4 | 0.3 | 2.7 | 2.7 | 6.1 | 12.3 | 7.1 | 3.0 | 0.8 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | | | | 37.9 | 33.4 | 24.6 |

Table 13: Mean weight (kg) at age of southern Gulf cod from research vessel surveys, 1960-2006.

Tableau 13: Poids moyens (en kg) selon l'âge des morues du sud du golfe dans les relevés par navire de recherche, 1960 à 2006.

| Age | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1960 | | | 0.35 | 0.67 | 1.12 | 1.72 | 2.00 | 2.77 | 3.57 | 3.25 | 3.71 | 3.31 | 4.29 | 12.85 | 5.98 |
| 1961 | | | 0.31 | 0.55 | 0.90 | 1.36 | 2.08 | 2.75 | 3.41 | 4.83 | 6.51 | 6.87 | 7.56 | 9.01 | 14.86 |
| 1962 | | | 0.36 | 0.65 | 0.93 | 1.33 | 1.96 | 2.86 | 5.64 | 7.22 | 7.90 | 11.03 | | 14.86 | |
| 1963 | | | 0.38 | 0.61 | 0.92 | 1.09 | 1.46 | 2.00 | 2.79 | 4.91 | 2.99 | 8.15 | 9.04 | 5.98 | |
| 1964 | | | 0.40 | 0.58 | 0.91 | 1.20 | 1.35 | 1.95 | 2.55 | 4.28 | 6.71 | 8.99 | | 4.53 | |
| 1965 | | | 0.40 | 0.69 | 1.18 | 1.24 | 1.66 | 2.01 | 2.52 | 2.88 | 4.93 | | 8.31 | | 9.38 |
| 1966 | | | 0.39 | 0.79 | 1.29 | 1.58 | 1.91 | 2.26 | 2.43 | 3.36 | 4.75 | 6.53 | 7.82 | 9.95 | |
| 1967 | | | 0.45 | 0.70 | 1.45 | 1.88 | 2.38 | 2.46 | 2.86 | 4.14 | 4.62 | 6.17 | 8.00 | 10.19 | 11.18 |
| 1968 | | | 0.41 | 0.79 | 1.34 | 1.88 | 2.64 | 3.85 | 2.58 | 3.08 | 3.90 | 5.61 | 6.41 | 10.22 | 10.60 |
| 1969 | | | 0.44 | 0.85 | 1.40 | 1.96 | 2.63 | 3.51 | 4.23 | 2.84 | 7.19 | 6.73 | 6.82 | 7.04 | 10.77 |
| 1970 | | | 0.42 | 0.75 | 1.22 | 1.73 | 2.49 | 3.30 | 4.44 | 4.77 | 3.70 | 4.25 | 5.29 | 4.96 | 8.62 |
| 1971 | 0.03 | 0.12 | 0.41 | 0.75 | 1.15 | 1.42 | 2.00 | 3.03 | 4.59 | 5.49 | 6.31 | 4.43 | 3.56 | 4.26 | 6.61 |
| 1972 | 0.05 | 0.15 | 0.39 | 0.73 | 1.22 | 1.55 | 1.95 | 2.72 | 3.92 | 4.61 | 6.00 | 6.30 | 5.08 | 10.77 | 6.13 |
| 1973 | 0.03 | 0.17 | 0.34 | 0.75 | 1.18 | 1.56 | 1.94 | 2.39 | 2.84 | 4.97 | 5.29 | 8.78 | 3.58 | 2.98 | 4.89 |
| 1974 | 0.04 | 0.21 | 0.46 | 0.74 | 1.20 | 1.67 | 2.13 | 2.31 | 2.42 | 3.51 | 4.39 | 5.66 | 11.03 | | 4.31 |
| 1975 | 0.04 | 0.09 | 0.30 | 0.74 | 1.20 | 1.80 | 2.39 | 2.87 | 3.22 | 4.29 | 4.81 | 5.99 | 10.04 | 11.35 | 13.88 |
| 1976 | 0.05 | 0.15 | 0.26 | 0.73 | 1.32 | 1.87 | 2.50 | 3.04 | 3.06 | 4.07 | 5.31 | 4.41 | 6.97 | 4.90 | 3.37 |
| 1977 | 0.05 | 0.13 | 0.34 | 0.66 | 1.35 | 1.95 | 2.70 | 4.33 | 3.88 | 5.38 | 4.92 | 5.87 | 8.75 | | 14.96 |
| 1978 | 0.03 | 0.16 | 0.33 | 0.74 | 1.22 | 2.06 | 2.49 | 3.63 | 5.40 | 6.57 | 9.46 | 9.03 | | 7.37 | 10.47 |
| 1979 | 0.02 | 0.11 | 0.26 | 0.59 | 0.97 | 1.48 | 2.18 | 2.81 | 3.65 | 6.94 | 7.37 | 6.41 | 11.97 | 4.84 | 13.29 |
| 1980 | 0.03 | 0.12 | 0.35 | 0.61 | 0.94 | 1.24 | 1.64 | 3.05 | 3.79 | 4.61 | 5.16 | 6.45 | 9.35 | 10.22 | 7.77 |
| 1981 | 0.03 | 0.08 | 0.30 | 0.65 | 0.87 | 1.18 | 1.42 | 1.78 | 3.09 | 3.89 | 4.58 | 7.67 | 11.49 | 9.52 | 11.67 |
| 1982 | 0.06 | 0.17 | 0.28 | 0.60 | 0.94 | 1.13 | 1.43 | 1.67 | 2.18 | 4.03 | 5.77 | 9.91 | 7.61 | 13.10 | |
| 1983 | 0.04 | 0.13 | 0.26 | 0.43 | 0.74 | 1.17 | 1.29 | 1.54 | 1.97 | 1.97 | 4.60 | 5.94 | 12.38 | 3.94 | 9.41 |
| 1984 | 0.07 | 0.13 | 0.27 | 0.42 | 0.60 | 1.00 | 1.37 | 1.45 | 1.92 | 2.21 | 3.45 | 11.59 | 7.44 | 11.59 | 7.44 |
| 1985 | 0.03 | 0.13 | 0.32 | 0.50 | 0.69 | 0.83 | 1.14 | 1.72 | 1.70 | 1.92 | 2.65 | 5.90 | 12.66 | | |
| 1986 | 0.05 | 0.14 | 0.27 | 0.51 | 0.65 | 0.81 | 1.04 | 1.32 | 2.29 | 1.79 | 2.73 | 3.56 | 6.65 | 11.55 | |
| 1987 | 0.06 | 0.12 | 0.25 | 0.42 | 0.65 | 0.79 | 0.93 | 1.13 | 1.49 | 1.79 | 2.36 | 2.18 | 4.45 | 6.77 | 15.66 |
| 1988 | 0.05 | 0.16 | 0.30 | 0.47 | 0.66 | 0.85 | 0.94 | 1.06 | 1.27 | 2.40 | 2.48 | 3.62 | 3.97 | 13.91 | 15.32 |
| 1989 | 0.05 | 0.13 | 0.28 | 0.49 | 0.70 | 0.89 | 1.06 | 1.11 | 1.17 | 1.29 | 2.03 | 3.59 | 5.16 | 6.94 | 7.66 |
| 1990 | 0.05 | 0.18 | 0.33 | 0.54 | 0.76 | 0.96 | 1.14 | 1.24 | 1.27 | 1.35 | 1.44 | 2.34 | 6.47 | 8.74 | 5.66 |
| 1991 | 0.05 | 0.15 | 0.27 | 0.48 | 0.69 | 0.93 | 1.08 | 1.24 | 1.40 | 1.36 | 1.37 | 1.68 | 3.88 | 7.91 | 18.61 |
| 1992 | 0.04 | 0.17 | 0.30 | 0.43 | 0.72 | 0.93 | 1.10 | 1.25 | 1.49 | 1.89 | 1.98 | 1.41 | 1.43 | 1.62 | |
| 1993 | 0.05 | 0.14 | 0.30 | 0.45 | 0.64 | 0.91 | 1.06 | 1.26 | 1.41 | 2.21 | 1.49 | 2.47 | 1.53 | 5.23 | 8.81 |
| 1994 | 0.04 | 0.14 | 0.31 | 0.46 | 0.66 | 0.83 | 1.12 | 1.34 | 1.49 | 1.58 | 2.42 | 2.83 | 1.96 | 1.83 | |
| 1995 | 0.06 | 0.14 | 0.25 | 0.50 | 0.67 | 0.84 | 1.03 | 1.25 | 1.60 | 2.33 | 2.54 | 3.36 | 3.60 | 6.62 | 8.59 |
| 1996 | 0.03 | 0.19 | 0.34 | 0.45 | 0.77 | 0.93 | 1.11 | 1.29 | 1.58 | 2.36 | 2.59 | 4.33 | 3.54 | 1.76 | 4.19 |
| 1997 | 0.03 | 0.13 | 0.22 | 0.56 | 0.77 | 1.09 | 1.28 | 1.55 | 1.63 | 1.97 | 2.25 | 2.34 | 3.02 | 2.97 | |
| 1998 | 0.04 | 0.13 | 0.30 | 0.45 | 0.79 | 1.05 | 1.36 | 1.49 | 1.76 | 1.83 | 2.32 | 2.39 | 3.09 | 3.47 | 3.55 |
| 1999 | 0.04 | 0.15 | 0.28 | 0.49 | 0.74 | 0.99 | 1.25 | 1.53 | 1.61 | 1.77 | 1.69 | 1.90 | 2.57 | 3.54 | 2.21 |
| 2000 | 0.06 | 0.15 | 0.32 | 0.47 | 0.79 | 1.03 | 1.30 | 1.48 | 1.78 | 1.61 | 1.74 | 2.05 | 2.84 | 3.17 | 3.17 |
| 2001 | 0.03 | 0.10 | 0.32 | 0.54 | 0.78 | 1.05 | 1.34 | 1.56 | 1.89 | 2.05 | 2.13 | 2.31 | 3.30 | 3.21 | |
| 2002 | 0.02 | 0.11 | 0.27 | 0.48 | 0.67 | 0.89 | 1.13 | 1.43 | 1.55 | 1.91 | 2.12 | 3.07 | 2.24 | 3.09 | |
| 2003 | 0.03 | 0.12 | 0.26 | 0.41 | 0.78 | 1.07 | 1.25 | 1.49 | 1.79 | 1.97 | 1.98 | 2.46 | 2.22 | 3.05 | 4.13 |
| 2004 | 0.06 | 0.12 | 0.21 | 0.37 | 0.67 | 0.96 | 1.23 | 1.52 | 1.69 | 2.09 | 2.37 | 2.36 | 3.90 | 4.19 | |
| 2005 | 0.03 | 0.14 | 0.30 | 0.37 | 0.60 | 0.88 | 1.18 | 1.42 | 1.63 | 1.93 | 2.03 | 2.97 | 2.01 | | |
| 2006 | 0.04 | 0.16 | 0.24 | 0.53 | 0.65 | 0.88 | 1.12 | 1.41 | 1.58 | 1.94 | 1.91 | 2.29 | 1.90 | | |

Table 14: Mean lengths (cm) at age of southern Gulf cod from September research vessel (RV) surveys, 1971-2006.

Tableau 14: Longueurs moyennes (en cm) selon l'âge des morues du sud du golfe dans les relevés par navire de recherche de septembre (NR), 1971 à 2006.

| Age | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1971 | 14.5 | 22.9 | 35.2 | 43.0 | 49.5 | 53.1 | 59.5 | 67.8 | 77.8 | 82.6 | 86.0 | 74.4 | 73.0 | 75.7 | 87.6 |
| 1972 | 17.0 | 24.8 | 34.4 | 42.2 | 50.0 | 53.9 | 57.7 | 64.1 | 71.8 | 75.9 | 82.0 | 82.3 | 77.7 | 101.0 | 85.0 |
| 1973 | 14.3 | 26.4 | 33.3 | 43.1 | 49.8 | 54.4 | 58.3 | 62.0 | 65.2 | 77.9 | 79.5 | 94.0 | 70.7 | 66.4 | 79.0 |
| 1974 | 16.9 | 28.2 | 36.2 | 42.5 | 49.6 | 55.4 | 59.7 | 61.2 | 62.0 | 70.0 | 73.4 | 81.0 | 102.2 | | 76.0 |
| 1975 | 15.8 | 19.7 | 30.5 | 41.6 | 48.9 | 56.1 | 61.5 | 65.4 | 67.8 | 73.4 | 77.4 | 82.4 | 100.3 | 104.7 | 112.0 |
| 1976 | 17.2 | 25.2 | 30.3 | 42.3 | 51.4 | 57.4 | 62.9 | 66.7 | 66.5 | 73.5 | 79.6 | 74.7 | 85.0 | 79.0 | 70.0 |
| 1977 | 17.1 | 24.0 | 32.7 | 41.0 | 52.1 | 58.6 | 65.2 | 75.9 | 73.1 | 81.1 | 78.9 | 83.0 | 92.1 | | 114.7 |
| 1978 | 15.9 | 26.6 | 33.5 | 42.9 | 50.2 | 59.2 | 62.2 | 70.1 | 80.1 | 84.6 | 93.3 | 92.8 | | 87.7 | 98.8 |
| 1979 | 15.2 | 24.8 | 31.9 | 41.1 | 47.8 | 54.1 | 60.4 | 65.2 | 70.8 | 86.1 | 87.3 | 83.4 | 101.7 | 74.0 | 105.1 |
| 1980 | 14.5 | 22.9 | 33.5 | 40.4 | 46.6 | 51.0 | 55.6 | 67.9 | 73.0 | 77.8 | 81.6 | 88.0 | 99.5 | 102.4 | 94.0 |
| 1981 | 15.2 | 19.7 | 31.7 | 41.4 | 45.6 | 50.5 | 53.6 | 57.5 | 68.8 | 74.3 | 77.1 | 93.6 | 108.0 | 100.8 | 108.8 |
| 1982 | 18.1 | 26.1 | 31.0 | 39.8 | 46.4 | 49.2 | 53.2 | 55.8 | 60.7 | 73.8 | 84.5 | 101.6 | 92.3 | 112.0 | |
| 1983 | 16.8 | 25.5 | 31.9 | 37.0 | 44.3 | 51.3 | 52.5 | 55.9 | 59.4 | 59.4 | 71.9 | 82.9 | 105.1 | 76.0 | 100.0 |
| 1984 | 20.6 | 25.1 | 31.8 | 36.8 | 41.1 | 48.2 | 53.1 | 53.9 | 58.9 | 60.8 | 69.2 | 104.4 | 91.0 | 104.4 | 91.0 |
| 1985 | 15.6 | 24.5 | 33.2 | 38.2 | 42.3 | 45.1 | 49.6 | 56.1 | 56.2 | 58.4 | 63.2 | 83.6 | 107.8 | | |
| 1986 | 17.2 | 24.7 | 30.4 | 37.9 | 40.9 | 44.0 | 47.5 | 51.0 | 59.8 | 56.1 | 63.1 | 68.7 | 83.1 | 102.7 | |
| 1987 | 19.3 | 24.9 | 31.1 | 36.8 | 42.2 | 44.9 | 47.3 | 49.9 | 53.6 | 56.9 | 59.8 | 59.1 | 70.7 | 79.8 | 115.1 |
| 1988 | 17.9 | 26.0 | 32.0 | 37.1 | 41.6 | 45.2 | 46.7 | 48.5 | 51.1 | 59.9 | 63.1 | 65.7 | 69.5 | 110.8 | 114.8 |
| 1989 | 18.0 | 24.2 | 31.2 | 37.6 | 42.2 | 45.7 | 48.3 | 49.0 | 49.9 | 51.6 | 57.6 | 65.5 | 76.1 | 81.8 | 82.8 |
| 1990 | 16.9 | 26.9 | 32.9 | 38.5 | 43.2 | 46.6 | 49.1 | 50.5 | 51.1 | 51.9 | 52.9 | 59.6 | 83.3 | 88.5 | 79.2 |
| 1991 | 17.3 | 25.1 | 30.6 | 37.4 | 42.1 | 46.4 | 48.6 | 50.7 | 52.5 | 52.0 | 52.3 | 55.2 | 68.8 | 91.4 | 124.2 |
| 1992 | 16.5 | 26.6 | 32.0 | 35.8 | 42.6 | 46.5 | 49.0 | 50.9 | 53.7 | 56.1 | 58.1 | 53.1 | 53.6 | 56.0 | |
| 1993 | 16.8 | 24.9 | 32.0 | 36.9 | 41.3 | 46.3 | 48.6 | 51.4 | 52.5 | 59.5 | 54.1 | 61.4 | 55.0 | 77.6 | 94.0 |
| 1994 | 15.8 | 24.5 | 32.5 | 36.6 | 41.4 | 44.6 | 49.1 | 52.0 | 53.6 | 54.4 | 60.9 | 66.0 | 59.5 | 58.1 | |
| 1995 | 18.6 | 24.9 | 29.9 | 38.0 | 41.9 | 44.9 | 47.9 | 51.0 | 54.5 | 60.7 | 62.1 | 68.1 | 70.6 | 85.8 | 95.8 |
| 1996 | 15.4 | 27.8 | 33.4 | 36.5 | 43.5 | 46.3 | 48.7 | 50.9 | 54.2 | 60.1 | 62.7 | 72.8 | 67.9 | 57.0 | 75.0 |
| 1997 | 14.5 | 24.5 | 29.1 | 39.4 | 43.7 | 48.8 | 51.1 | 53.7 | 54.6 | 57.6 | 59.7 | 60.7 | 67.4 | 67.5 | |
| 1998 | 15.9 | 24.2 | 31.8 | 36.4 | 44.1 | 48.0 | 52.3 | 53.6 | 56.0 | 56.8 | 61.6 | 62.1 | 66.7 | 67.8 | 72.0 |
| 1999 | 16.7 | 25.5 | 31.4 | 37.6 | 43.1 | 47.5 | 51.0 | 54.3 | 55.1 | 56.8 | 56.3 | 58.5 | 62.8 | 69.6 | 62.0 |
| 2000 | 18.3 | 25.2 | 32.7 | 37.3 | 44.2 | 48.2 | 51.9 | 54.1 | 57.2 | 55.6 | 56.3 | 59.6 | 65.5 | 70.0 | 70.0 |
| 2001 | 14.3 | 20.8 | 32.6 | 38.7 | 43.8 | 48.0 | 51.9 | 54.2 | 57.5 | 58.9 | 60.0 | 61.8 | 68.7 | 67.4 | |
| 2002 | 13.6 | 22.9 | 30.8 | 37.4 | 41.5 | 45.7 | 49.3 | 52.8 | 54.4 | 57.7 | 59.8 | 67.0 | 60.5 | 67.5 | |
| 2003 | 15.1 | 24.0 | 30.6 | 35.8 | 43.8 | 48.5 | 51.0 | 53.7 | 56.8 | 58.3 | 58.8 | 62.0 | 61.0 | 66.4 | 75.0 |
| 2004 | 19.2 | 23.9 | 28.2 | 34.2 | 41.4 | 46.6 | 50.4 | 53.8 | 55.6 | 59.2 | 61.9 | 62.0 | 73.4 | 75.1 | |
| 2005 | 15.4 | 24.9 | 31.9 | 34.1 | 40.1 | 45.3 | 49.8 | 52.8 | 55.0 | 58.0 | 58.5 | 65.6 | 59.2 | | |
| 2006 | 16.6 | 26.4 | 29.9 | 39.0 | 41.6 | 45.9 | 49.6 | 53.3 | 55.2 | 58.9 | 58.6 | 61.8 | 59.0 | | |

Table 15: Mean number per tow, average weight (kg) and average length (cm) by age for cod in the August sentinel trawl surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence from 2003 to 2006. Abundance estimates are adjusted for vessel differences.

Tableau 15: Nombre moyen par trait, poids moyen (kg) et longueur moyenne (cm) selon l'âge pour la morue dans les relevés sentinelles au chalut effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2003 à 2006. L'abondance estimée a été ajustée pour refléter les différences entre les bateaux.

1) mean numbers per tow / nombre moyen par trait

| Y/A | Age | | | | | | | | | | | | | | | Total | |
|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | 15+ |
| 2003 | | 2.50 | 9.99 | 10.39 | 9.80 | 7.56 | 5.91 | 5.50 | 3.87 | 1.85 | 0.48 | 0.57 | 0.14 | 0.16 | 0.10 | 0.03 | 58.8 |
| 2004 | 0.02 | 0.26 | 7.97 | 12.21 | 13.06 | 9.73 | 3.76 | 3.47 | 2.44 | 1.36 | 0.85 | 0.20 | 0.14 | 0.03 | 0.05 | 0.00 | 55.5 |
| 2005 | 0.02 | 0.54 | 0.66 | 6.11 | 11.40 | 8.40 | 4.03 | 1.68 | 1.19 | 0.58 | 0.42 | 0.29 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 35.4 |
| 2006 | | 0.26 | 3.11 | 2.44 | 4.24 | 7.56 | 4.98 | 2.49 | 0.68 | 0.38 | 0.21 | 0.13 | 0.09 | | 0.01 | 0.01 | 26.6 |

2) average weight (kg) / poids moyen (kg)

| Y/A | Age | | | | | | | | | | | | | | | Ave/ Moy | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | 15+ |
| 2003 | | 0.05 | 0.11 | 0.27 | 0.42 | 0.73 | 0.99 | 1.18 | 1.44 | 1.83 | 1.89 | 1.96 | 2.29 | 2.34 | 2.80 | 4.10 | 0.65 |
| 2004 | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.22 | 0.36 | 0.58 | 0.90 | 1.09 | 1.44 | 1.66 | 1.79 | 1.73 | 1.76 | 2.06 | 1.84 | | 0.52 |
| 2005 | 0.00 | 0.04 | 0.13 | 0.28 | 0.36 | 0.57 | 0.84 | 1.15 | 1.34 | 1.55 | 1.95 | 2.27 | 2.29 | 2.47 | 3.51 | 2.30 | 0.57 |
| 2006 | | 0.07 | 0.12 | 0.21 | 0.49 | 0.60 | 0.79 | 1.05 | 1.34 | 1.46 | 1.90 | 1.90 | 2.20 | | 3.24 | 2.33 | 0.62 |

3) average length (cm) / taille moyenne (cm)

| Y/A | Age | | | | | | | | | | | | | | | Ave/ Moy | |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | 15+ |
| 2003 | | 18.4 | 23.4 | 31.2 | 35.7 | 42.8 | 47.2 | 49.9 | 53.1 | 57.0 | 58.0 | 58.9 | 60.9 | 62.1 | 65.6 | 74.7 | 37.91 |
| 2004 | 7.0 | 17.7 | 22.5 | 28.6 | 34.0 | 39.9 | 46.0 | 48.9 | 53.6 | 55.4 | 57.3 | 56.7 | 57.3 | 60.9 | 58.7 | | 35.75 |
| 2005 | 6.7 | 16.9 | 24.4 | 31.3 | 33.7 | 39.4 | 44.6 | 49.3 | 51.8 | 54.3 | 58.1 | 60.5 | 61.4 | 63.5 | 71.0 | 62.0 | 37.70 |
| 2006 | | 20.8 | 24.2 | 28.6 | 38.0 | 40.7 | 44.4 | 48.5 | 52.3 | 54.0 | 58.3 | 58.4 | 61.2 | | 70.0 | 63.0 | 39.23 |

Table 16: General linear model statistics for the standardization of longline sentinel catch rates

Tableau 16: Statistiques de l'ajustement du modèle linéaire pour la standardisation des taux de capture des relevés sentinelles par palangre.

| Class | Levels | Values |
|-------|--------|---|
| year | 12 | 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 |
| month | 4 | 7 8 9 10 |
| site | 44 | 17 19 22 23 24 25 28 29 30 31 34 35 40 45 50 51 52 53 60 61 65 68 71 72 75 76 85 89 97 98 103 104 109 110 113 114 115 116 121 122 123 124 125 126 |

Number of Observations Used 1075

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|------|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 57 | 2776.027541 | 48.702238 | 45.09 | <.0001 |
| Error | 1017 | 1098.449735 | 1.080088 | | |
| Corrected Total | 1074 | 3874.477276 | | | |

R-Square 0.716491
 Coeff Var 24.80845
 Root MSE 1.039273
 cat_eff Mean 4.189189

| Source | DF | Type I SS | Mean Square | F Value | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|---------|--------|
| year | 11 | 67.740929 | 6.158266 | 5.70 | <.0001 |
| month | 3 | 176.784449 | 58.928150 | 54.56 | <.0001 |
| site | 43 | 2531.502162 | 58.872143 | 54.51 | <.0001 |

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr > F |
|--------|----|-------------|-------------|---------|--------|
| year | 11 | 109.331726 | 9.939248 | 9.20 | <.0001 |
| month | 3 | 23.454178 | 7.818059 | 7.24 | <.0001 |
| site | 43 | 2531.502162 | 58.872143 | 54.51 | <.0001 |

Least Squares Means

| year | cat_eff LSMEAN |
|------|-------------------|
| 1995 | 3.85038020 |
| 1996 | 4.10770489 |
| 1997 | 4.55526029 |
| 1998 | 3.84485260 |
| 1999 | 3.91569625 |
| 2000 | 4.25412466 |
| 2001 | 3.84455152 |
| 2002 | 3.83859980 |
| 2003 | 3.74694554 |
| 2004 | 3.98597573 |
| 2005 | 3.54463083 |
| 2006 | 3.21900515 |

Table 17: Standardized sentinel survey abundance indices by age for southern Gulf of St. Lawrence cod, 1995-2006.

Tableau 17: Indices du relevé par pêche sentinelle selon l'âge pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 1995-2006.

Longline - (numbers per 1000 hooks)
 Palangre - (nombre par 1 000 hameçons)

| Year Année | Age | | | | | | | | | Total |
|---------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1995 | 0.20 | 1.44 | 3.47 | 5.09 | 12.76 | 9.12 | 5.14 | 1.93 | 1.10 | 40.26 |
| 1996 | 0.38 | 1.67 | 6.64 | 9.75 | 8.13 | 14.03 | 10.04 | 3.98 | 1.90 | 56.51 |
| 1997 | 0.21 | 2.44 | 7.34 | 12.05 | 16.55 | 16.37 | 21.35 | 11.39 | 3.65 | 91.34 |
| 1998 | 0.38 | 1.28 | 3.41 | 7.19 | 7.22 | 6.03 | 5.13 | 6.45 | 3.18 | 40.28 |
| 1999 | 0.24 | 2.13 | 5.53 | 5.44 | 11.12 | 7.84 | 7.02 | 4.77 | 2.61 | 46.69 |
| 2000 | 0.32 | 1.57 | 6.39 | 9.94 | 9.46 | 15.77 | 7.09 | 5.51 | 5.73 | 61.76 |
| 2001 | 0.22 | 1.10 | 3.71 | 5.58 | 10.76 | 7.32 | 5.14 | 3.07 | 2.21 | 39.12 |
| 2002 | 0.51 | 1.84 | 5.70 | 7.15 | 10.33 | 9.23 | 3.92 | 2.33 | 1.23 | 42.25 |
| 2003 | 0.08 | 0.98 | 4.27 | 6.35 | 7.26 | 7.96 | 5.89 | 2.31 | 2.24 | 37.35 |
| 2004 | 0.27 | 1.46 | 5.42 | 7.43 | 10.02 | 9.13 | 9.39 | 5.42 | 1.37 | 49.91 |
| 2005 | 0.07 | 0.38 | 2.05 | 4.36 | 6.10 | 6.37 | 5.75 | 3.39 | 2.31 | 30.77 |
| 2006 | 0.08 | 0.70 | 2.79 | 4.09 | 4.53 | 3.92 | 3.80 | 2.28 | 1.60 | 23.78 |

Table 18a: Parameter estimates for ADAPT Model 1 ($M=0.2$ from 1971 to 1985; $M=0.4$ from 1986 to 2006). Codes: (Pop 2007 = population estimates at the beginning of the year 2007; RV = research vessel index; CPUE = otter trawl catch rate index; Longline = longline sentinel survey index; SNU_1 = seine (lined) sentinel survey index; SNU_0 = seine (unlined) sentinel survey index; OTB_1 = otter trawl (lined) sentinel survey index; OTB_0 = otter trawl (unlined) sentinel survey index; GNS= gillnet sentinel survey index).

Tableau 18a: Estimations de paramètres établis à partir de la formulation ADAPT, Modèle 1 ($M=0.2$ de 1971 à 1985; $M=0.4$ de 1986 à 2006). Codes : (pop2007 = estimations de la population au début de l'année 2007; RV = indice de NR; CPUE (PUE) = indice du taux de prise au chalut à panneaux ; palangre = indice de relevé par pêche sentinelle à la palangre; SNU_1 = indice de relevé par pêche sentinelle à la senne (doublée); SNU_0 = indice de relevé par pêche sentinelle à la senne (non doublée); OTB_1 = indice de relevé par pêche sentinelle au chalut à panneaux (doublé); OTB_0 = indice de relevé par pêche sentinelle au chalut à panneaux (non doublé); GNS indice de relevé sentinelle au filet maillant).

Approximate statistics assuming linearity near solution / *Statistiques approximatives*

Orthogonality offset / = 0.0010

Mean Square Residual / Carré moyen des résidus= 0.206

Parameters in linear scale (bootstrap, $k=1000$) / *Échelle linéaire (méthode d'auto-amorçage, $k=1000$)*

| Parameter | Age | Estimate | Standard Error | Relative Error | Bias | Relative Bias |
|-----------|-----|----------|----------------|----------------|----------|---------------|
| Pop 2001 | 15 | 422 | 51 | 0.12 | 3 | 0.01 |
| Pop 2002 | 15 | 648 | 71 | 0.11 | 1 | 0.00 |
| Pop 2003 | 15 | 559 | 66 | 0.12 | -1 | 0.00 |
| Pop 2004 | 15 | 334 | 40 | 0.12 | 1 | 0.00 |
| Pop 2005 | 15 | 322 | 39 | 0.12 | -1 | 0.00 |
| Pop 2006 | 15 | 302 | 33 | 0.11 | 0 | 0.00 |
| Pop 2007 | 3 | 30573 | 15375 | 0.50 | 3682 | 0.12 |
| Pop 2007 | 4 | 8989 | 3033 | 0.34 | 372 | 0.04 |
| Pop 2007 | 5 | 24376 | 6190 | 0.25 | 812 | 0.03 |
| Pop 2007 | 6 | 16373 | 3676 | 0.22 | 440 | 0.03 |
| Pop 2007 | 7 | 7205 | 1209 | 0.17 | 78 | 0.01 |
| Pop 2007 | 8 | 3464 | 550 | 0.16 | 13 | 0.00 |
| Pop 2007 | 9 | 2562 | 338 | 0.13 | 9 | 0.00 |
| Pop 2007 | 10 | 2185 | 259 | 0.12 | 22 | 0.01 |
| Pop 2007 | 11 | 1504 | 183 | 0.12 | 9 | 0.01 |
| Pop 2007 | 12 | 1166 | 133 | 0.11 | 0 | 0.00 |
| Pop 2007 | 13 | 686 | 82 | 0.12 | 2 | 0.00 |
| Pop 2007 | 14 | 357 | 38 | 0.11 | -1 | 0.00 |
| Pop 2007 | 15 | 298 | 34 | 0.11 | -1 | 0.00 |
| RV | 2 | 8.1E-05 | 6.25E-06 | 0.08 | 5.59E-07 | 0.01 |
| RV | 3 | 0.000223 | 1.71E-05 | 0.08 | 6.44E-07 | 0.00 |
| RV | 4 | 0.000367 | 2.9E-05 | 0.08 | 2.47E-06 | 0.01 |
| RV | 5 | 0.000517 | 3.73E-05 | 0.07 | 2.84E-06 | 0.01 |
| RV | 6 | 0.000587 | 4.39E-05 | 0.07 | 2.33E-06 | 0.00 |
| RV | 7 | 0.000604 | 4.44E-05 | 0.07 | 1.56E-06 | 0.00 |
| RV | 8 | 0.000624 | 4.84E-05 | 0.08 | 3.44E-06 | 0.01 |
| RV | 9 | 0.000602 | 4.79E-05 | 0.08 | 3.06E-06 | 0.01 |
| RV | 10 | 0.000672 | 4.94E-05 | 0.07 | 3.83E-06 | 0.01 |
| Longline | 5 | 0.000275 | 3.58E-05 | 0.13 | 1.85E-06 | 0.01 |
| Longline | 6 | 0.000629 | 8.36E-05 | 0.13 | 7.8E-06 | 0.01 |
| Longline | 7 | 0.001225 | 0.000168 | 0.14 | 1.34E-05 | 0.01 |
| Longline | 8 | 0.001688 | 0.000233 | 0.14 | 2.35E-05 | 0.01 |
| Longline | 9 | 0.001923 | 0.000261 | 0.14 | 2.85E-05 | 0.01 |
| Longline | 10 | 0.001931 | 0.000271 | 0.14 | 1.8E-05 | 0.01 |

Table 18a continued
Tableau 18a: suite

| | | | | | | |
|----------|----|----------|----------|------|----------|------|
| Longline | 11 | 0.002081 | 0.00029 | 0.14 | 3.08E-05 | 0.01 |
| CPUE | 5 | 0.000704 | 0.000164 | 0.23 | 1.82E-05 | 0.03 |
| CPUE | 5 | 1.117537 | 0.038946 | 0.03 | -0.00012 | 0.00 |
| CPUE | 6 | 0.001818 | 0.000448 | 0.25 | 7.24E-05 | 0.04 |
| CPUE | 6 | 1.113036 | 0.04043 | 0.04 | -0.0003 | 0.00 |
| CPUE | 7 | 0.002824 | 0.000676 | 0.24 | 6.48E-05 | 0.02 |
| CPUE | 7 | 1.114128 | 0.039606 | 0.04 | 0.001717 | 0.00 |
| CPUE | 8 | 0.002964 | 0.000679 | 0.23 | 8.22E-05 | 0.03 |
| CPUE | 8 | 1.153111 | 0.039242 | 0.03 | 0.000431 | 0.00 |
| CPUE | 9 | 0.003117 | 0.000756 | 0.24 | 8.63E-05 | 0.03 |
| CPUE | 9 | 1.170493 | 0.043328 | 0.04 | 0.00103 | 0.00 |
| CPUE | 10 | 0.005368 | 0.001287 | 0.24 | 0.000105 | 0.02 |
| CPUE | 10 | 1.111062 | 0.04036 | 0.04 | 0.001983 | 0.00 |
| CPUE | 11 | 0.00321 | 0.000767 | 0.24 | 0.000118 | 0.04 |
| CPUE | 11 | 1.171225 | 0.041235 | 0.04 | -0.00086 | 0.00 |
| CPUE | 12 | 0.004108 | 0.000991 | 0.24 | 9.55E-05 | 0.02 |
| CPUE | 12 | 1.169014 | 0.040795 | 0.03 | 0.002015 | 0.00 |
| SNU_1 | 2 | 8.69E-05 | 1.4E-05 | 0.16 | 1.44E-06 | 0.02 |
| SNU_1 | 3 | 0.000294 | 4.77E-05 | 0.16 | 5.87E-06 | 0.02 |
| SNU_1 | 4 | 0.000472 | 7.38E-05 | 0.16 | 5.14E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 5 | 0.000705 | 0.000117 | 0.17 | 2.62E-06 | 0.00 |
| SNU_1 | 6 | 0.000888 | 0.000143 | 0.16 | 9.66E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 7 | 0.001 | 0.000162 | 0.16 | 1.63E-05 | 0.02 |
| SNU_1 | 8 | 0.00077 | 0.000125 | 0.16 | 1.15E-05 | 0.01 |
| SNU_1 | 9 | 0.000696 | 0.000112 | 0.16 | 4.24E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 10 | 0.000538 | 8.83E-05 | 0.16 | 5.27E-06 | 0.01 |
| SNU_0 | 5 | 0.000793 | 0.000128 | 0.16 | 4.1E-06 | 0.01 |
| SNU_0 | 6 | 0.001977 | 0.000308 | 0.16 | 2.03E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 7 | 0.003118 | 0.000494 | 0.16 | 5.2E-05 | 0.02 |
| SNU_0 | 8 | 0.003041 | 0.000477 | 0.16 | 6.02E-05 | 0.02 |
| SNU_0 | 9 | 0.003027 | 0.000492 | 0.16 | 2.83E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 10 | 0.002701 | 0.000462 | 0.17 | 5.09E-05 | 0.02 |
| SNU_0 | 11 | 0.002595 | 0.000442 | 0.17 | 4.62E-05 | 0.02 |
| OTB_1 | 2 | 3.15E-05 | 4.87E-06 | 0.15 | 5.90E-07 | 0.02 |
| OTB_1 | 3 | 0.000271 | 4.35E-05 | 0.16 | 3.52E-06 | 0.01 |
| OTB_1 | 4 | 0.000765 | 0.000125 | 0.16 | 9.58E-06 | 0.01 |
| OTB_1 | 5 | 0.001566 | 0.000259 | 0.17 | 2.96E-05 | 0.02 |
| OTB_1 | 6 | 0.002116 | 0.000333 | 0.16 | 3.32E-05 | 0.02 |
| OTB_1 | 7 | 0.002584 | 0.000419 | 0.16 | 4.32E-05 | 0.02 |
| OTB_1 | 8 | 0.00237 | 0.000389 | 0.16 | 3.42E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 9 | 0.002248 | 0.000374 | 0.17 | 1.63E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 10 | 0.002171 | 0.000377 | 0.17 | 4.19E-05 | 0.02 |
| OTB_0 | 5 | 9E-05 | 1.5E-05 | 0.17 | 1.7E-06 | 0.02 |
| OTB_0 | 6 | 0.000287 | 4.52E-05 | 0.16 | 3.12E-06 | 0.01 |
| OTB_0 | 7 | 0.000677 | 0.00011 | 0.16 | 1.26E-05 | 0.02 |
| OTB_0 | 8 | 0.000896 | 0.000146 | 0.16 | 2.04E-05 | 0.02 |
| OTB_0 | 9 | 0.000955 | 0.000158 | 0.17 | 1.72E-05 | 0.02 |
| OTB_0 | 10 | 0.001102 | 0.000182 | 0.16 | 2.92E-05 | 0.03 |
| GNS | 7 | 0.001857 | 0.000338 | 0.18 | 5.85E-05 | 0.03 |
| GNS | 8 | 0.003603 | 0.000638 | 0.18 | 8.62E-05 | 0.02 |
| GNS | 9 | 0.003732 | 0.000633 | 0.17 | 8.81E-05 | 0.02 |
| GNS | 10 | 0.003883 | 0.000682 | 0.18 | 8.78E-05 | 0.02 |

Table 18b: Parameter estimates for ADAPT Model 2 ($M=0.2$ from 1971 to 1979; $M=0.4$ from 1994 to 1997, M estimated in 1980-1986, 1987-1993, 1998-2001, and 2002-2006). Codes as in Table 19a.

Tableau 18b: Estimations de paramètres établis à partir de la formulation ADAPT, Model 2 ($M=0.2$ de 1971 à 1979; $M=0.4$ de 1994 à 1997, M estimé en 1980-1986, 1987-1993, 1998-2001, et 2002-2006). Codes comme dans Tableau 19a.

Approximate statistics assuming linearity near solution / *Statistiques approximatives*

Orthogonality offset / = 0.0002

Mean Square Residual / Carré moyen des résidus= 0.195

Parameters in linear scale (bootstrap, $k=1000$) / *Échelle linéaire (méthode d'auto-amorçage, $k=1000$)*

| Parameter | Age | Estimate | Standard Error | Relative Error | Bias | Relative Bias |
|-------------|-----|----------|----------------|----------------|----------|---------------|
| Pop 2001 | 15 | 465 | 72 | 0.15 | 5 | 0.01 |
| Pop 2002 | 15 | 716 | 119 | 0.17 | 16 | 0.02 |
| Pop 2003 | 15 | 558 | 99 | 0.18 | 11 | 0.02 |
| Pop 2004 | 15 | 301 | 53 | 0.18 | 6 | 0.02 |
| Pop 2005 | 15 | 260 | 48 | 0.18 | 3 | 0.01 |
| Pop 2006 | 15 | 216 | 37 | 0.17 | 4 | 0.02 |
| Pop 2007 | 3 | 42598 | 20438 | 0.48 | 4051 | 0.10 |
| Pop 2007 | 4 | 11350 | 3620 | 0.32 | 513 | 0.05 |
| Pop 2007 | 5 | 27955 | 7522 | 0.27 | 778 | 0.03 |
| Pop 2007 | 6 | 18268 | 4102 | 0.22 | 525 | 0.03 |
| Pop 2007 | 7 | 7040 | 1242 | 0.18 | 134 | 0.02 |
| Pop 2007 | 8 | 3069 | 526 | 0.17 | 48 | 0.02 |
| Pop 2007 | 9 | 2115 | 332 | 0.16 | 29 | 0.01 |
| Pop 2007 | 10 | 1686 | 267 | 0.16 | 25 | 0.02 |
| Pop 2007 | 11 | 1096 | 182 | 0.17 | 19 | 0.02 |
| Pop 2007 | 12 | 816 | 135 | 0.17 | 8 | 0.01 |
| Pop 2007 | 13 | 452 | 84 | 0.19 | 7 | 0.02 |
| Pop 2007 | 14 | 235 | 41 | 0.17 | 4 | 0.02 |
| Pop 2007 | 15 | 191 | 37 | 0.19 | 4 | 0.02 |
| M 1980-1986 | all | 0.33 | 0.03 | 0.08 | 0.00 | 0.00 |
| M 1987-1993 | all | 0.50 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| M 1998-2001 | all | 0.41 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| M 2002-2006 | all | 0.53 | 0.03 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| RV | 2 | 5.62E-05 | 6.4E-06 | 0.11 | 2.47E-07 | 0.00 |
| RV | 3 | 0.000165 | 1.66E-05 | 0.10 | 1.73E-07 | 0.00 |
| RV | 4 | 0.000289 | 2.72E-05 | 0.09 | 1.04E-06 | 0.00 |
| RV | 5 | 0.000426 | 3.59E-05 | 0.08 | 7.17E-07 | 0.00 |
| RV | 6 | 0.000502 | 3.92E-05 | 0.08 | 2.27E-06 | 0.00 |
| RV | 7 | 0.000529 | 4.23E-05 | 0.08 | 2.71E-06 | 0.01 |
| RV | 8 | 0.000556 | 4.4E-05 | 0.08 | 2.24E-06 | 0.00 |
| RV | 9 | 0.000543 | 4.16E-05 | 0.08 | 8.19E-07 | 0.00 |
| RV | 10 | 0.000611 | 4.95E-05 | 0.08 | 2.15E-06 | 0.00 |
| CPUE | 5 | 0.000524 | 0.00013 | 0.25 | 2.01E-05 | 0.04 |
| CPUE | 5 | 1.128820 | 0.041343 | 0.04 | -0.00133 | 0.00 |
| CPUE | 6 | 0.001421 | 0.000343 | 0.24 | 4.91E-05 | 0.03 |
| CPUE | 6 | 1.123032 | 0.039165 | 0.03 | -0.00017 | 0.00 |
| CPUE | 7 | 0.002279 | 0.000533 | 0.23 | 2.55E-05 | 0.01 |
| CPUE | 7 | 1.123351 | 0.040594 | 0.04 | 0.002177 | 0.00 |

Table 18b: continued
 Tableau 18b: suite

| | | | | | | |
|----------|----|----------|----------|------|----------|------|
| CPUE | 8 | 0.002446 | 0.000597 | 0.24 | 5.74E-05 | 0.02 |
| CPUE | 8 | 1.162139 | 0.042254 | 0.04 | 0.000801 | 0.00 |
| CPUE | 9 | 0.002610 | 0.000622 | 0.24 | 8.53E-05 | 0.03 |
| CPUE | 9 | 1.179365 | 0.04051 | 0.03 | 0.000255 | 0.00 |
| CPUE | 10 | 0.004484 | 0.00109 | 0.24 | 0.000157 | 0.04 |
| CPUE | 10 | 1.120479 | 0.040475 | 0.04 | -0.00063 | 0.00 |
| CPUE | 11 | 0.002692 | 0.000634 | 0.24 | 7.63E-05 | 0.03 |
| CPUE | 11 | 1.180971 | 0.041815 | 0.04 | 0.000719 | 0.00 |
| CPUE | 12 | 0.003358 | 0.000812 | 0.24 | 7.71E-05 | 0.02 |
| CPUE | 12 | 1.182496 | 0.042677 | 0.04 | 0.001461 | 0.00 |
| Longline | 5 | 0.000220 | 3.16E-05 | 0.14 | 2.55E-06 | 0.01 |
| Longline | 6 | 0.000529 | 7.23E-05 | 0.14 | 4.21E-06 | 0.01 |
| Longline | 7 | 0.001072 | 0.000148 | 0.14 | 2.95E-06 | 0.00 |
| Longline | 8 | 0.001522 | 0.000211 | 0.14 | 9.68E-06 | 0.01 |
| Longline | 9 | 0.001782 | 0.000267 | 0.15 | 1.96E-05 | 0.01 |
| Longline | 10 | 0.001832 | 0.00025 | 0.14 | 1.16E-05 | 0.01 |
| Longline | 11 | 0.002015 | 0.000308 | 0.15 | 3.59E-05 | 0.02 |
| SNU_1 | 2 | 5.81E-05 | 1.1E-05 | 0.19 | 1.21E-06 | 0.02 |
| SNU_1 | 3 | 0.000209 | 3.68E-05 | 0.18 | 3.26E-06 | 0.02 |
| SNU_1 | 4 | 0.000353 | 6.22E-05 | 0.18 | 3.61E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 5 | 0.000550 | 9.11E-05 | 0.17 | 6.76E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 6 | 0.000717 | 0.000116 | 0.16 | 8.7E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 7 | 0.000828 | 0.000129 | 0.16 | 9.97E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 8 | 0.000650 | 0.00011 | 0.17 | 1.12E-05 | 0.02 |
| SNU_1 | 9 | 0.000595 | 9.97E-05 | 0.17 | 6.58E-06 | 0.01 |
| SNU_1 | 10 | 0.000466 | 8.19E-05 | 0.18 | 4.8E-06 | 0.01 |
| SNU_0 | 5 | 0.000619 | 9.72E-05 | 0.16 | 1.06E-05 | 0.02 |
| SNU_0 | 6 | 0.001595 | 0.000268 | 0.17 | 1.12E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 7 | 0.002581 | 0.000423 | 0.16 | 3.27E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 8 | 0.002565 | 0.000423 | 0.16 | 1.27E-05 | 0.00 |
| SNU_0 | 9 | 0.002591 | 0.00042 | 0.16 | 1.69E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 10 | 0.002340 | 0.000392 | 0.17 | 2.97E-05 | 0.01 |
| SNU_0 | 11 | 0.002278 | 0.000389 | 0.17 | 2.11E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 2 | 2.11E-05 | 3.97E-06 | 0.19 | 4.02E-07 | 0.02 |
| OTB_1 | 3 | 0.000193 | 3.55E-05 | 0.18 | 2.97E-06 | 0.02 |
| OTB_1 | 4 | 0.000572 | 9.84E-05 | 0.17 | 9.87E-06 | 0.02 |
| OTB_1 | 5 | 0.001222 | 0.00021 | 0.17 | 2.02E-05 | 0.02 |
| OTB_1 | 6 | 0.001707 | 0.000277 | 0.16 | 2.35E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 7 | 0.002139 | 0.000351 | 0.16 | 1.96E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 8 | 0.002000 | 0.000329 | 0.16 | 2.1E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 9 | 0.001924 | 0.000303 | 0.16 | 1.26E-05 | 0.01 |
| OTB_1 | 10 | 0.001881 | 0.000303 | 0.16 | 2.05E-05 | 0.01 |
| OTB_0 | 5 | 7.03E-05 | 1.16E-05 | 0.16 | 2.58E-07 | 0.00 |
| OTB_0 | 6 | 0.000231 | 3.7E-05 | 0.16 | 2.31E-06 | 0.01 |
| OTB_0 | 7 | 0.000561 | 8.83E-05 | 0.16 | 6.48E-06 | 0.01 |
| OTB_0 | 8 | 0.000756 | 0.000124 | 0.16 | 7.58E-06 | 0.01 |
| OTB_0 | 9 | 0.000818 | 0.00013 | 0.16 | 9.39E-06 | 0.01 |
| OTB_0 | 10 | 0.000955 | 0.000163 | 0.17 | 1.12E-05 | 0.01 |
| GNS | 7 | 0.001525 | 0.000262 | 0.17 | 1.9E-05 | 0.01 |
| GNS | 8 | 0.003021 | 0.00052 | 0.17 | 3.04E-05 | 0.01 |
| GNS | 9 | 0.003178 | 0.000557 | 0.18 | 3.87E-05 | 0.01 |
| GNS | 10 | 0.003352 | 0.000591 | 0.18 | 3.25E-05 | 0.01 |

Table 19a: Beginning of the year population numbers ('000) for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 1, (1971-2007).

Tableau 19a: Effectifs de la population en début d'année (en milliers) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établis à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle 1 (1971 à 2007).

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|--------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 3+ |
| 1971 | 89026 | 39634 | 31381 | 31464 | 18914 | 6059 | 3273 | 1662 | 499 | 548 | 128 | 286 | 302 | 223175 |
| 1972 | 35216 | 72883 | 30555 | 19155 | 17447 | 10179 | 2874 | 1560 | 894 | 292 | 135 | 38 | 127 | 191355 |
| 1973 | 48746 | 25966 | 39710 | 14261 | 9709 | 7526 | 5151 | 1499 | 787 | 399 | 132 | 65 | 19 | 153970 |
| 1974 | 56574 | 38670 | 14973 | 19525 | 6907 | 4619 | 3655 | 2550 | 729 | 342 | 237 | 46 | 12 | 148838 |
| 1975 | 47185 | 43618 | 26796 | 7747 | 7344 | 2884 | 2123 | 1411 | 1145 | 364 | 104 | 122 | 12 | 140852 |
| 1976 | 123351 | 37217 | 27696 | 15710 | 4065 | 3067 | 1183 | 741 | 443 | 334 | 163 | 38 | 32 | 214040 |
| 1977 | 171048 | 100532 | 26781 | 13721 | 6630 | 1801 | 1387 | 541 | 352 | 230 | 144 | 91 | 16 | 323273 |
| 1978 | 167895 | 139447 | 77833 | 16622 | 8250 | 3836 | 1115 | 880 | 280 | 186 | 143 | 70 | 66 | 416621 |
| 1979 | 122251 | 136966 | 105115 | 53908 | 9482 | 4350 | 2146 | 693 | 498 | 131 | 87 | 78 | 53 | 435758 |
| 1980 | 127622 | 99957 | 107500 | 71730 | 34016 | 4621 | 2019 | 983 | 304 | 182 | 48 | 42 | 48 | 449072 |
| 1981 | 105534 | 104221 | 80104 | 74794 | 46004 | 19063 | 2418 | 930 | 443 | 121 | 122 | 23 | 27 | 433806 |
| 1982 | 225132 | 86316 | 81873 | 58929 | 44037 | 25891 | 10047 | 1162 | 348 | 182 | 36 | 21 | 17 | 533991 |
| 1983 | 321751 | 183854 | 69205 | 57417 | 40411 | 24798 | 14320 | 5950 | 554 | 158 | 81 | 25 | 16 | 718541 |
| 1984 | 199972 | 263390 | 149491 | 50970 | 36105 | 22373 | 13443 | 6908 | 2488 | 329 | 84 | 50 | 12 | 745614 |
| 1985 | 213240 | 163696 | 214454 | 118592 | 35056 | 21397 | 12084 | 6375 | 3030 | 1194 | 134 | 23 | 35 | 789309 |
| 1986 | 201451 | 174428 | 132613 | 166278 | 81636 | 21204 | 12048 | 6329 | 3179 | 1610 | 660 | 87 | 13 | 801535 |
| 1987 | 148102 | 134926 | 114041 | 82165 | 92348 | 46842 | 10933 | 5632 | 2350 | 1177 | 444 | 315 | 43 | 639318 |
| 1988 | 111462 | 99211 | 89607 | 70442 | 46302 | 46648 | 25735 | 5516 | 2426 | 1014 | 456 | 192 | 122 | 499132 |
| 1989 | 136841 | 74625 | 65101 | 55813 | 38127 | 23724 | 21508 | 11779 | 2243 | 853 | 311 | 145 | 88 | 431158 |
| 1990 | 142061 | 91670 | 48675 | 38725 | 27432 | 16960 | 10042 | 8325 | 3790 | 717 | 206 | 87 | 58 | 388750 |
| 1991 | 105197 | 94787 | 59033 | 26563 | 17439 | 10245 | 5813 | 3186 | 1931 | 915 | 178 | 43 | 29 | 325359 |
| 1992 | 62262 | 70283 | 59336 | 31203 | 10152 | 5031 | 3115 | 1400 | 756 | 539 | 156 | 47 | 9 | 244290 |
| 1993 | 65406 | 41340 | 44322 | 29696 | 12979 | 2633 | 700 | 489 | 231 | 111 | 72 | 18 | 22 | 198019 |
| 1994 | 59008 | 43800 | 27498 | 28976 | 18953 | 7933 | 1363 | 290 | 219 | 95 | 46 | 23 | 7 | 188211 |
| 1995 | 63728 | 39533 | 29316 | 18353 | 19251 | 12476 | 5191 | 856 | 172 | 132 | 57 | 27 | 14 | 189107 |
| 1996 | 45415 | 42662 | 26392 | 19533 | 12196 | 12723 | 8254 | 3431 | 554 | 105 | 84 | 37 | 18 | 171404 |
| 1997 | 61177 | 30411 | 28532 | 17586 | 12976 | 8072 | 8387 | 5458 | 2272 | 363 | 65 | 54 | 24 | 175376 |
| 1998 | 62073 | 40986 | 20342 | 19028 | 11640 | 8556 | 5265 | 5453 | 3570 | 1492 | 235 | 41 | 35 | 178716 |
| 1999 | 50438 | 41552 | 27407 | 13464 | 12488 | 7530 | 5531 | 3362 | 3504 | 2334 | 981 | 152 | 27 | 168768 |
| 2000 | 44681 | 33775 | 27691 | 18078 | 8591 | 7741 | 4554 | 3344 | 2049 | 2162 | 1493 | 640 | 95 | 154894 |
| 2001 | 32374 | 29922 | 22553 | 18282 | 11564 | 5329 | 4524 | 2719 | 1929 | 1223 | 1341 | 972 | 419 | 133152 |
| 2002 | 29292 | 21681 | 19965 | 14821 | 11488 | 7005 | 3143 | 2644 | 1629 | 1140 | 758 | 851 | 639 | 115056 |
| 2003 | 37404 | 19615 | 14481 | 13100 | 9486 | 6979 | 4115 | 1896 | 1575 | 1017 | 721 | 494 | 555 | 111438 |
| 2004 | 54020 | 25069 | 13144 | 9696 | 8766 | 6340 | 4655 | 2737 | 1264 | 1048 | 678 | 481 | 330 | 128228 |
| 2005 | 52916 | 36204 | 16790 | 8760 | 6355 | 5636 | 3962 | 2922 | 1709 | 822 | 680 | 450 | 319 | 137524 |
| 2006 | 12896 | 35465 | 24233 | 11128 | 5611 | 3980 | 3498 | 2416 | 1818 | 1066 | 538 | 448 | 300 | 103397 |
| 2007 | 27953 | 8642 | 23693 | 15956 | 7055 | 3419 | 2518 | 2166 | 1482 | 1157 | 680 | 356 | 296 | 95374 |

Table 19b: Beginning of the year population numbers ('000) for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 2, (1971-2007).

Tableau 19b: Effectifs de la population en début d'année (en milliers) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établis à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle 2 (1971 à 2007).

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-----|---------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 3+ |
| 1971 | 89345 | 39767 | 31469 | 31590 | 18979 | 6120 | 3281 | 1671 | 500 | 549 | 128 | 286 | 302 | 223987 |
| 1972 | 35553 | 73144 | 30664 | 19227 | 17551 | 10231 | 2923 | 1567 | 901 | 293 | 136 | 38 | 127 | 192355 |
| 1973 | 49872 | 26241 | 39924 | 14349 | 9768 | 7611 | 5194 | 1540 | 792 | 405 | 132 | 65 | 19 | 155913 |
| 1974 | 58203 | 39591 | 15198 | 19699 | 6979 | 4667 | 3723 | 2585 | 762 | 347 | 242 | 47 | 12 | 152055 |
| 1975 | 51265 | 44951 | 27550 | 7931 | 7485 | 2942 | 2162 | 1467 | 1174 | 390 | 108 | 125 | 13 | 147562 |
| 1976 | 150773 | 40557 | 28787 | 16327 | 4215 | 3182 | 1231 | 773 | 488 | 357 | 185 | 41 | 35 | 246950 |
| 1977 | 225233 | 122984 | 29515 | 14610 | 7131 | 1923 | 1480 | 580 | 377 | 267 | 162 | 109 | 18 | 404390 |
| 1978 | 244085 | 183810 | 96214 | 18858 | 8977 | 4245 | 1215 | 956 | 311 | 207 | 173 | 85 | 80 | 559217 |
| 1979 | 208226 | 199345 | 141433 | 68951 | 11310 | 4944 | 2481 | 775 | 560 | 156 | 105 | 102 | 65 | 638453 |
| 1980 | 232745 | 170347 | 158571 | 101452 | 46322 | 6111 | 2503 | 1256 | 370 | 233 | 69 | 56 | 69 | 720104 |
| 1981 | 194709 | 167972 | 121446 | 102105 | 61323 | 25215 | 3135 | 1131 | 569 | 148 | 143 | 35 | 34 | 677965 |
| 1982 | 405519 | 140664 | 118089 | 81459 | 57605 | 33244 | 13000 | 1498 | 431 | 241 | 48 | 30 | 23 | 851851 |
| 1983 | 523246 | 292662 | 100239 | 76251 | 51457 | 31044 | 17558 | 7252 | 710 | 192 | 111 | 30 | 20 | 1100771 |
| 1984 | 306196 | 377956 | 210414 | 67040 | 44828 | 27116 | 15987 | 8170 | 3008 | 395 | 96 | 65 | 14 | 1061284 |
| 1985 | 301618 | 221072 | 271732 | 148319 | 42132 | 24712 | 13739 | 7212 | 3444 | 1383 | 160 | 26 | 41 | 1035589 |
| 1986 | 268833 | 217524 | 158202 | 187331 | 92541 | 23386 | 12716 | 6583 | 3299 | 1671 | 702 | 93 | 14 | 972895 |
| 1987 | 223825 | 193796 | 153879 | 107081 | 115166 | 58520 | 13442 | 6619 | 2769 | 1381 | 540 | 373 | 51 | 877443 |
| 1988 | 166571 | 136375 | 117285 | 88012 | 56864 | 55615 | 30239 | 6460 | 2747 | 1153 | 524 | 229 | 142 | 662214 |
| 1989 | 211829 | 101436 | 81726 | 67366 | 44934 | 27664 | 24577 | 13206 | 2551 | 939 | 351 | 167 | 100 | 576846 |
| 1990 | 216885 | 129058 | 60490 | 45072 | 31519 | 19183 | 11272 | 9176 | 4145 | 807 | 225 | 99 | 64 | 527997 |
| 1991 | 157052 | 131755 | 76303 | 31053 | 19339 | 11456 | 6406 | 3499 | 2131 | 985 | 204 | 47 | 33 | 440262 |
| 1992 | 87325 | 95452 | 76235 | 38491 | 11634 | 5462 | 3415 | 1536 | 824 | 582 | 168 | 56 | 10 | 321191 |
| 1993 | 84747 | 52793 | 55450 | 36821 | 15883 | 3125 | 801 | 567 | 266 | 128 | 81 | 21 | 25 | 250709 |
| 1994 | 69857 | 51515 | 31914 | 33026 | 21486 | 8929 | 1518 | 318 | 242 | 106 | 51 | 26 | 7 | 218994 |
| 1995 | 77075 | 46806 | 34488 | 21313 | 21966 | 14174 | 5858 | 960 | 190 | 147 | 64 | 31 | 16 | 223087 |
| 1996 | 56789 | 51609 | 31267 | 23000 | 14181 | 14543 | 9392 | 3878 | 624 | 117 | 94 | 41 | 20 | 205555 |
| 1997 | 79806 | 38035 | 34529 | 20854 | 15299 | 9402 | 9607 | 6221 | 2572 | 409 | 73 | 61 | 27 | 216897 |
| 1998 | 86438 | 53474 | 25453 | 23048 | 13831 | 10114 | 6156 | 6271 | 4082 | 1693 | 266 | 46 | 39 | 230911 |
| 1999 | 74270 | 57313 | 35417 | 16712 | 15016 | 8897 | 6497 | 3911 | 4001 | 2642 | 1101 | 171 | 30 | 225978 |
| 2000 | 68467 | 49250 | 37855 | 23195 | 10646 | 9325 | 5403 | 3941 | 2386 | 2461 | 1677 | 710 | 106 | 215421 |
| 2001 | 52560 | 45386 | 32574 | 24815 | 14822 | 6626 | 5514 | 3246 | 2296 | 1428 | 1520 | 1080 | 460 | 192327 |
| 2002 | 50092 | 34834 | 29995 | 21293 | 15677 | 9075 | 3960 | 3263 | 1956 | 1366 | 883 | 956 | 700 | 174050 |
| 2003 | 61737 | 29448 | 20439 | 17371 | 12096 | 8539 | 4789 | 2129 | 1732 | 1077 | 761 | 505 | 546 | 161170 |
| 2004 | 88894 | 36313 | 17305 | 12002 | 10190 | 7086 | 4991 | 2791 | 1243 | 1008 | 629 | 444 | 294 | 183191 |
| 2005 | 78975 | 52267 | 21330 | 10116 | 6913 | 5759 | 3890 | 2744 | 1519 | 704 | 570 | 364 | 257 | 185409 |
| 2006 | 18453 | 46408 | 30678 | 12409 | 5694 | 3796 | 3117 | 2058 | 1478 | 816 | 401 | 327 | 212 | 125846 |
| 2007 | 38547 | 10836 | 27177 | 17743 | 6906 | 3021 | 2086 | 1660 | 1078 | 808 | 445 | 231 | 187 | 110726 |

Table 20a: Beginning of the year population biomass (t) by age for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 1 (1971-2007). Total population biomass (3+) and spawning stock biomass (SSB) are indicated.

Tableau 20a: Biomasse de la population selon l'âge en début d'année (t) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle 1 (1971 à 2007). La biomasse totale (3+) et la biomasse du stock reproducteur (SSB) sont aussi indiquées.

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 3+ | SSB |
| 1971 | 27813 | 22244 | 29105 | 41427 | 35138 | 16651 | 12740 | 8203 | 2740 | 2221 | 498 | 1356 | 1727 | 201864 | 150388 |
| 1972 | 9922 | 39984 | 29228 | 25500 | 29013 | 23728 | 9913 | 7178 | 5131 | 1842 | 642 | 237 | 647 | 182965 | 137642 |
| 1973 | 11269 | 14089 | 36795 | 19661 | 16796 | 16235 | 14315 | 6621 | 3886 | 2899 | 626 | 253 | 137 | 143582 | 112202 |
| 1974 | 20277 | 19451 | 14203 | 27421 | 12582 | 9772 | 8782 | 8040 | 3405 | 1872 | 2333 | 235 | 43 | 128415 | 91404 |
| 1975 | 9159 | 25416 | 25295 | 11374 | 14659 | 7126 | 5786 | 4540 | 4704 | 1866 | 785 | 1360 | 122 | 112193 | 79560 |
| 1976 | 20658 | 17486 | 27470 | 23537 | 8631 | 8258 | 3506 | 2679 | 2114 | 1538 | 1051 | 266 | 199 | 117394 | 78060 |
| 1977 | 38926 | 41837 | 26644 | 22047 | 14880 | 5922 | 4759 | 2196 | 1572 | 1284 | 892 | 595 | 136 | 161690 | 91118 |
| 1978 | 42110 | 69590 | 69629 | 27754 | 18168 | 12003 | 5389 | 4440 | 1995 | 1237 | 1118 | 563 | 525 | 254520 | 150989 |
| 1979 | 20649 | 60555 | 89043 | 72462 | 20066 | 11506 | 7812 | 4245 | 3463 | 1016 | 910 | 551 | 523 | 292801 | 204132 |
| 1980 | 32151 | 39698 | 79683 | 78645 | 52997 | 11901 | 6590 | 4030 | 1818 | 1255 | 372 | 465 | 297 | 309904 | 225473 |
| 1981 | 22071 | 49240 | 58139 | 78471 | 61082 | 32597 | 7419 | 3569 | 2038 | 761 | 1051 | 219 | 298 | 316955 | 241171 |
| 1982 | 52205 | 36407 | 64053 | 58132 | 57127 | 39938 | 19796 | 4098 | 1649 | 1226 | 275 | 263 | 172 | 335340 | 241564 |
| 1983 | 66740 | 63950 | 46107 | 60328 | 48720 | 36800 | 26001 | 12335 | 2468 | 942 | 906 | 137 | 175 | 365609 | 246667 |
| 1984 | 39738 | 87164 | 75578 | 43853 | 45586 | 30602 | 23005 | 14408 | 6498 | 2487 | 567 | 606 | 63 | 370156 | 253701 |
| 1985 | 55215 | 60498 | 114838 | 83991 | 37591 | 32932 | 19405 | 12567 | 7400 | 5460 | 1631 | 209 | 401 | 432138 | 304373 |
| 1986 | 44130 | 71153 | 76020 | 123871 | 76120 | 26245 | 24196 | 11423 | 7776 | 5087 | 4304 | 1045 | 151 | 471519 | 352804 |
| 1987 | 26386 | 45905 | 65586 | 58857 | 80102 | 50780 | 15442 | 11540 | 4908 | 2997 | 1837 | 2164 | 574 | 367078 | 288900 |
| 1988 | 26007 | 33699 | 47402 | 52229 | 39761 | 46163 | 30744 | 10462 | 5130 | 2959 | 1369 | 1542 | 1238 | 298704 | 235325 |
| 1989 | 26955 | 28593 | 37381 | 42776 | 36263 | 24162 | 23914 | 15064 | 4954 | 2581 | 1337 | 777 | 927 | 245684 | 188485 |
| 1990 | 38911 | 35195 | 29636 | 31813 | 27608 | 19449 | 11912 | 10469 | 5168 | 1564 | 1007 | 588 | 366 | 213685 | 145231 |
| 1991 | 22361 | 37685 | 35823 | 22259 | 17757 | 12180 | 7664 | 4194 | 2621 | 1423 | 534 | 305 | 371 | 165177 | 109133 |
| 1992 | 15099 | 23748 | 34749 | 25008 | 10259 | 5843 | 4240 | 2280 | 1244 | 749 | 243 | 118 | 94 | 123674 | 83056 |
| 1993 | 15871 | 15138 | 23071 | 23891 | 12946 | 3102 | 929 | 884 | 387 | 246 | 105 | 50 | 83 | 96704 | 64143 |
| 1994 | 14404 | 16271 | 14986 | 21118 | 19134 | 9455 | 1867 | 433 | 507 | 196 | 101 | 40 | 45 | 98556 | 68928 |
| 1995 | 11875 | 15564 | 16275 | 13665 | 17800 | 14762 | 7601 | 1595 | 345 | 375 | 183 | 99 | 56 | 100196 | 73619 |
| 1996 | 12032 | 14309 | 16376 | 15419 | 11777 | 14666 | 11600 | 6667 | 1362 | 347 | 290 | 94 | 93 | 105031 | 79072 |
| 1997 | 9411 | 13270 | 16795 | 16111 | 14157 | 10588 | 12162 | 9629 | 5236 | 893 | 233 | 175 | 65 | 108725 | 85482 |
| 1998 | 12258 | 12896 | 13530 | 17109 | 14173 | 11816 | 8696 | 9418 | 7632 | 3460 | 632 | 132 | 112 | 111865 | 87171 |
| 1999 | 9511 | 15931 | 15816 | 11907 | 14306 | 10862 | 8566 | 5934 | 6163 | 4900 | 2431 | 502 | 74 | 106901 | 82557 |
| 2000 | 9663 | 12266 | 17218 | 15768 | 9750 | 10536 | 7506 | 5378 | 3593 | 4027 | 3467 | 1825 | 319 | 101315 | 78515 |
| 2001 | 7009 | 12303 | 13688 | 16617 | 13547 | 7586 | 7565 | 5189 | 3565 | 2450 | 3489 | 2935 | 1264 | 97206 | 77521 |
| 2002 | 4742 | 8510 | 11909 | 12372 | 12518 | 9682 | 4887 | 5016 | 3393 | 2914 | 1724 | 2716 | 2105 | 82488 | 68118 |
| 2003 | 6387 | 6594 | 8838 | 11040 | 10019 | 9057 | 6579 | 3314 | 3060 | 2320 | 1884 | 1291 | 1983 | 72367 | 58811 |
| 2004 | 8575 | 7746 | 6923 | 8369 | 10047 | 8746 | 7374 | 5289 | 2731 | 2264 | 2102 | 1468 | 1087 | 72719 | 57299 |
| 2005 | 9990 | 10037 | 7931 | 6734 | 6758 | 7444 | 6232 | 5272 | 3523 | 2181 | 1743 | 1328 | 1081 | 70252 | 52100 |
| 2006 | 2382 | 14004 | 11783 | 8088 | 5582 | 5129 | 5240 | 4291 | 3490 | 2300 | 1548 | 1389 | 1025 | 66252 | 51106 |
| 2007 | 4960 | 2977 | 14638 | 11178 | 6564 | 4087 | 3795 | 3785 | 3019 | 2645 | 1741 | 1254 | 1192 | 61834 | 50276 |

Table 20b: Beginning of the year population biomass (t) by age for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 2 (1971-2007). Total population biomass (3+) and spawning stock biomass (SSB) are indicated.

Tableau 20b: Biomasse de la population selon l'âge en début d'année (t) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle2 (1971 à 2007). La biomasse totale (3+) et la biomasse du stock reproducteur (SSB) sont aussi indiquées.

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | | 3+ | SSB |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|-----|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | |
| 1971 | 27913 | 22319 | 29187 | 41594 | 35259 | 16817 | 12773 | 8246 | 2745 | 2222 | 499 | 1357 | 1729 | 202660 | 151008 | |
| 1972 | 10017 | 40128 | 29332 | 25595 | 29186 | 23851 | 10083 | 7209 | 5173 | 1847 | 643 | 238 | 648 | 183950 | 138411 | |
| 1973 | 11529 | 14239 | 36993 | 19783 | 16898 | 16417 | 14435 | 6799 | 3914 | 2942 | 629 | 254 | 137 | 144967 | 113195 | |
| 1974 | 20860 | 19915 | 14417 | 27665 | 12714 | 9873 | 8947 | 8151 | 3558 | 1896 | 2380 | 238 | 43 | 130659 | 92755 | |
| 1975 | 9951 | 26194 | 26007 | 11644 | 14941 | 7271 | 5893 | 4720 | 4822 | 2003 | 812 | 1404 | 126 | 115787 | 81735 | |
| 1976 | 25251 | 19056 | 28552 | 24461 | 8950 | 8567 | 3647 | 2793 | 2329 | 1644 | 1192 | 287 | 218 | 126947 | 82185 | |
| 1977 | 51257 | 51180 | 29364 | 23476 | 16005 | 6323 | 5080 | 2353 | 1687 | 1489 | 1009 | 712 | 157 | 190091 | 101852 | |
| 1978 | 61219 | 91729 | 86073 | 31488 | 19770 | 13284 | 5872 | 4825 | 2220 | 1377 | 1352 | 686 | 642 | 320536 | 181232 | |
| 1979 | 35170 | 88135 | 119807 | 92683 | 23933 | 13077 | 9030 | 4746 | 3897 | 1217 | 1088 | 725 | 647 | 394154 | 264685 | |
| 1980 | 58635 | 67654 | 117538 | 111233 | 72170 | 15740 | 8170 | 5148 | 2216 | 1604 | 534 | 620 | 420 | 461682 | 322148 | |
| 1981 | 40720 | 79359 | 88146 | 107125 | 81422 | 43117 | 9617 | 4339 | 2614 | 931 | 1228 | 328 | 368 | 459313 | 336479 | |
| 1982 | 94034 | 59330 | 92386 | 80357 | 74729 | 51281 | 25613 | 5281 | 2038 | 1627 | 366 | 368 | 234 | 487644 | 332139 | |
| 1983 | 108535 | 101796 | 66782 | 80117 | 62037 | 46069 | 31880 | 15033 | 3161 | 1144 | 1239 | 167 | 222 | 518182 | 330588 | |
| 1984 | 60847 | 125078 | 106379 | 57680 | 56599 | 37089 | 27360 | 17040 | 7856 | 2991 | 649 | 784 | 74 | 500424 | 331260 | |
| 1985 | 78099 | 81702 | 145509 | 105045 | 45178 | 38033 | 22063 | 14216 | 8413 | 6327 | 1936 | 244 | 472 | 547239 | 375203 | |
| 1986 | 58890 | 88733 | 90688 | 139555 | 86289 | 28945 | 25539 | 11882 | 8067 | 5283 | 4573 | 1125 | 161 | 549729 | 401082 | |
| 1987 | 39877 | 65934 | 88498 | 76705 | 99894 | 63440 | 18987 | 13563 | 5783 | 3517 | 2234 | 2561 | 688 | 481679 | 370381 | |
| 1988 | 38866 | 46322 | 62044 | 65256 | 48831 | 55036 | 36125 | 12253 | 5809 | 3363 | 1576 | 1834 | 1444 | 378758 | 290540 | |
| 1989 | 41725 | 38866 | 46927 | 51631 | 42738 | 28174 | 27326 | 16889 | 5635 | 2840 | 1513 | 895 | 1058 | 306217 | 225868 | |
| 1990 | 59406 | 49549 | 36830 | 37027 | 31721 | 21998 | 13370 | 11539 | 5653 | 1760 | 1101 | 669 | 407 | 271028 | 172877 | |
| 1991 | 33384 | 52383 | 46302 | 26021 | 19691 | 13619 | 8446 | 4607 | 2893 | 1533 | 613 | 334 | 415 | 210241 | 131888 | |
| 1992 | 21177 | 32252 | 44646 | 30849 | 11756 | 6343 | 4649 | 2502 | 1356 | 809 | 261 | 141 | 104 | 156846 | 102156 | |
| 1993 | 20564 | 19333 | 28863 | 29624 | 15842 | 3681 | 1063 | 1026 | 446 | 283 | 119 | 57 | 94 | 120995 | 79422 | |
| 1994 | 17052 | 19137 | 17392 | 24070 | 21692 | 10642 | 2080 | 474 | 560 | 217 | 111 | 44 | 50 | 113520 | 78734 | |
| 1995 | 14362 | 18427 | 19146 | 15869 | 20310 | 16771 | 8578 | 1789 | 381 | 419 | 205 | 111 | 63 | 116432 | 84784 | |
| 1996 | 15045 | 17310 | 19400 | 18155 | 13693 | 16764 | 13200 | 7536 | 1533 | 388 | 326 | 105 | 104 | 123559 | 91901 | |
| 1997 | 12276 | 16597 | 20325 | 19105 | 16692 | 12333 | 13931 | 10976 | 5927 | 1008 | 263 | 197 | 73 | 129703 | 100503 | |
| 1998 | 17070 | 16825 | 16929 | 20724 | 16839 | 13968 | 10168 | 10830 | 8726 | 3926 | 716 | 150 | 127 | 137000 | 104231 | |
| 1999 | 14005 | 21974 | 20438 | 14779 | 17203 | 12834 | 10063 | 6903 | 7036 | 5548 | 2729 | 564 | 83 | 134159 | 100408 | |
| 2000 | 14807 | 17885 | 23537 | 20230 | 12082 | 12692 | 8907 | 6337 | 4183 | 4585 | 3893 | 2027 | 356 | 131522 | 98401 | |
| 2001 | 11378 | 18661 | 19769 | 22555 | 17363 | 9433 | 9221 | 6195 | 4245 | 2861 | 3953 | 3259 | 1387 | 130281 | 100376 | |
| 2002 | 8109 | 13673 | 17891 | 17774 | 17083 | 12543 | 6158 | 6191 | 4073 | 3493 | 2007 | 3052 | 2308 | 114354 | 91460 | |
| 2003 | 10541 | 9900 | 12474 | 14639 | 12776 | 11081 | 7656 | 3722 | 3365 | 2459 | 1990 | 1319 | 1953 | 93875 | 73149 | |
| 2004 | 14112 | 11220 | 9114 | 10359 | 11679 | 9775 | 7907 | 5392 | 2685 | 2179 | 1948 | 1356 | 970 | 88695 | 65370 | |
| 2005 | 14909 | 14490 | 10075 | 7777 | 7351 | 7605 | 6119 | 4950 | 3132 | 1870 | 1461 | 1074 | 871 | 81686 | 55682 | |
| 2006 | 3409 | 18325 | 14917 | 9019 | 5665 | 4892 | 4669 | 3655 | 2837 | 1761 | 1153 | 1013 | 723 | 72038 | 52294 | |
| 2007 | 6839 | 3734 | 16791 | 12430 | 6426 | 3611 | 3144 | 2902 | 2195 | 1847 | 1140 | 811 | 754 | 62623 | 48219 | |

Table 21a: Fishing mortality for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 1 (1971-2006).

Tableau 21a: Mortalité par pêche pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle 1 (1971 à 2006).

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 7+ |
| 1971 | 0.00 | 0.06 | 0.29 | 0.39 | 0.42 | 0.55 | 0.54 | 0.42 | 0.34 | 1.20 | 1.01 | 0.61 | 0.81 | 0.48 |
| 1972 | 0.10 | 0.41 | 0.56 | 0.48 | 0.64 | 0.48 | 0.45 | 0.48 | 0.61 | 0.60 | 0.53 | 0.51 | 0.52 | 0.57 |
| 1973 | 0.03 | 0.35 | 0.51 | 0.52 | 0.54 | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.63 | 0.32 | 0.84 | 1.50 | 1.17 | 0.53 |
| 1974 | 0.06 | 0.17 | 0.46 | 0.78 | 0.67 | 0.58 | 0.75 | 0.60 | 0.50 | 0.99 | 0.47 | 1.13 | 0.80 | 0.65 |
| 1975 | 0.04 | 0.25 | 0.33 | 0.44 | 0.67 | 0.69 | 0.85 | 0.96 | 1.03 | 0.60 | 0.81 | 1.13 | 0.97 | 0.76 |
| 1976 | 0.00 | 0.13 | 0.50 | 0.66 | 0.61 | 0.59 | 0.58 | 0.55 | 0.46 | 0.64 | 0.38 | 0.67 | 0.53 | 0.59 |
| 1977 | 0.00 | 0.06 | 0.28 | 0.31 | 0.35 | 0.28 | 0.25 | 0.46 | 0.44 | 0.27 | 0.52 | 0.13 | 0.32 | 0.33 |
| 1978 | 0.00 | 0.08 | 0.17 | 0.36 | 0.44 | 0.38 | 0.27 | 0.37 | 0.56 | 0.55 | 0.41 | 0.08 | 0.25 | 0.41 |
| 1979 | 0.00 | 0.04 | 0.18 | 0.26 | 0.52 | 0.57 | 0.58 | 0.62 | 0.81 | 0.80 | 0.53 | 0.27 | 0.40 | 0.55 |
| 1980 | 0.00 | 0.02 | 0.16 | 0.24 | 0.38 | 0.45 | 0.58 | 0.60 | 0.72 | 0.20 | 0.53 | 0.23 | 0.38 | 0.40 |
| 1981 | 0.00 | 0.04 | 0.11 | 0.33 | 0.37 | 0.44 | 0.53 | 0.78 | 0.69 | 1.01 | 1.54 | 0.10 | 0.82 | 0.41 |
| 1982 | 0.00 | 0.02 | 0.15 | 0.18 | 0.37 | 0.39 | 0.32 | 0.54 | 0.59 | 0.61 | 0.17 | 0.11 | 0.14 | 0.38 |
| 1983 | 0.00 | 0.01 | 0.11 | 0.26 | 0.39 | 0.41 | 0.53 | 0.67 | 0.32 | 0.44 | 0.28 | 0.57 | 0.43 | 0.44 |
| 1984 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.17 | 0.32 | 0.42 | 0.55 | 0.62 | 0.53 | 0.69 | 1.11 | 0.17 | 0.64 | 0.42 |
| 1985 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.17 | 0.30 | 0.37 | 0.45 | 0.50 | 0.43 | 0.39 | 0.24 | 0.35 | 0.29 | 0.37 |
| 1986 | 0.00 | 0.02 | 0.08 | 0.19 | 0.16 | 0.26 | 0.36 | 0.59 | 0.59 | 0.89 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.24 |
| 1987 | 0.00 | 0.01 | 0.08 | 0.17 | 0.28 | 0.20 | 0.28 | 0.44 | 0.44 | 0.55 | 0.44 | 0.55 | 0.50 | 0.27 |
| 1988 | 0.00 | 0.02 | 0.07 | 0.21 | 0.27 | 0.37 | 0.38 | 0.50 | 0.64 | 0.78 | 0.74 | 0.38 | 0.56 | 0.35 |
| 1989 | 0.00 | 0.03 | 0.12 | 0.31 | 0.41 | 0.46 | 0.55 | 0.73 | 0.74 | 1.02 | 0.87 | 0.52 | 0.69 | 0.51 |
| 1990 | 0.00 | 0.04 | 0.21 | 0.40 | 0.58 | 0.67 | 0.75 | 1.06 | 1.02 | 1.00 | 1.18 | 0.70 | 0.94 | 0.72 |
| 1991 | 0.00 | 0.07 | 0.24 | 0.56 | 0.84 | 0.79 | 1.02 | 1.04 | 0.88 | 1.37 | 0.92 | 1.15 | 1.04 | 0.89 |
| 1992 | 0.01 | 0.06 | 0.29 | 0.47 | 0.95 | 1.57 | 1.45 | 1.40 | 1.51 | 1.62 | 1.74 | 0.36 | 1.05 | 1.24 |
| 1993 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.26 | 0.48 | 0.40 | 0.48 | 0.49 | 0.72 | 0.60 | 0.66 | 0.15 |
| 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.00 | 0.02 |
| 1995 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.01 |
| 1996 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.08 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.01 |
| 1997 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.02 |
| 1998 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.04 |
| 1999 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.05 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.09 |
| 2000 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.08 | 0.14 | 0.11 | 0.15 | 0.11 | 0.08 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.10 |
| 2001 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.10 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.12 | 0.08 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.11 |
| 2002 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.07 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.10 |
| 2003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2004 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| 2005 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.07 |
| 2006 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.07 |

Table 21b: Fishing mortality for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from ADAPT Model 2 (1971-2006).

Tableau 21b: Mortalité par pêche pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établie à partir de l'étalonnage ADAPT, Modèle 2 (1971 à 2006).

| Y / A | AGE | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 7+ |
| 1971 | 0.00 | 0.06 | 0.29 | 0.39 | 0.42 | 0.54 | 0.54 | 0.42 | 0.34 | 1.20 | 1.01 | 0.61 | 0.81 | 0.47 |
| 1972 | 0.10 | 0.41 | 0.56 | 0.48 | 0.64 | 0.48 | 0.44 | 0.48 | 0.60 | 0.59 | 0.53 | 0.51 | 0.52 | 0.56 |
| 1973 | 0.03 | 0.35 | 0.51 | 0.52 | 0.54 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.63 | 0.32 | 0.84 | 1.49 | 1.16 | 0.52 |
| 1974 | 0.06 | 0.16 | 0.45 | 0.77 | 0.66 | 0.57 | 0.73 | 0.59 | 0.47 | 0.97 | 0.46 | 1.11 | 0.78 | 0.64 |
| 1975 | 0.03 | 0.25 | 0.32 | 0.43 | 0.66 | 0.67 | 0.83 | 0.90 | 0.99 | 0.55 | 0.77 | 1.07 | 0.92 | 0.73 |
| 1976 | 0.00 | 0.12 | 0.48 | 0.63 | 0.58 | 0.57 | 0.55 | 0.52 | 0.40 | 0.59 | 0.33 | 0.60 | 0.47 | 0.56 |
| 1977 | 0.00 | 0.05 | 0.25 | 0.29 | 0.32 | 0.26 | 0.24 | 0.42 | 0.40 | 0.23 | 0.44 | 0.11 | 0.27 | 0.30 |
| 1978 | 0.00 | 0.06 | 0.13 | 0.31 | 0.40 | 0.34 | 0.25 | 0.33 | 0.49 | 0.48 | 0.33 | 0.07 | 0.20 | 0.37 |
| 1979 | 0.00 | 0.03 | 0.13 | 0.20 | 0.41 | 0.48 | 0.48 | 0.54 | 0.68 | 0.62 | 0.42 | 0.20 | 0.31 | 0.45 |
| 1980 | 0.00 | 0.01 | 0.11 | 0.18 | 0.28 | 0.34 | 0.47 | 0.46 | 0.59 | 0.16 | 0.36 | 0.18 | 0.27 | 0.30 |
| 1981 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | 0.25 | 0.28 | 0.33 | 0.41 | 0.64 | 0.53 | 0.80 | 1.23 | 0.07 | 0.65 | 0.31 |
| 1982 | 0.00 | 0.01 | 0.11 | 0.13 | 0.29 | 0.31 | 0.26 | 0.42 | 0.48 | 0.45 | 0.13 | 0.08 | 0.10 | 0.30 |
| 1983 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.20 | 0.31 | 0.34 | 0.44 | 0.55 | 0.26 | 0.37 | 0.21 | 0.48 | 0.34 | 0.36 |
| 1984 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.14 | 0.27 | 0.35 | 0.47 | 0.54 | 0.45 | 0.58 | 0.96 | 0.13 | 0.55 | 0.35 |
| 1985 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.14 | 0.26 | 0.34 | 0.41 | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.21 | 0.31 | 0.26 | 0.32 |
| 1986 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.16 | 0.13 | 0.23 | 0.32 | 0.54 | 0.54 | 0.80 | 0.30 | 0.27 | 0.29 | 0.20 |
| 1987 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.14 | 0.23 | 0.16 | 0.24 | 0.38 | 0.38 | 0.47 | 0.36 | 0.47 | 0.42 | 0.22 |
| 1988 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.18 | 0.22 | 0.32 | 0.33 | 0.43 | 0.58 | 0.69 | 0.65 | 0.33 | 0.49 | 0.30 |
| 1989 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.26 | 0.35 | 0.40 | 0.49 | 0.66 | 0.65 | 0.93 | 0.77 | 0.45 | 0.61 | 0.44 |
| 1990 | 0.00 | 0.03 | 0.17 | 0.35 | 0.51 | 0.60 | 0.67 | 0.96 | 0.94 | 0.88 | 1.07 | 0.62 | 0.85 | 0.64 |
| 1991 | 0.00 | 0.05 | 0.19 | 0.48 | 0.77 | 0.71 | 0.93 | 0.95 | 0.80 | 1.27 | 0.79 | 1.05 | 0.92 | 0.80 |
| 1992 | 0.01 | 0.05 | 0.23 | 0.38 | 0.81 | 1.42 | 1.30 | 1.25 | 1.36 | 1.48 | 1.58 | 0.31 | 0.95 | 1.09 |
| 1993 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.08 | 0.22 | 0.43 | 0.35 | 0.42 | 0.43 | 0.64 | 0.54 | 0.59 | 0.13 |
| 1994 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.00 | 0.02 |
| 1995 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.01 |
| 1996 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.01 |
| 1997 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.02 |
| 1998 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.03 |
| 1999 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.07 |
| 2000 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.11 | 0.10 | 0.13 | 0.10 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.09 |
| 2001 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.09 |
| 2002 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.08 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.06 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.08 |
| 2003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2004 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| 2005 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.08 | 0.08 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.07 |
| 2006 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.10 | 0.06 | 0.09 | 0.11 | 0.07 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.08 |

Table 22: Input parameters for catch projections for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock. Beginning of year weights for 2007-08 (calculated from the research survey), catch weights and partial recruitment for 2007 are the average for the periods 2004-2006 and 2001,2002,2004-2006 (no fishery in 2003), respectively. Maturity was derived from 1990-1995 surveys conducted at the end of the spawning season.

Tableau 22: Paramètres d'entrée pour les projections de prises de morue du sud du golfe du Saint-Laurent. Les poids en début d'année 2007-08 (calculés à partir du relevé par navire de recherche), les poids des prises et le profil d'exploitation selon l'âge pour l'année 2007 constituent les moyennes pour les périodes 2004 à 2006 et 2001, 2002, 2004-2006 (aucune pêche en 2003), respectivement. La maturité a été calculée à partir des relevés effectués de 1990 à 1995 à la fin de la saison de reproduction.

| Age Âge | <u>Weight/ Poids</u> | | Catch <i>Prises</i> | Maturity <i>Maturité</i> | Partial recruitment <i>Profil d'exploitation</i> | | Population numbers in 2007 <i>Effectifs en 2007</i> (<i>'000'</i>) | |
|------------|--|-------|------------------------|-----------------------------|---|---------|---|---------|
| | Beginning of year <i>Début de l'année</i> 2006 | 2007 | | | Model 1 | Model 2 | Model 1 | Model 2 |
| 3 | 0.177 | 0.177 | 0.363 | 0.121 | 0.005 | 0.003 | 27953 | 38547 |
| 4 | 0.345 | 0.345 | 0.633 | 0.368 | 0.028 | 0.022 | 8642 | 10836 |
| 5 | 0.618 | 0.618 | 0.827 | 0.721 | 0.169 | 0.137 | 23693 | 27177 |
| 6 | 0.701 | 0.701 | 1.037 | 0.905 | 0.517 | 0.442 | 15956 | 17743 |
| 7 | 0.930 | 0.930 | 1.303 | 0.974 | 0.869 | 0.787 | 7055 | 6906 |
| 8 | 1.195 | 1.195 | 1.577 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 3419 | 3021 |
| 9 | 1.507 | 1.507 | 1.833 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 2518 | 2086 |
| 10 | 1.748 | 1.748 | 2.210 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 2166 | 1660 |
| 11 | 2.037 | 2.037 | 2.597 | 1.000 | 0.773 | 0.835 | 1482 | 1078 |
| 12 | 2.285 | 2.285 | 2.920 | 1.000 | 0.531 | 0.581 | 1157 | 808 |
| 13 | 2.561 | 2.561 | 3.963 | 1.000 | 0.311 | 0.335 | 680 | 445 |
| 14 | 3.518 | 3.518 | 3.343 | 1.000 | 0.184 | 0.203 | 356 | 231 |
| 15 | 4.020 | 4.020 | 3.393 | 1.000 | 0.041 | 0.046 | 296 | 187 |

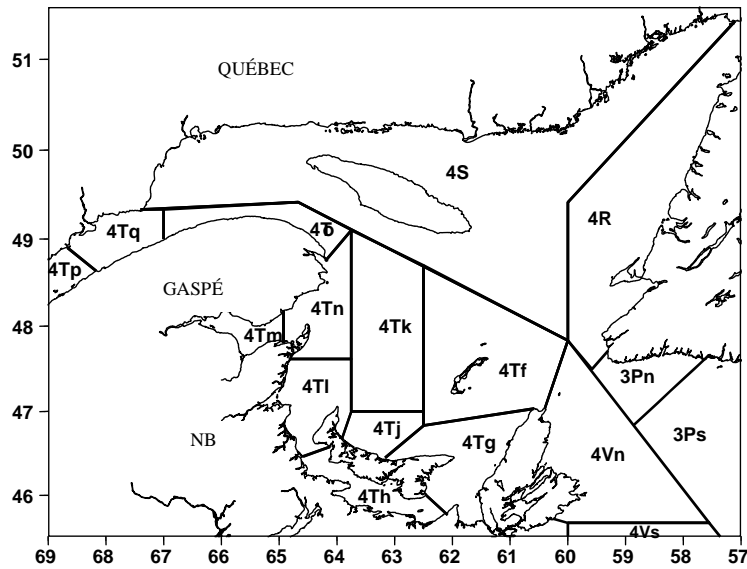


Figure 1: NAFO Divisions in the area of the Gulf of St. Lawrence. Unit areas are indicated for Division 4T.

Figure 1: Divisions de l'OPANO dans la zone du golfe du Saint-Laurent. Les zones unitaires sont indiquées pour la division 4T.

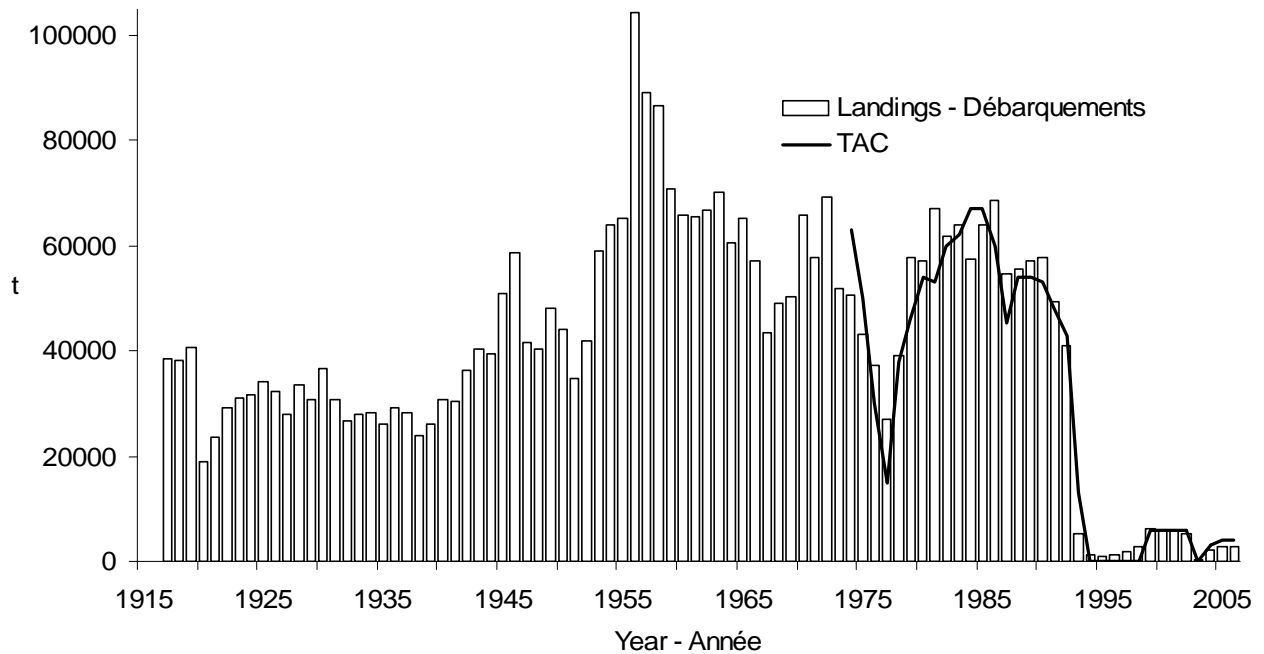


Figure 2: Landings (t) of southern Gulf of St. Lawrence (4T-Vn (November-April)) cod, 1917 - 2006.

Figure 2: Débarquements (t) de morue du sud du golfe du Saint-Laurent (4T-Vn (novembre-avril)), 1917 à 2006.

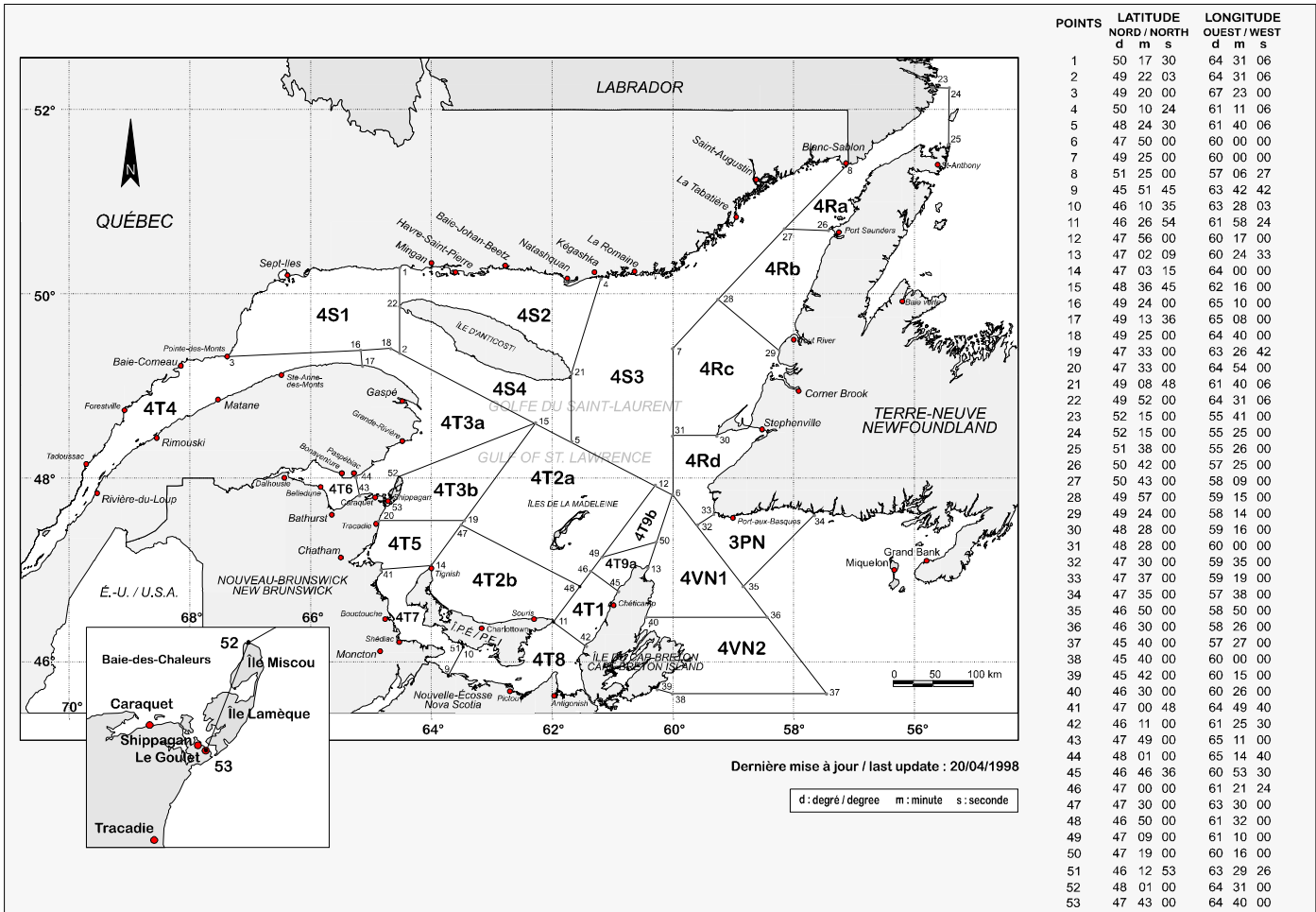


Figure 3: Groundfish fishing management zones in NAFO Division 4T.

Figure 3: Zones de gestion de la pêche du poisson de fond dans la division 4T de l'OPANO.

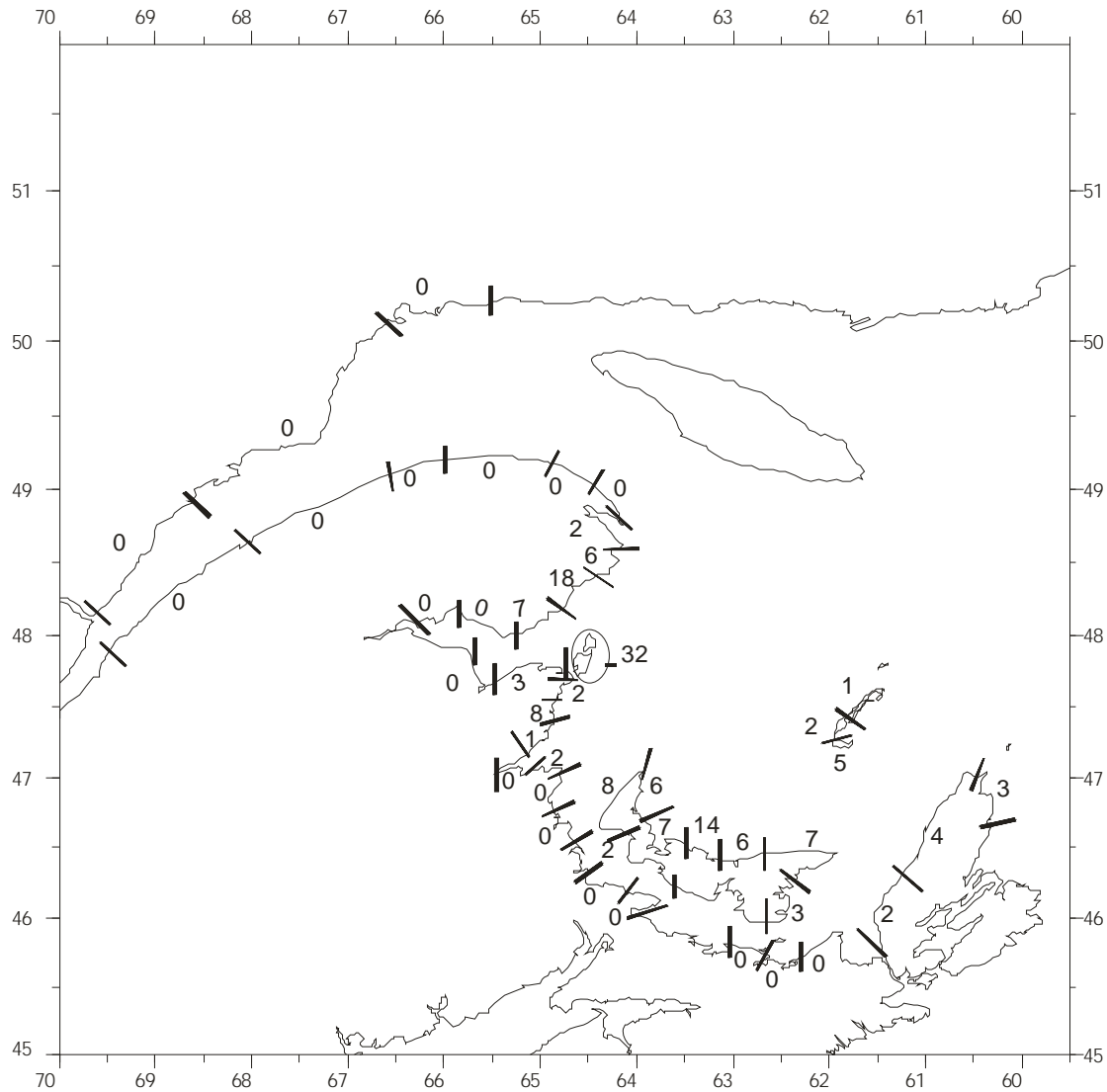


Figure 4: The distribution of respondents in the groundfish questionnaire that fished for cod 'most of the time' (cod was their first priority) in 2006, by statistical district. Lines perpendicular to the coastline are the boundaries of statistical districts.

Figure 4: Répartition des répondants au sondage sur les poissons de fond qui ont pêché la morue 'la plupart du temps' (la morue était leur première priorité) en 2006, par district statistique. Les lignes perpendiculaires à la côte sont les limites des districts statistiques.

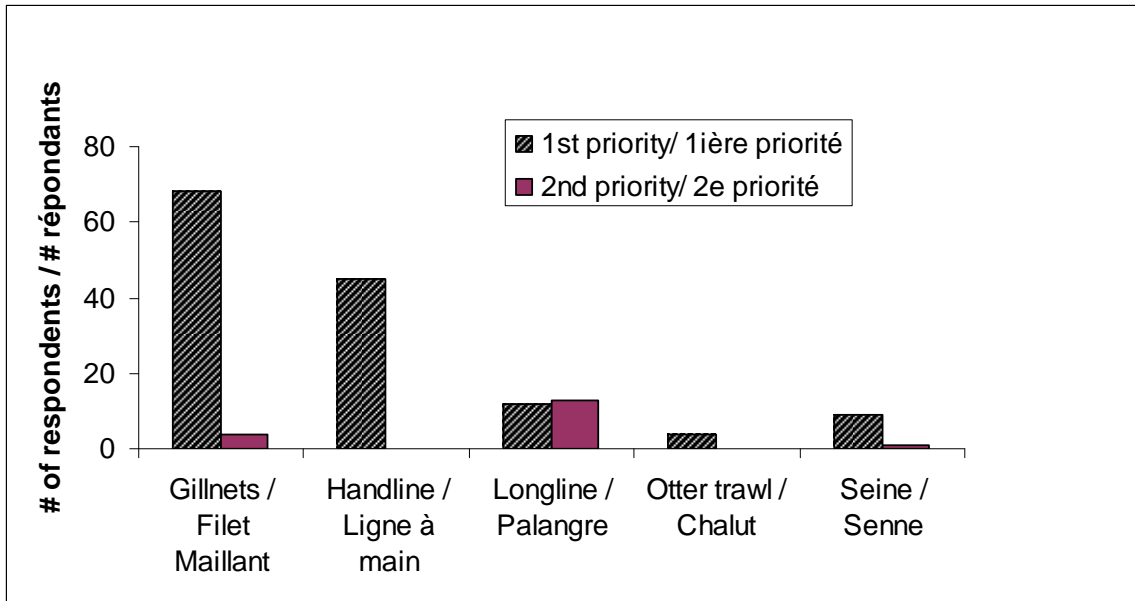


Figure 5: Fishing gear used 'most of the time' by respondents to the groundfish questionnaire who identified cod as their first, second or third priority in 2006.

Figure 5: Engin de pêche utilisé 'la plupart du temps' en 2006 par les répondants au sondage sur les poissons de fond qui ont identifié la morue comme étant leur première, deuxième ou troisième priorité.

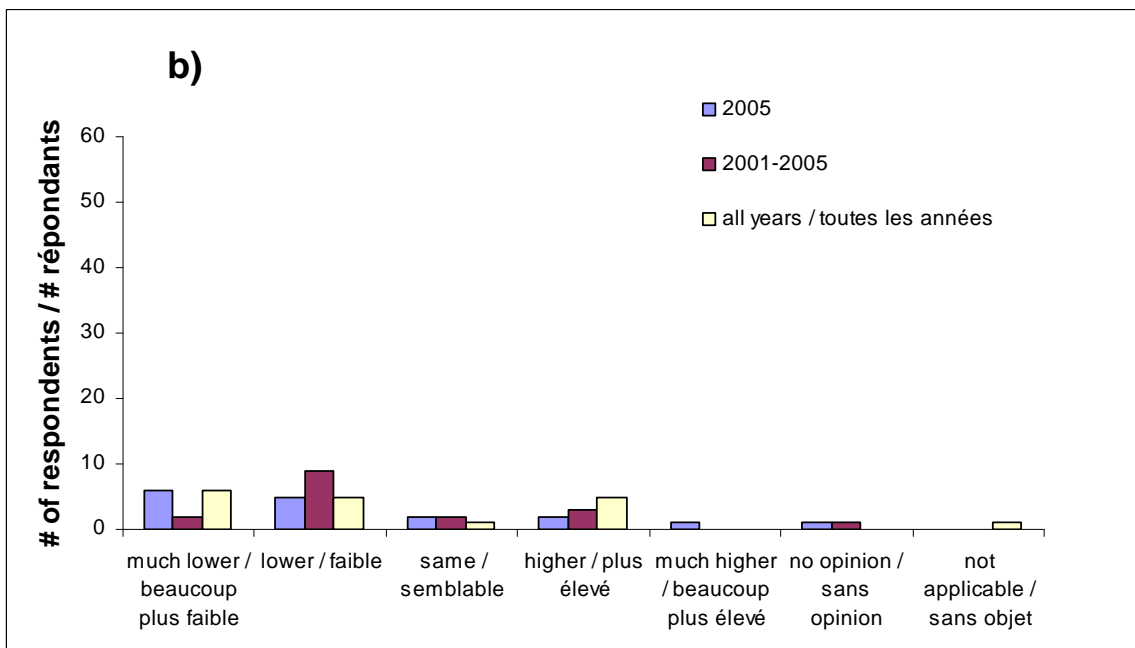
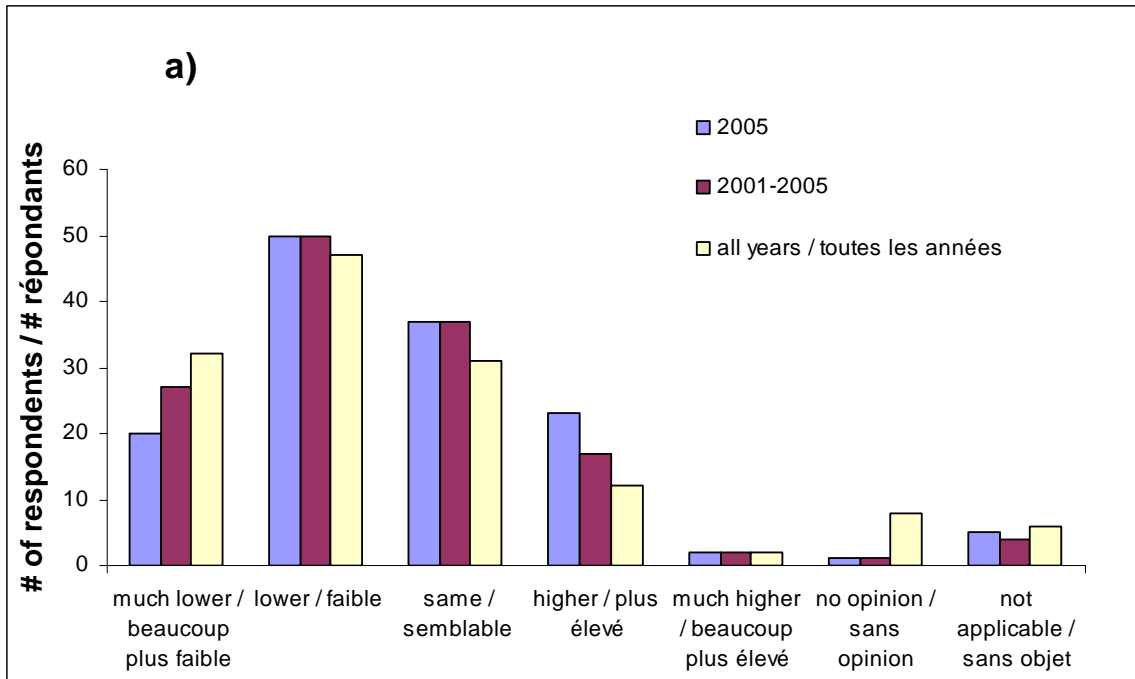


Figure 6: Opinions on cod abundance in the southern Gulf of St. Lawrence, relative to 2005, 2001-2005 and all years, based on responses to the annual groundfish questionnaire of commercial fishers. The top panel (a) is for respondents who indicated cod as their first priority, the lower panel (b) for respondents who indicated cod as their second priority.

Figure 6: Opinions de l'abondance de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent, relativement à 2005, 2001-2005 et toutes les années, d'après les réponses reçues des pêcheurs commerciaux au sondage annuel sur les poissons de fond. Le panneau du haut (a) est pour les répondants pour lesquels la morue était la première priorité; le panneau du bas (b) est pour ceux pour lesquels la morue était deuxième priorité.

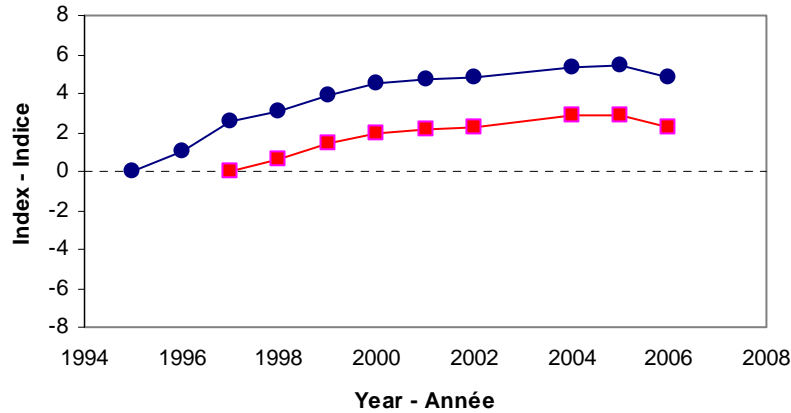


Figure 7: Indices of opinions (stratified computation) on cod abundance in the southern Gulf of St. Lawrence based on responses to the annual groundfish questionnaire of commercial fishers. Circles indicate the opinions relative to 1995, squares are relative to 1997.

Figure 7: Indices des opinions de l'abondance (calcul stratifié) de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les réponses reçues des pêcheurs commerciaux au sondage annuel sur les poissons de fond. Les cercles représentent les opinions relatives à 1995 et les carrés sont relatifs à 1997.

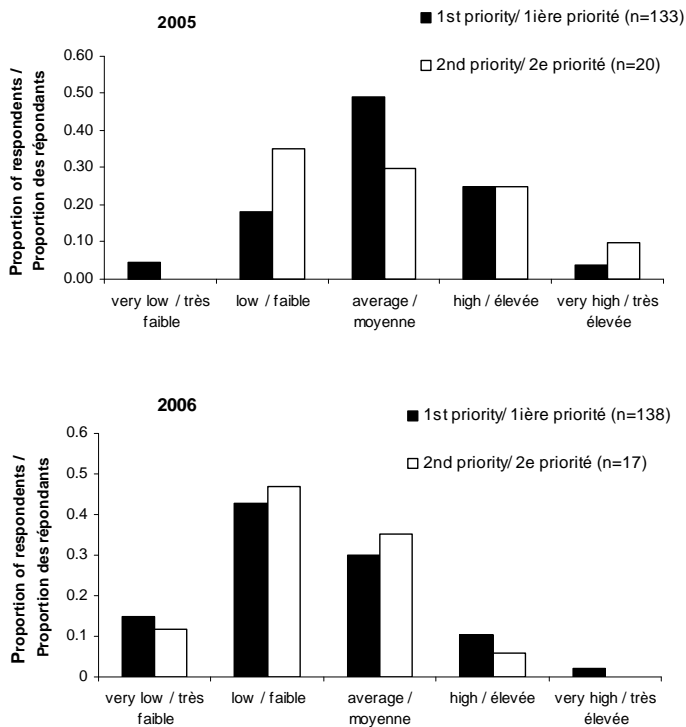


Figure 8: Opinions of absolute abundance of cod in the southern Gulf of St. Lawrence in 2005 and 2006.

Figure 8: Opinions de l'abondance absolue de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent en 2005, 2006.

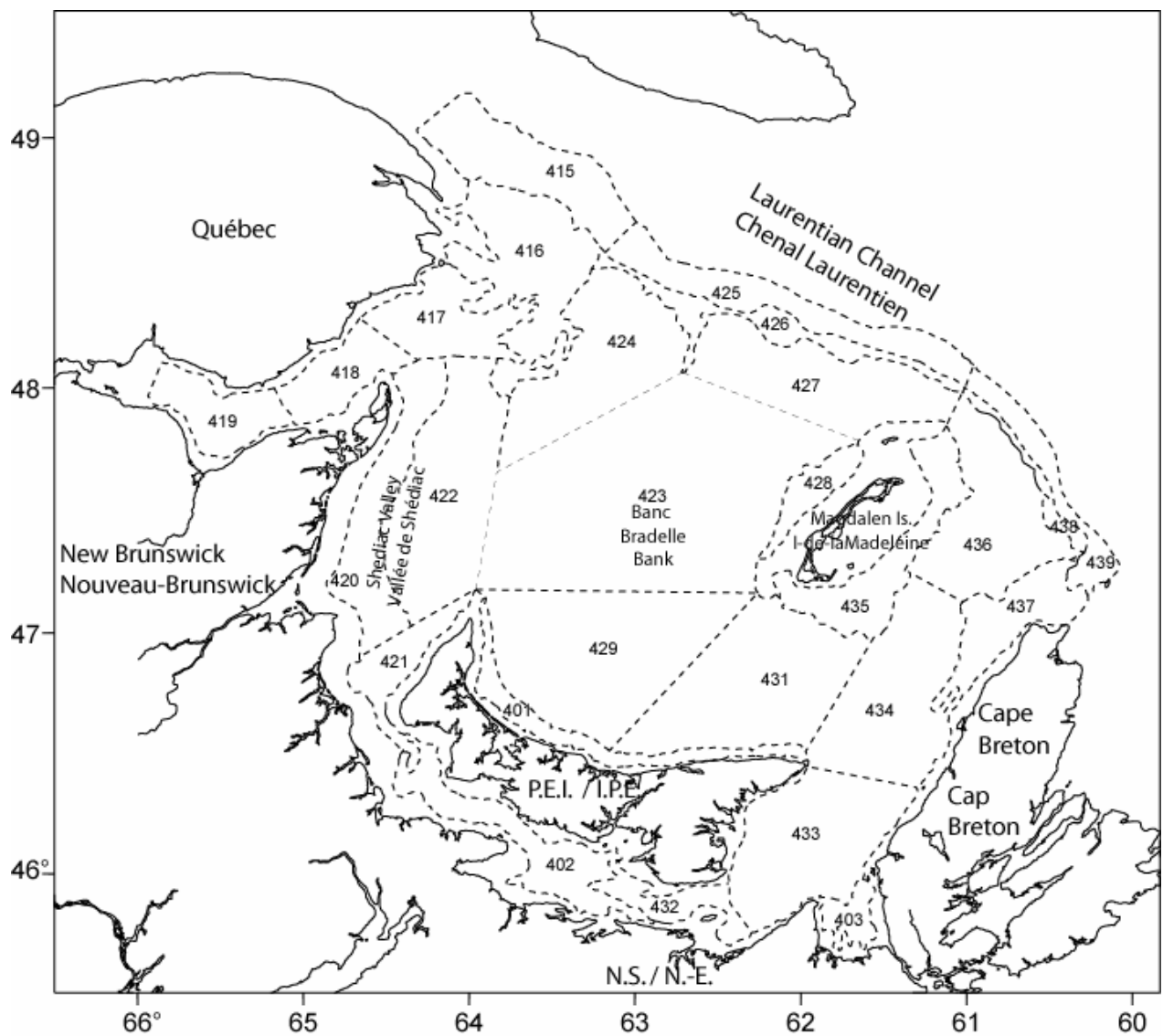


Figure 9: Stratification scheme for the southern Gulf of St. Lawrence September trawl survey. Strata depths are as follows: < 50 fathoms: 401-403, 417-424, 427-436 ; 51-100 fathoms: 416, 426, 437-438 ; >100 fathoms: 415, 425, 439.

Figure 9: Schéma de stratification pour le relevé au chalut de septembre du sud du golfe du Saint-Laurent. Les profondeurs des strates sont les suivantes : < 50 brasses: 401 à 403, 417 à 424, 427 à 436; 51 à 100 brasses: 416, 426, 437 à 438 ; > 100 brasses: 415, 425, 439.

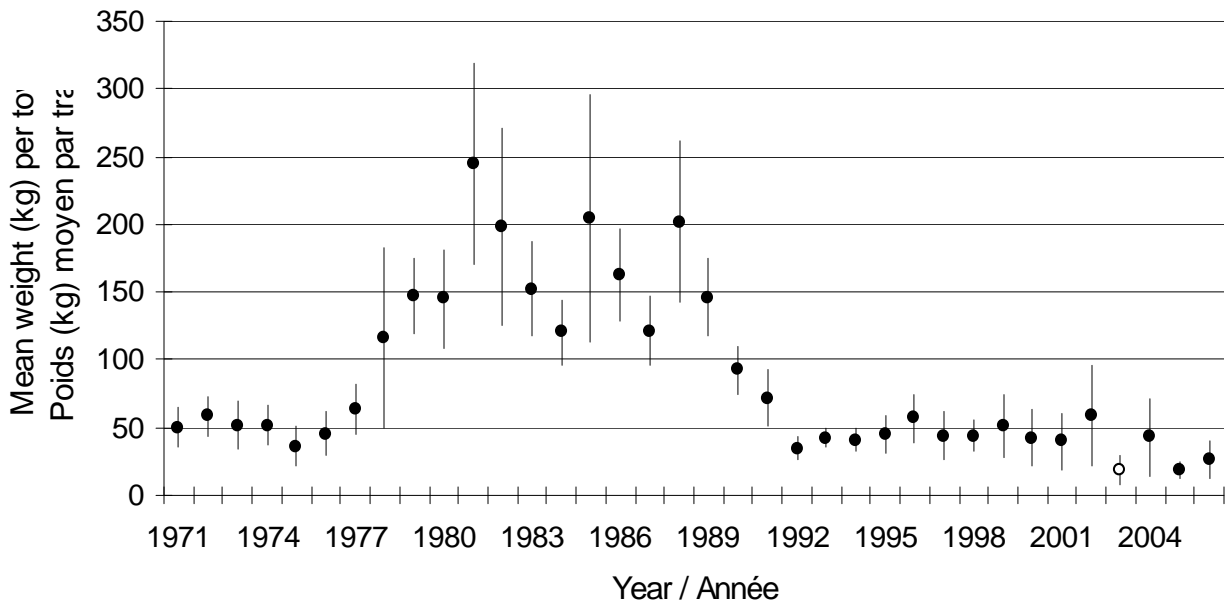
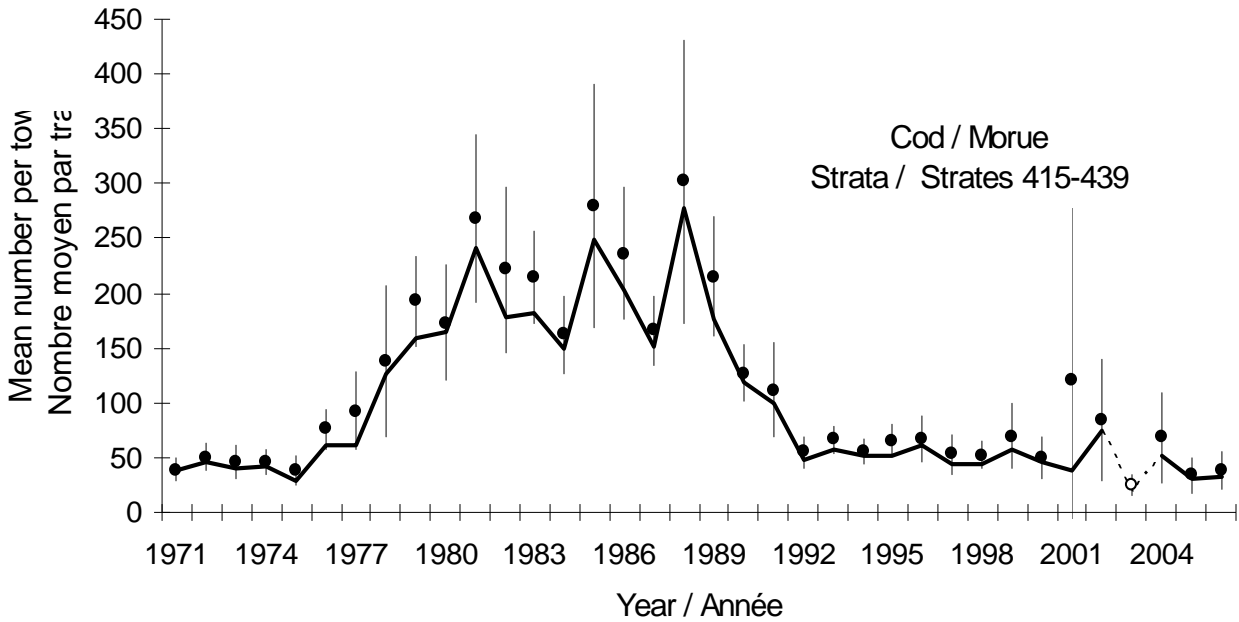


Figure 10: Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for ages 0+ cod in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish surveys. The line in the top figure shows age 3+ numbers. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals. The 2003 survey was incomplete and conducted with a vessel uncalibrated with the rest of the series.

Figure 10: Nombre moyen de morues par trait de chalut (en haut) et poids moyen de morues en kilogrammes par trait de chalut (en bas) d'âge 0+ dans les relevés du poisson de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. La ligne dans la figure du haut montre l'évolution des poissons de 3 ans et plus en nombre. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %). Le relevé de 2003 était incomplet et a été mené avec un navire non-calibré avec le reste de la série.

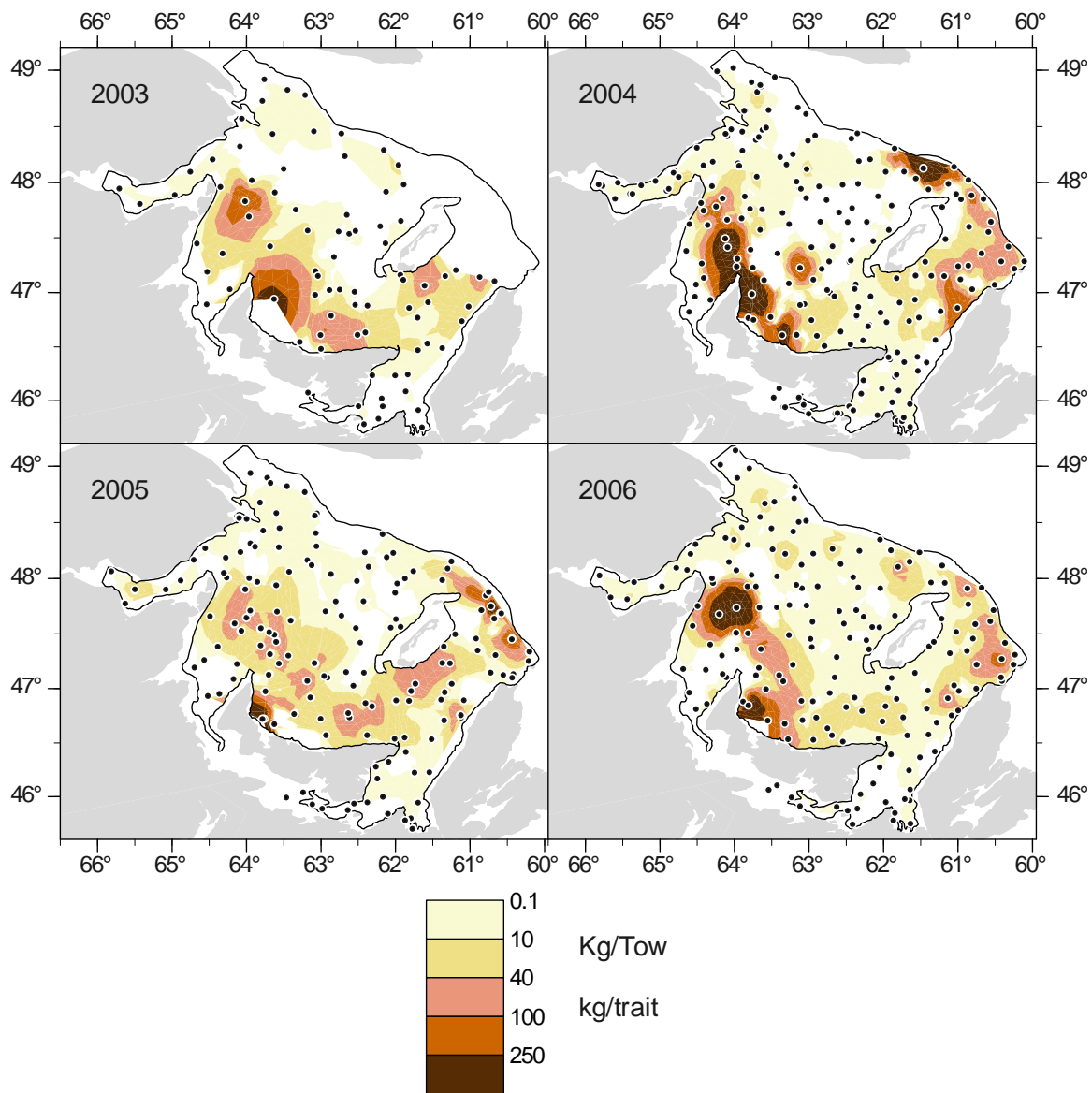


Figure 11: Cod catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish survey from 2003 to 2006. The dots indicate the location of fishing sets.

Figure 11: Prises de morue (kg) dans les relevés de septembre sur les poissons de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2003 à 2006. Les points indiquent la position des traits.

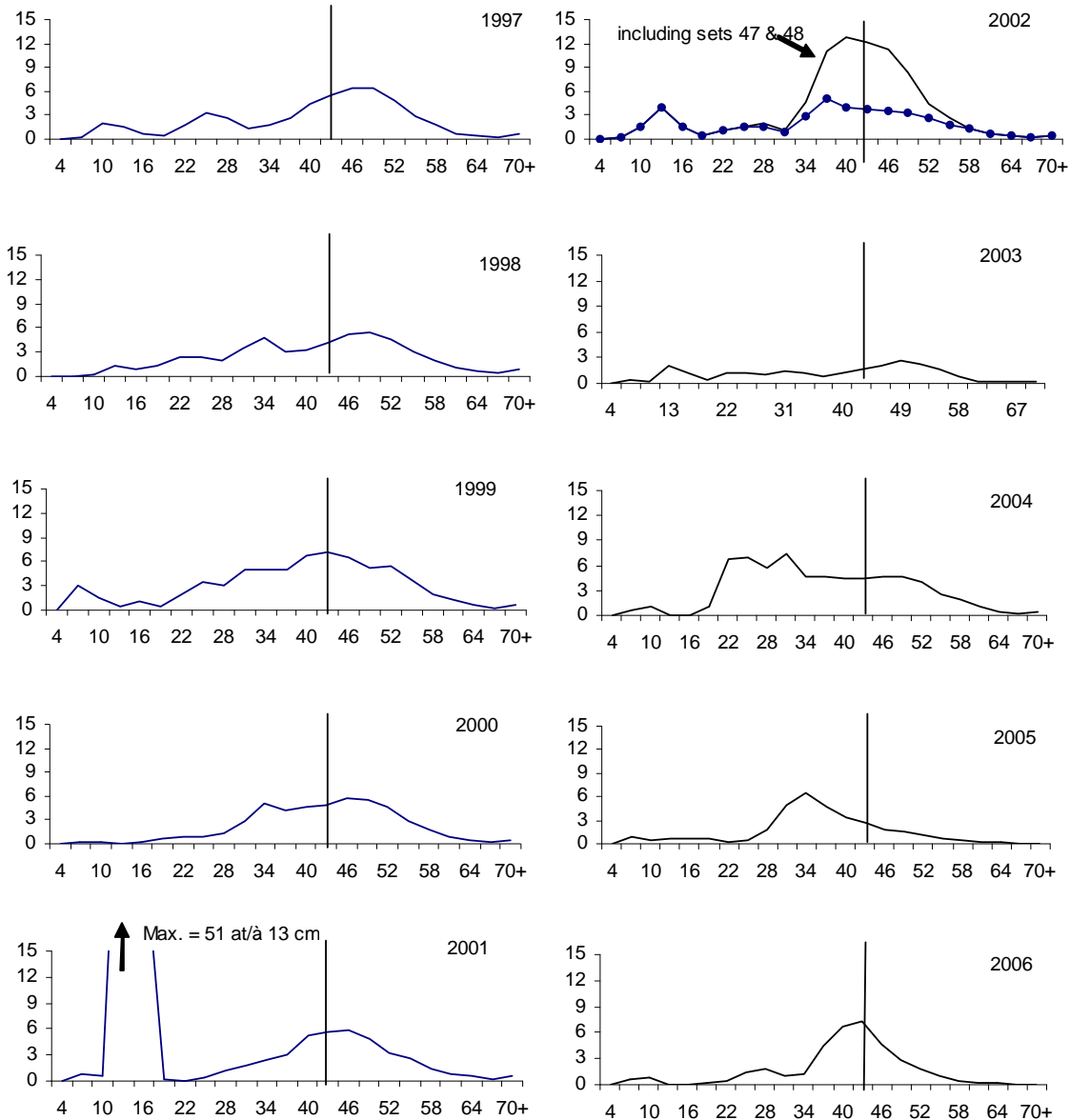


Figure 12: Length frequency (numbers per tow) of Atlantic cod in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys for 1997-2006. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (43 cm).

Figure 12: Distribution des fréquences de longueurs (nombre par trait) de la morue dans les relevés de poisson de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 1997 à 2006. Le trait vertical indique la taille minimale réglementée dans la pêche (43 cm).

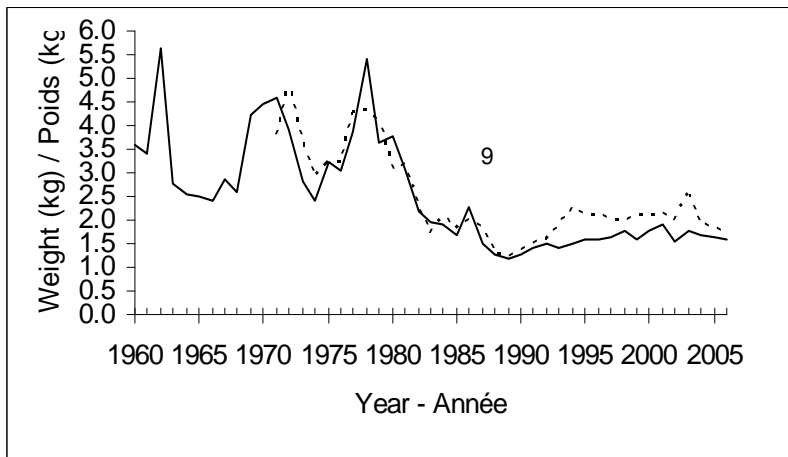
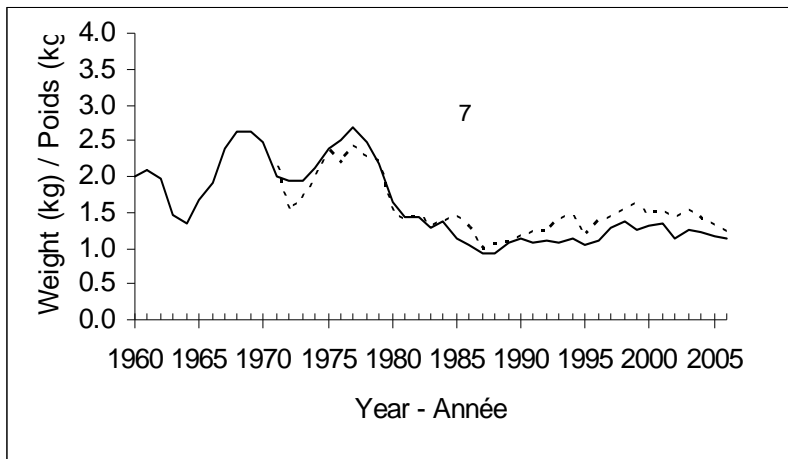
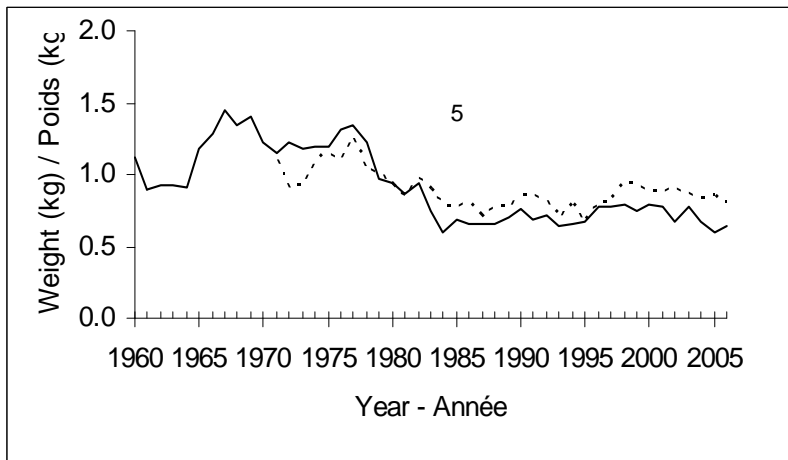


Figure 13: Trends in mean weights (kg) at ages 5 (upper), 7 (middle) and 9 (lower) of southern Gulf of St. Lawrence cod from the research vessel survey (solid lines), 1960 to 2006, and the commercial fishery (dashed lines), 1971 to 2006.

Figure 13: Tendances des poids moyens (kg) à 5 (en haut), 7 (au milieu) et 9 ans (en bas) de la morue du sud du golfe du Saint-Laurent établies à partir des relevés par navire de recherche (traits solides) 1960 à 2006, et à partir des prises réalisées par la pêche commerciale (traits pointillés), 1971 à 2006.

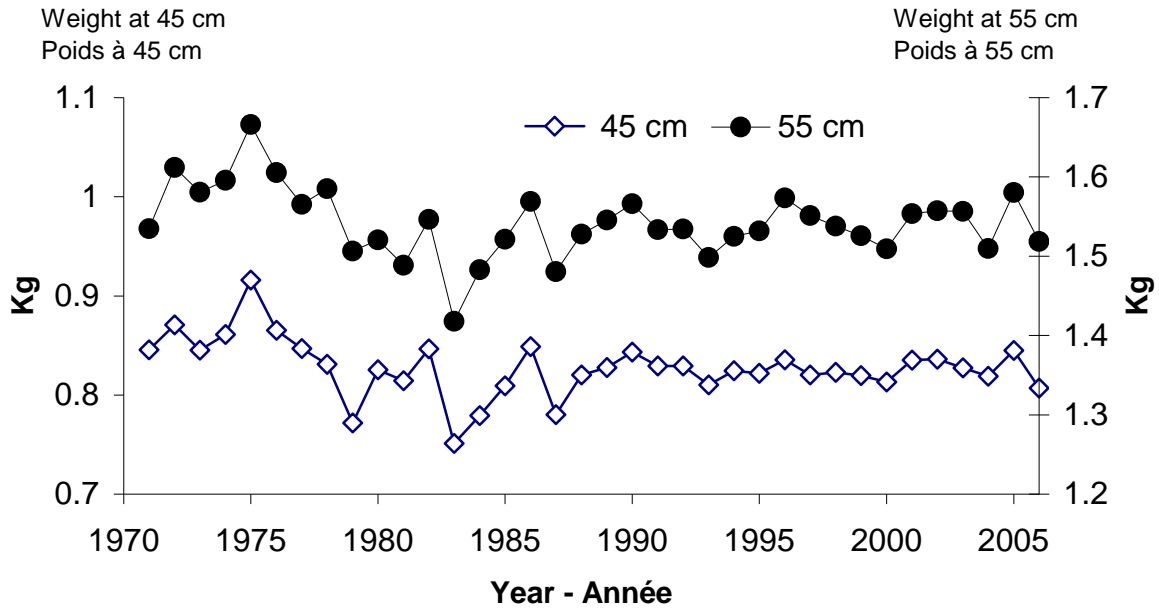


Figure 14: Condition indices derived from length and weight data collected during the annual groundfish trawl surveys in the southern Gulf of St. Lawrence; the predicted weight for a 45 and a 55 cm cod from the length-weight relationship.

Figure 14: Indices de condition calculés à partir des données de longueurs et de poids recueillies durant les relevés annuels du poisson de fond au chalut dans le sud du golfe du Saint-Laurent; le poids prévu d'une morue de 45 cm et celui d'une morue de 55 cm à partir de la relation longueur-poids.

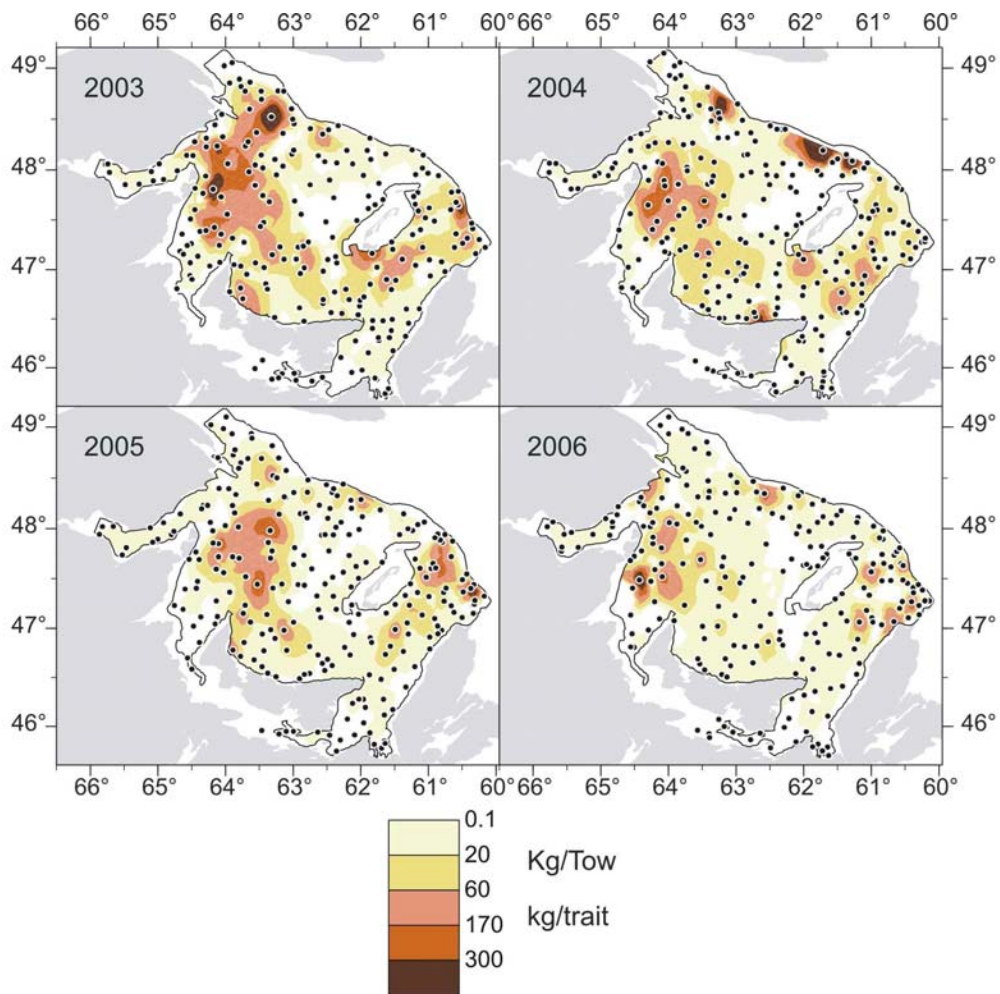


Figure 15: Cod catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence August sentinel trawl surveys of 2003 to 2006. Catches have been adjusted for vessel differences. The dots indicate the location of fishing sets.

Figure 15: Prises de morue (kg) dans les relevés sentinelles au chalut d'août dans le sud du golfe du Saint-Laurent de 2003 à 2006. Les prises ont été ajustées pour prendre en compte les différences entre navires. Les points indiquent la position des traits.

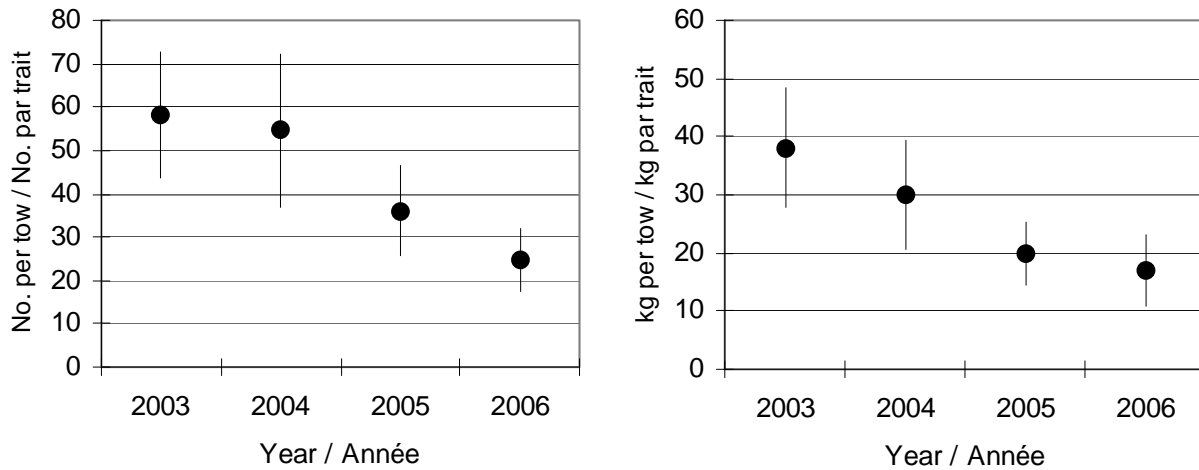


Figure 16: Mean number per tow (left) and mean weight per tow in kg (right) for ages 0+ cod in the southern Gulf of St. Lawrence August sentinel trawl survey, 2003 to 2006. Data have been adjusted for vessel differences. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 16: Nombre moyen de morues par trait de chalut (gauche) et poids moyen de morues en kilogrammes par trait de chalut (droite) d'âge 0+ dans les relevés sentinelles au chalut du mois d'août dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 2003 à 2006. Les données ont été ajustées pour les différences entre navires. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

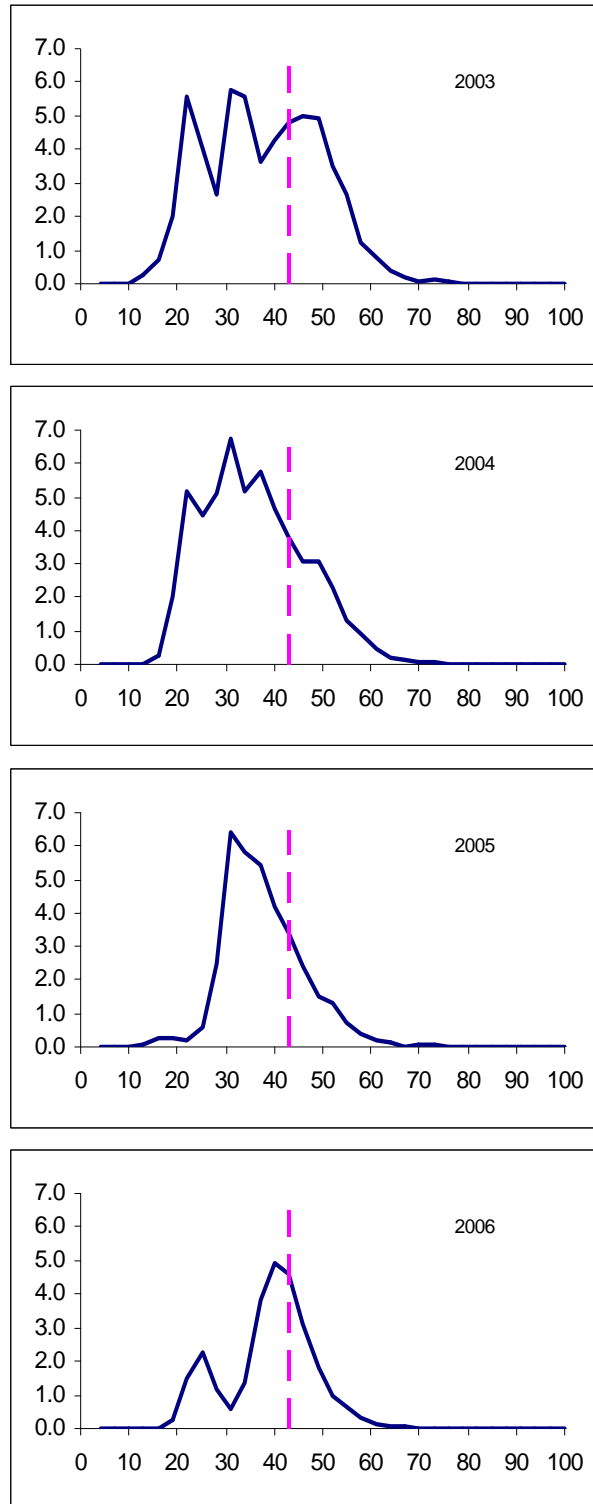


Figure 17: Length frequencies for cod in the August sentinel trawl survey, 2003 to 2006. Vertical line indicates the minimum commercial size for cod, 43 cm.

Figure 17: Fréquences de longueur pour la morue dans les relevés sentinelles d'août au chalut, pour 2003 à 2006. Les traits verticaux indiquent la taille minimale réglementée dans la pêche (43 cm).

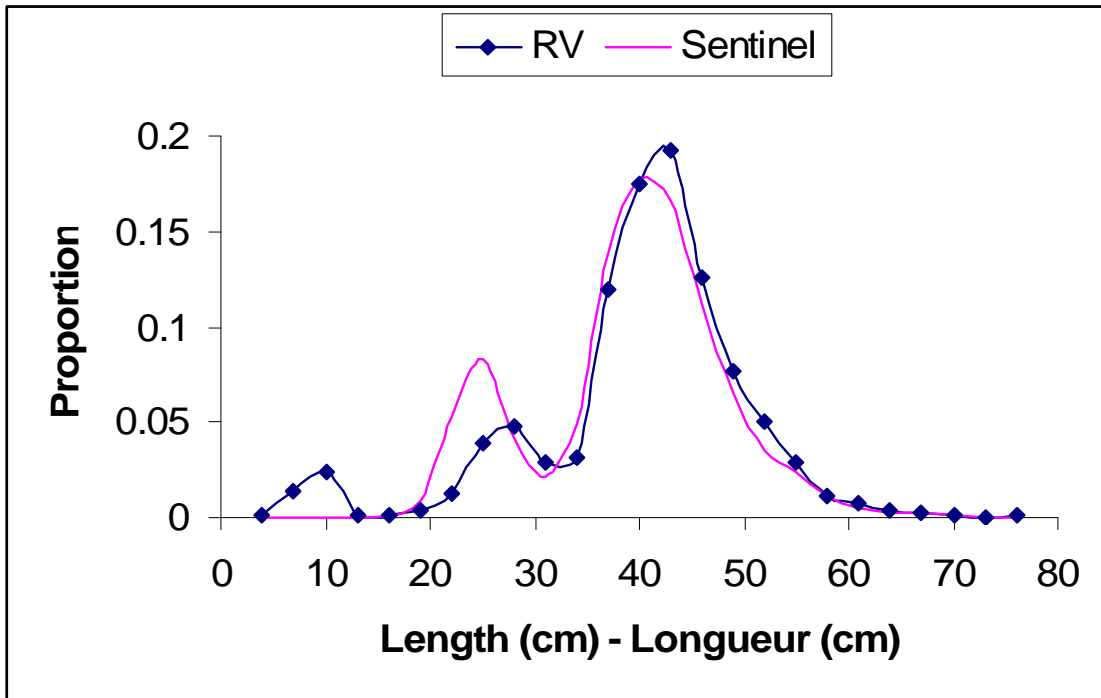


Figure 18: Length frequencies for cod from the August sentinel trawl survey (solid line) and the September research vessel survey in 2006 (line with circles).

Figure 18: Fréquences de longueur pour la morue du relevé sentinelle au chalut d'août (trait solide) et du relevé par navire de recherche de septembre en 2006 (trait avec cercles).

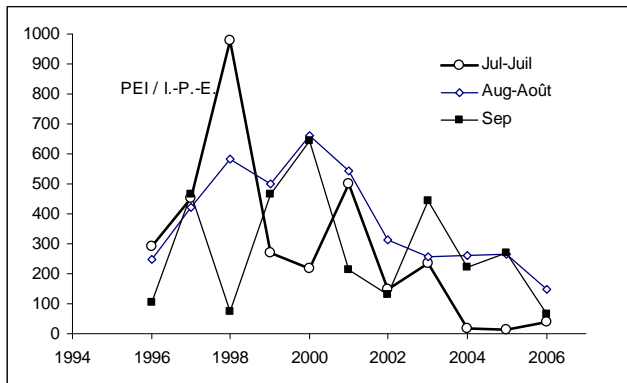
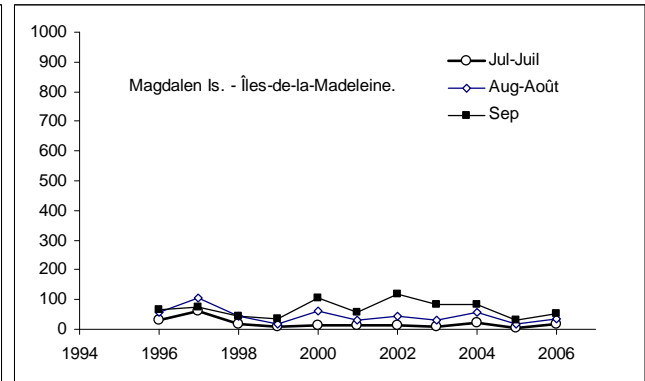
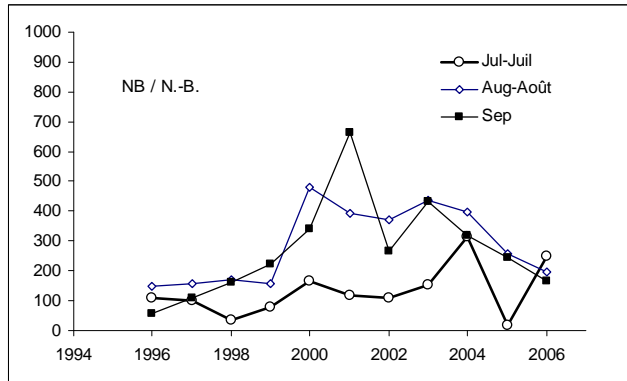
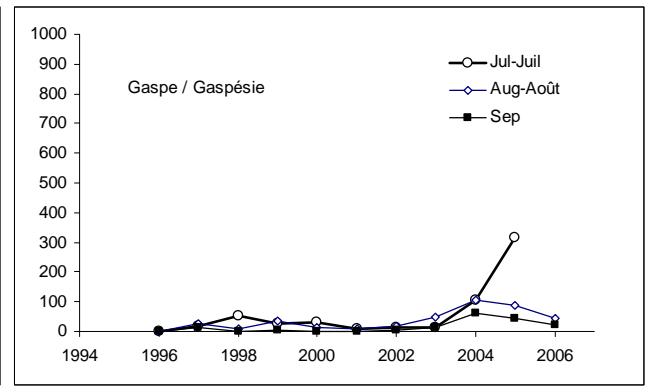
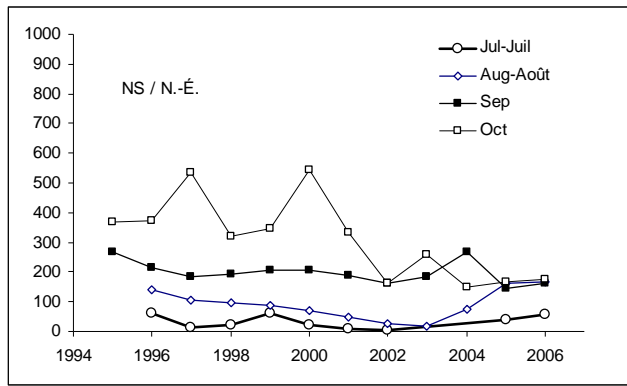


Figure 19: Monthly non-standardized catch rates by province for sites that have been consistently fished from the sentinel longline surveys.

Figure 19: Taux de capture mensuels non-standardisés par province des sites exploités de façon constante à partir des relevés sentinelles par palangre.

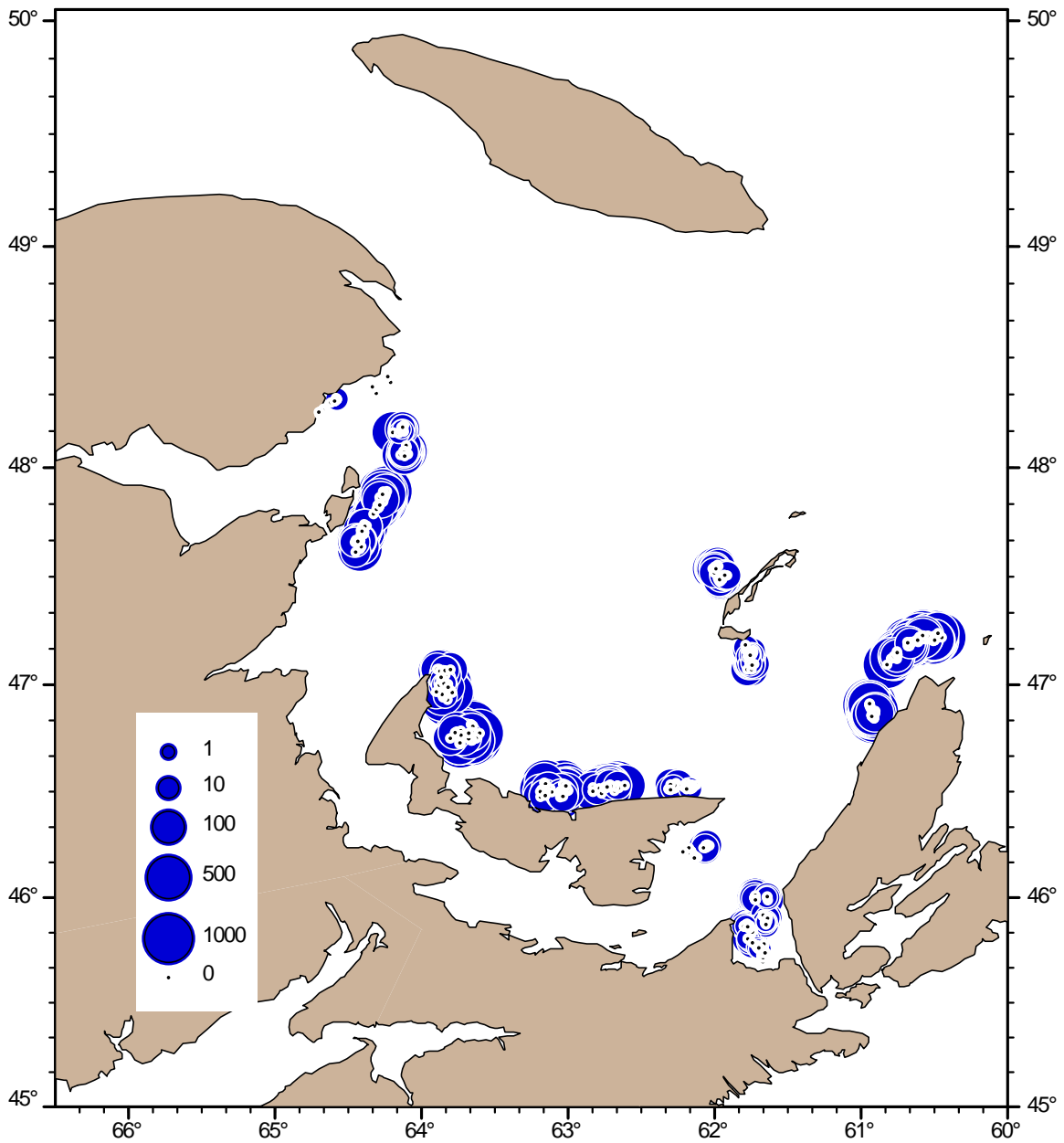


Figure 20: Location of fishing sets (dots) and catch rates (circles, kg/1000 hooks) during the sentinel longline surveys in 2006.

Figure 20: Position des activités de pêche et taux de capture (cercles, kg/1000 hameçons) lors des relevés sentinelles palangres en 2006.

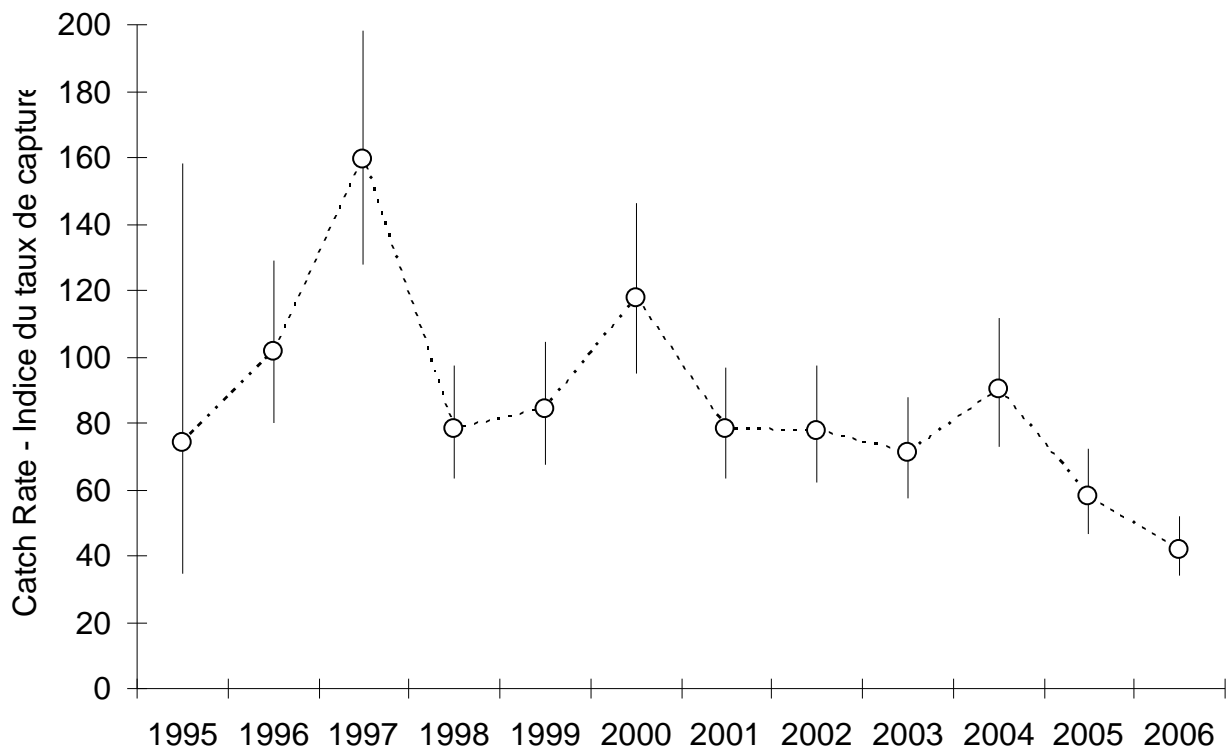


Figure 21: Standardized catch rates in the longline sentinel surveys in the southern Gulf of St. Lawrence, 1995 to 2006. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 21: Indices de taux de prises standardisés pour les palangriers dans les relevés sentinelles effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1995 à 2006. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximative (95 %).

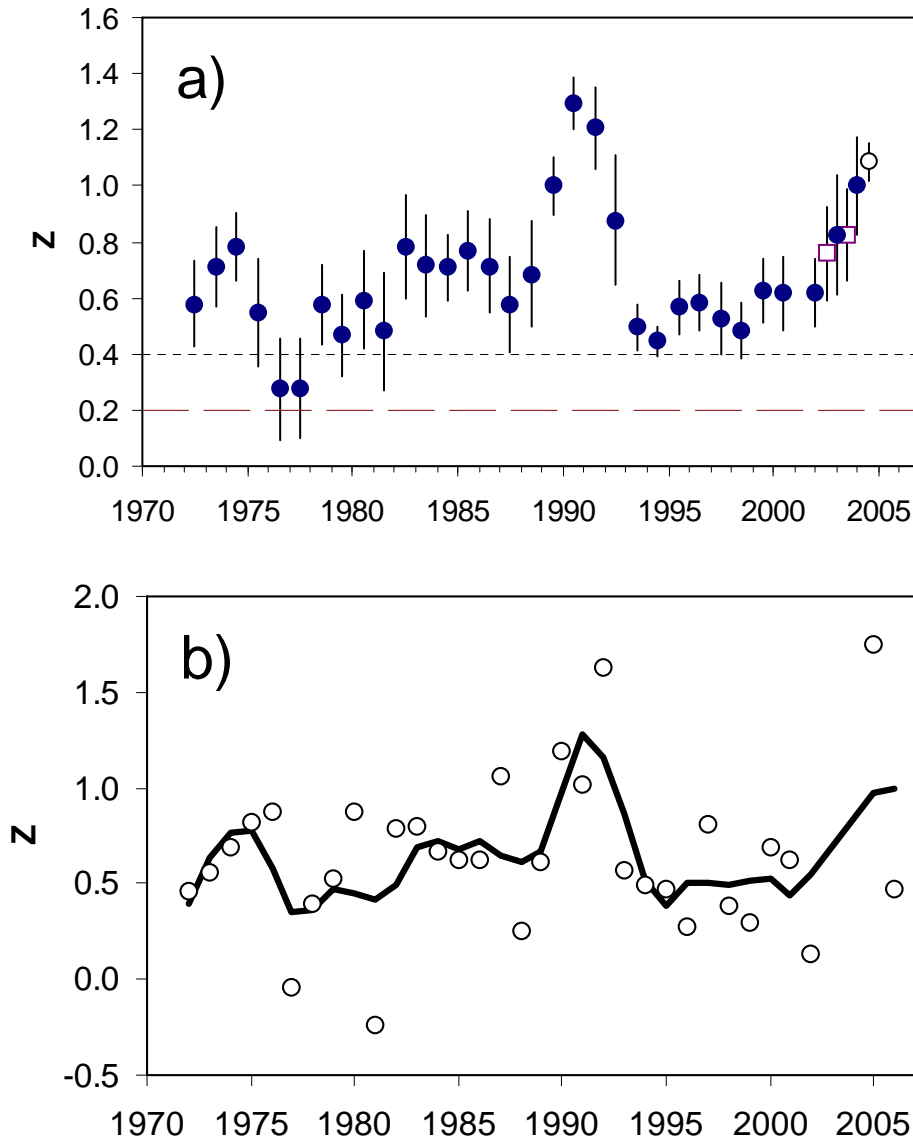


Figure 22: Total mortality (Z) estimates derived from survey data. a) estimates from analysis of covariance of the September RV survey (closed circles) and August mobile sentinel survey (open circle) catch rates at age. Estimates are for moving 4-yr or 5-yr blocks, plotted at the center of each block. Vertical lines are 95% confidence intervals. Squares are the RV estimates omitting 2004 (2000-2005, 2001-2006). b) Paloheimo Z estimates from the RV data (circles) and a smoothed fit to the estimates (line).

Figure 22: Taux de mortalité totale (Z) calculé à partir des données des relevés. a) résultats d'une analyse de covariance des taux de capture selon l'âge du relevé scientifique (cercles opaques) et du relevé sentinelle mobile (cercle vide). Les estimés sont pour avoir bougé les groupes d'âges de 4 ou 5 ans, rapporté à chaque centre de chaque groupe. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %). Carrés indiquent les valeurs estimées du relevé scientifique excluant l'an 2004 (2000-2005, 2001-2006). b) Z de Paloheimo estimé à partir des relevés scientifiques (cercles) et une ligne lissée à travers des valeurs estimées.

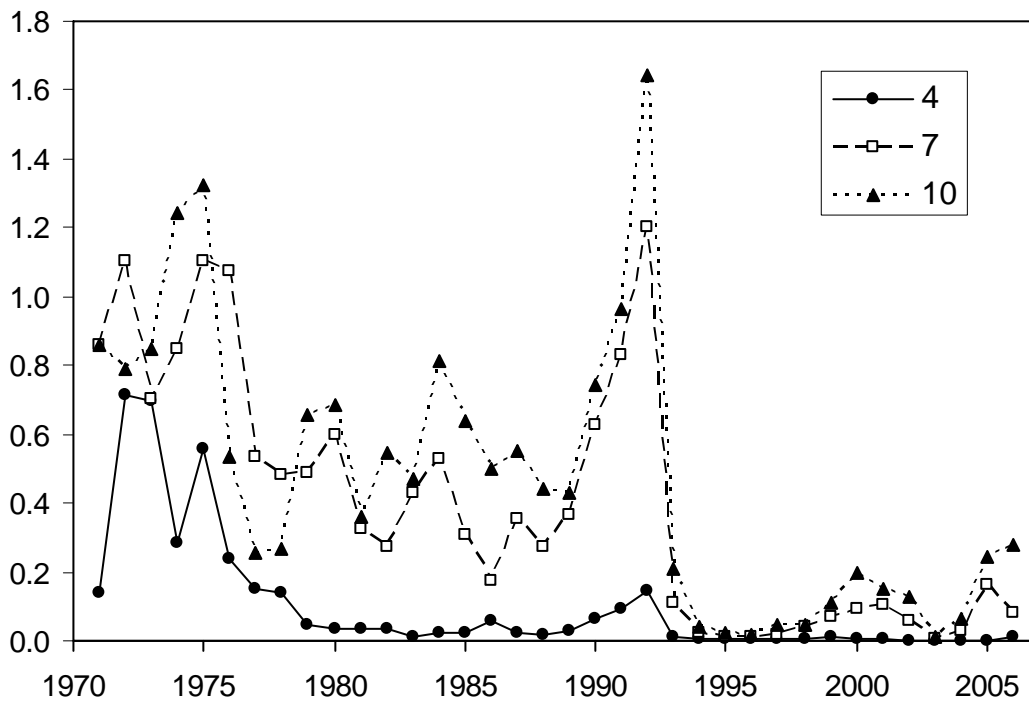


Figure 23: Trends in relative fishing mortality estimated as the ratio of catch at age divided by RV population estimates at age for southern Gulf cod. Trends are presented for ages 4, 7, and 10.

Figure 23: Tendence sur le plan de la mortalité relative par pêche estimée sous forme de ratio des prises selon l'âge divisé par les estimations de la population suivant l'indice de NR (RV) selon l'âge, morue du sud du golfe. Les tendances sont présentées pour les âges 4, 7 et 10.

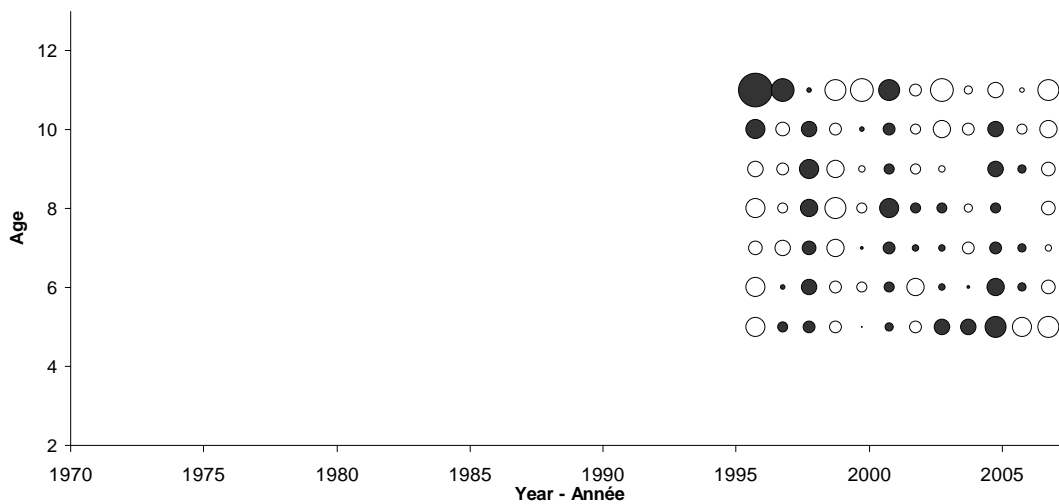
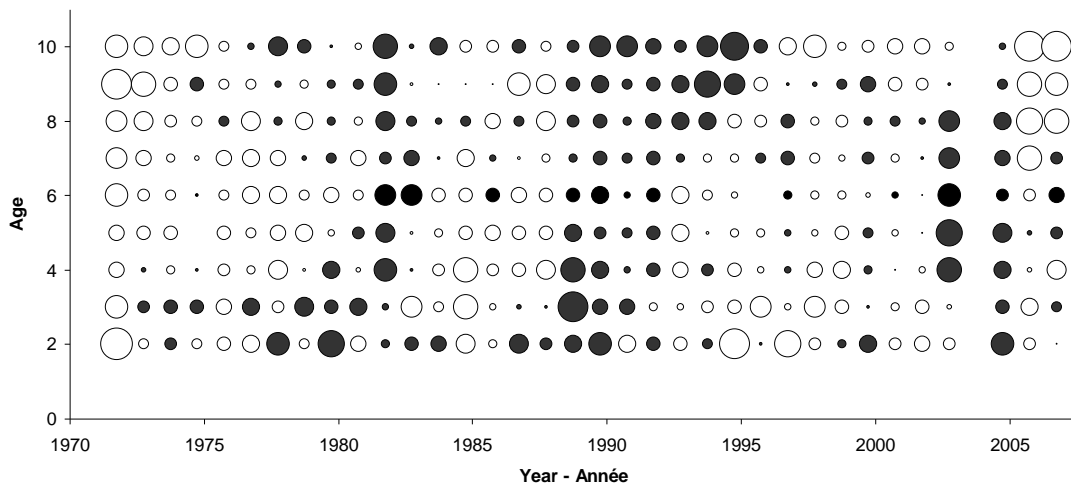


Figure 24a: Residuals for the September research vessel survey (top) and longline (bottom) indices from the ADAPT analysis; Model 1.

Figure 24a: Résidus de l'indice du relevé scientifique de septembre (haut) et de l'indice sentinelle des palangriers (bas) obtenus de l'analyse de la population avec ADAPT ; Modèle 1.

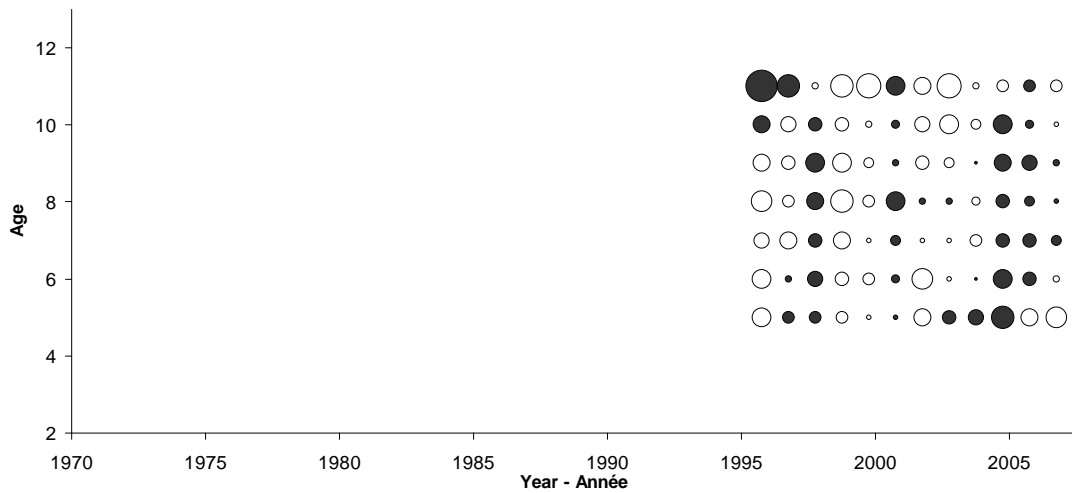
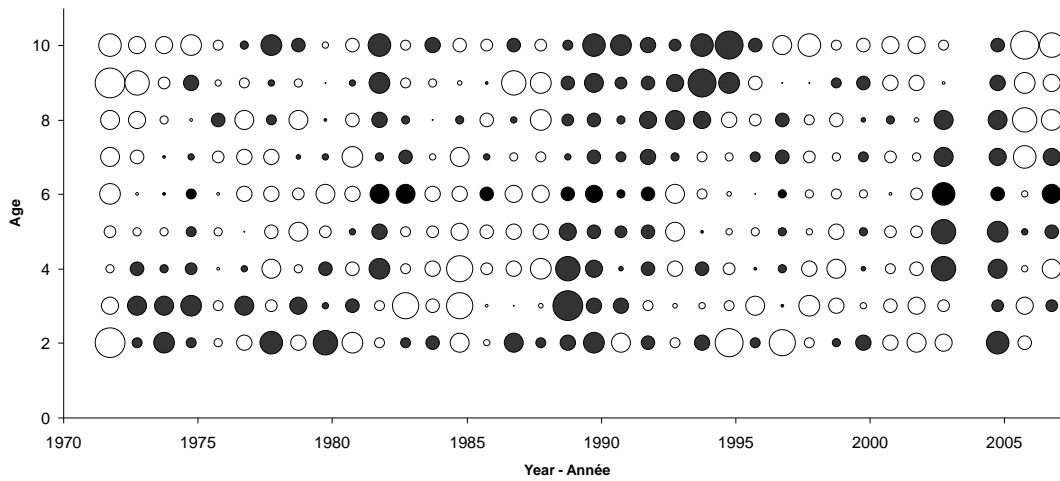


Figure 24b: Residuals for the September research vessel survey (top) and longline (bottom) indices from the ADAPT analysis; Model 2.

Figure 24b: Résidus de l'indice du relevé scientifique de septembre (haut) et de l'indice sentinelle des palangriers (bas) obtenus de l'analyse de la population avec ADAPT ; Modèle 2.

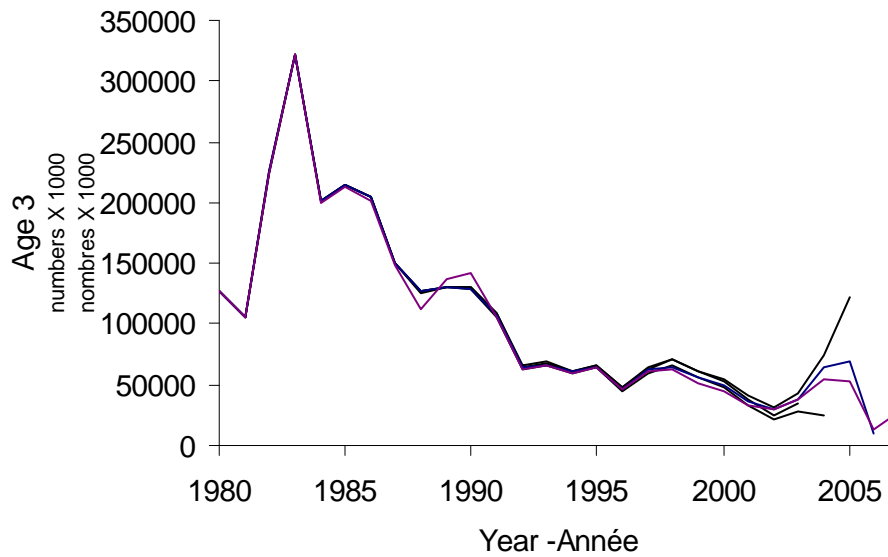
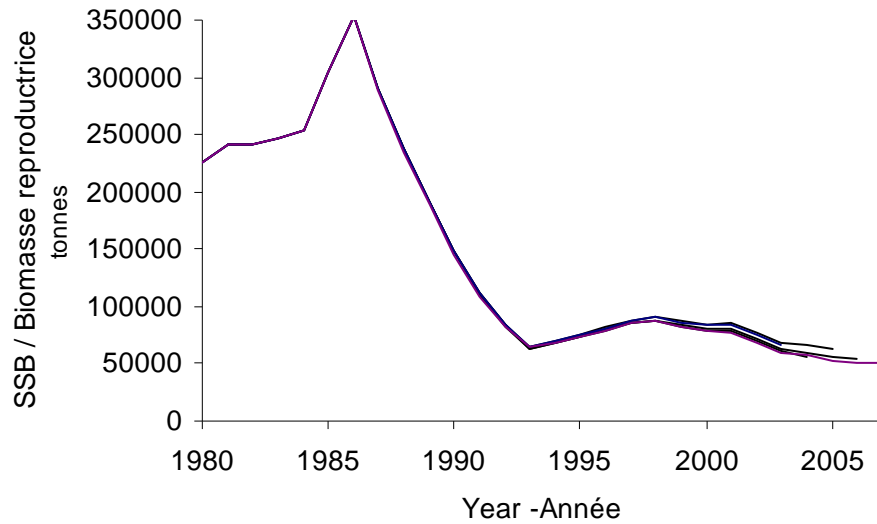


Figure 25a: Retrospective analyses of spawning biomass (top) and age 3 numbers (bottom) for ADAPT; Model 1.

Figure 25a: Analyses rétrospectives t de la biomasse du stock de reproducteurs (en haut) et des nombres à l'âge 3 (bas) pour ADAPT ; Modèle 1.

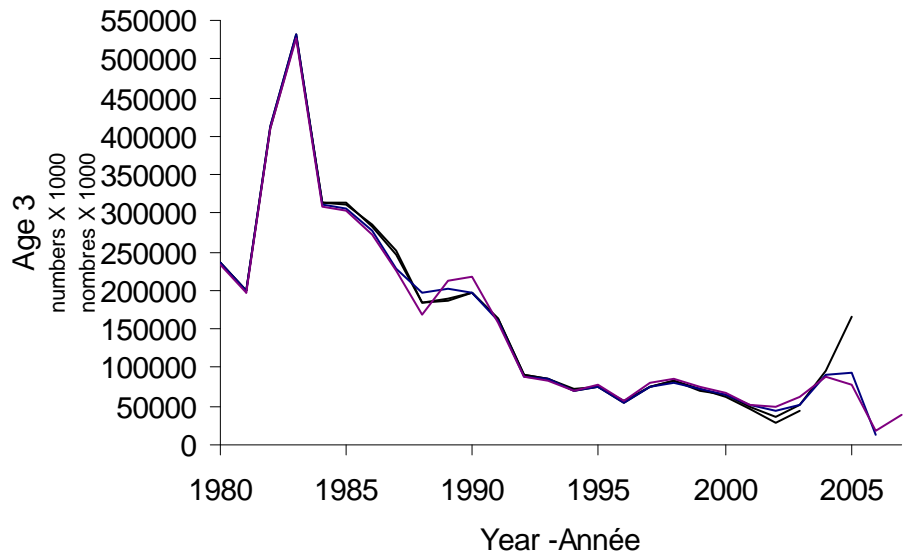
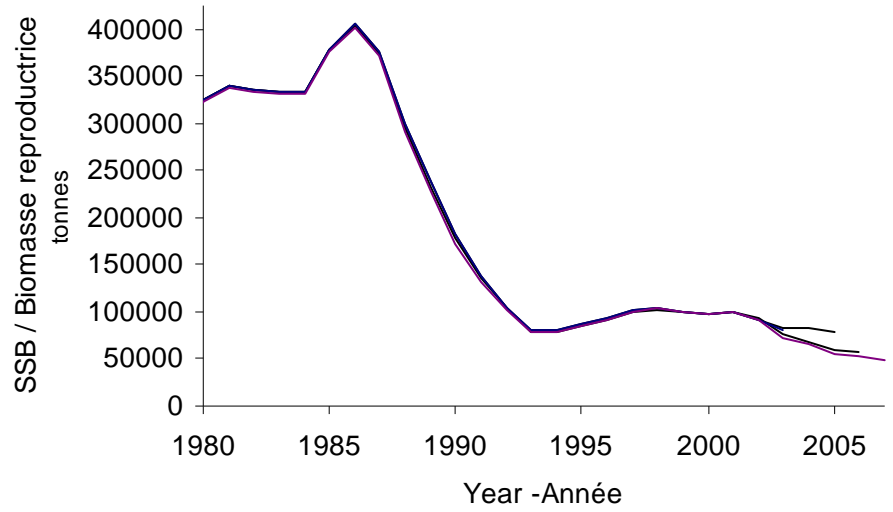


Figure 25b: Retrospective analyses of spawning biomass (top) and age 3 numbers (bottom) for ADAPT; Model 2.

Figure 25b: Analyses rétrospectives t de la biomasse du stock de reproducteurs (en haut) et des nombres à l'âge 3 (bas) pour ADAPT ; Modèle 2.

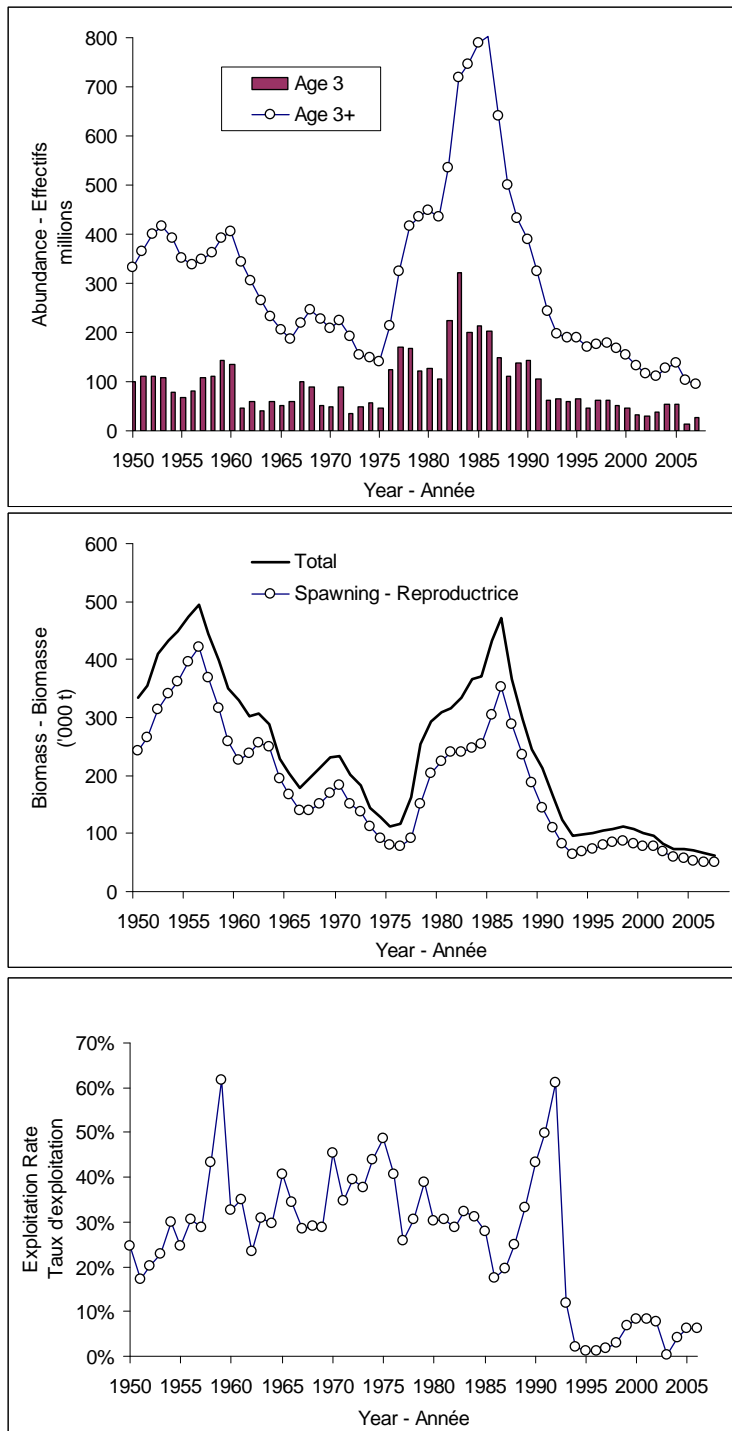


Figure 26a: Recruitment (age 3) and population (age 3+) abundance (top), spawning biomass (middle) and exploitation rate (7+) (bottom) trends for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the calibration of SPA with ADAPT , 1950-2006. Trends for 1971-2007 are from ADAPT Model 1

Figure 26a: Recrutement (âge 3) et effectifs (âge 3+) (haut), biomasse de la population (centre) et taux d'exploitation (7+) (bas) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent découlant de la calibration de l'ASP avec ADAPT, 1950-2006. Les tendances de 1971-2007 proviennent de ADAPT Modèle 1.

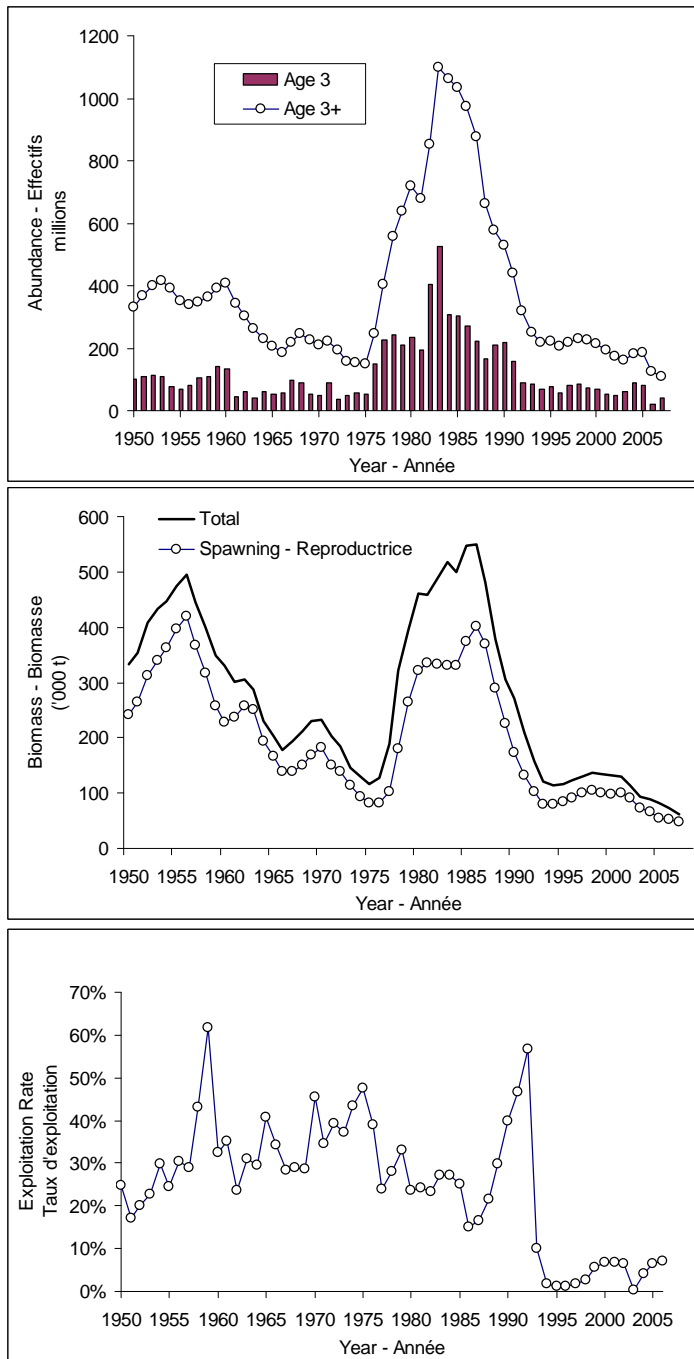


Figure 26b: Recruitment (age 3) and population (age 3+) abundance (top), spawning biomass (middle) and exploitation rate (7+) (bottom) trends for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock from the calibration of SPA with ADAPT , 1950-2006. Trends for 1971-2007 are from ADAPT Model 2

Figure 26b: Recrutement (âge 3) et effectifs (âge 3+) (haut), biomasse de la population (centre) et taux d'exploitation (7+) (bas) pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent découlant de la calibration de l'ASP avec ADAPT, 1950-2006. Les tendances de 1971-2007 proviennent de ADAPT Modèle 2.

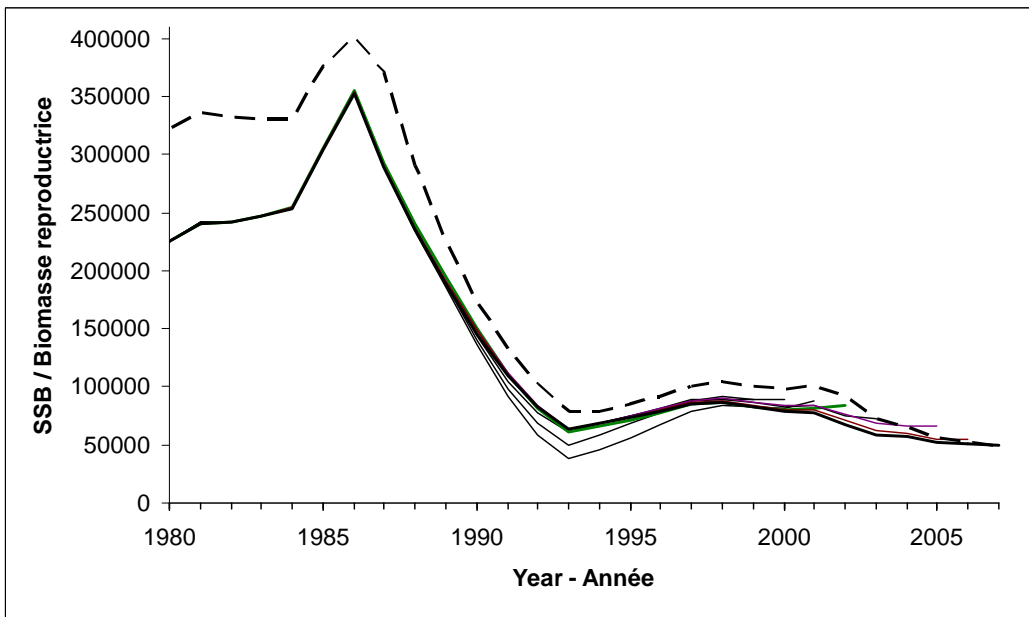
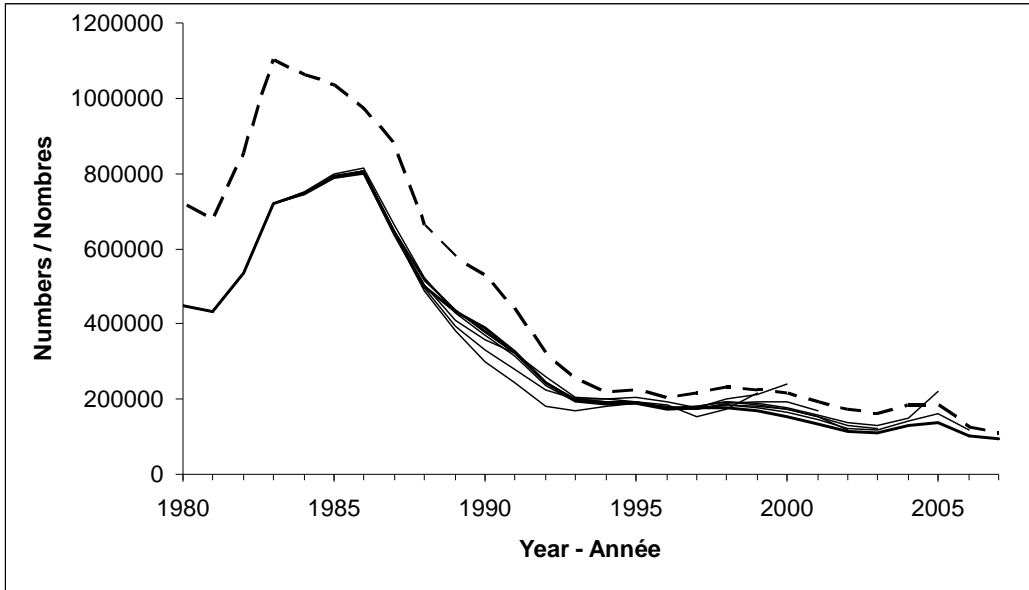
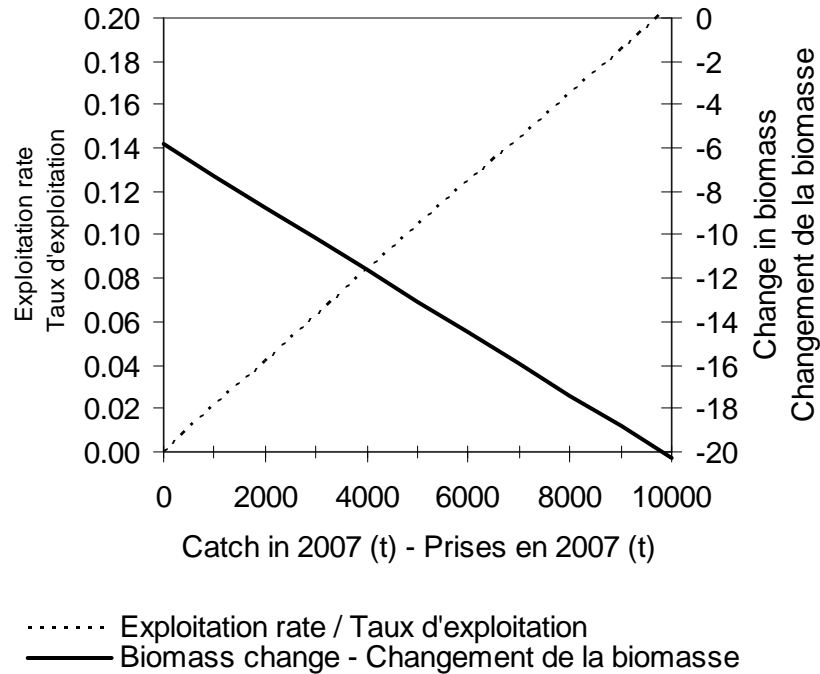


Figure 27: Trends of population abundance and spawning stock biomass estimated in the 2007 assessment compared to assessments of the southern Gulf of St. Lawrence cod stock since 1999. Solid line – Model1, dashed line – Model 2.

Figure 27: Tendances de l'abondance de la population et de la biomasse du stock de reproducteurs de l'évaluation de 2007 comparées à celles des évaluations depuis 1999 du stock de morue du sud du golfe du St-Laurent. Trait solide – Modèle 1, Trait pointillé – Modèle 2.

a) Model 1 / Modèle 1



b) Model 2 / Modèle 2

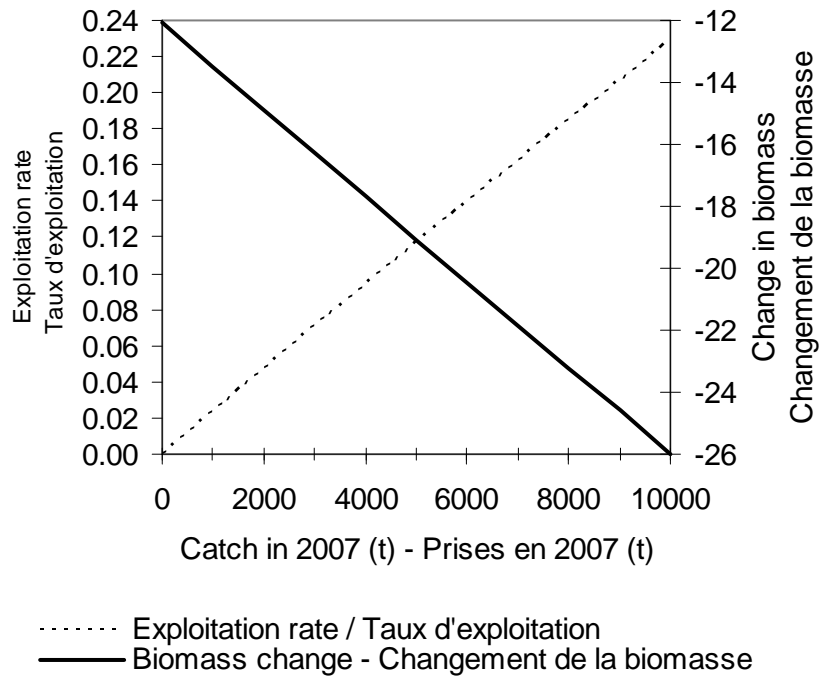
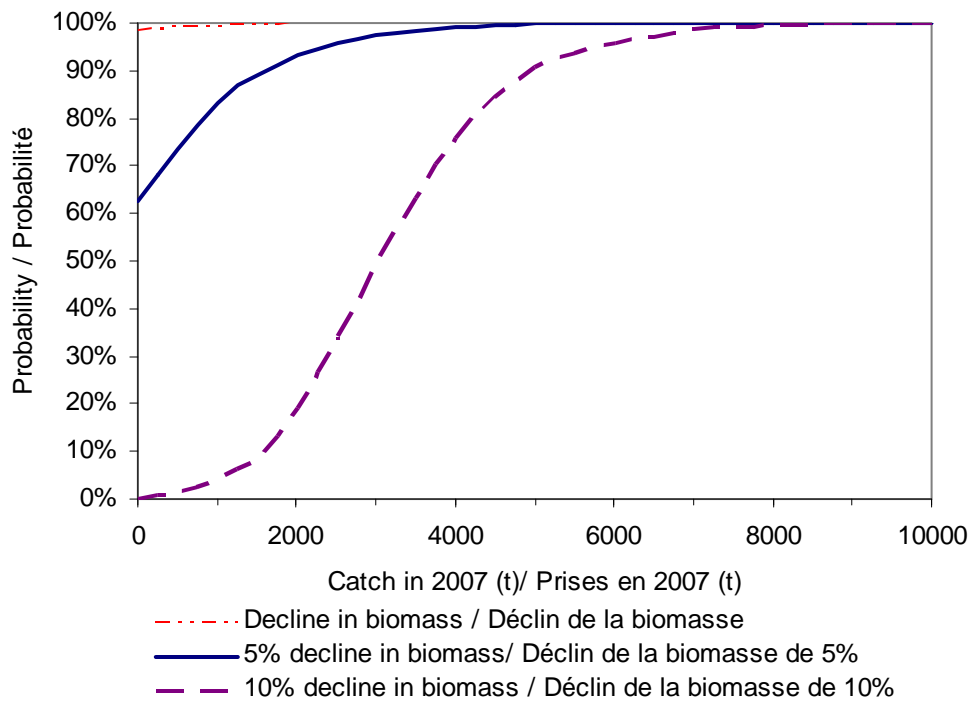


Figure 28: Deterministic catch projection for cod in the southern Gulf of St. Lawrence for various levels of catch in 2007.

Figure 28: Projection des captures pour la morue du sud du golfe du Saint-Laurent pour différents niveaux de prises en l'an 2007.

a) Model 1 / Modèle 1



b) Model 2 / Modèle 2

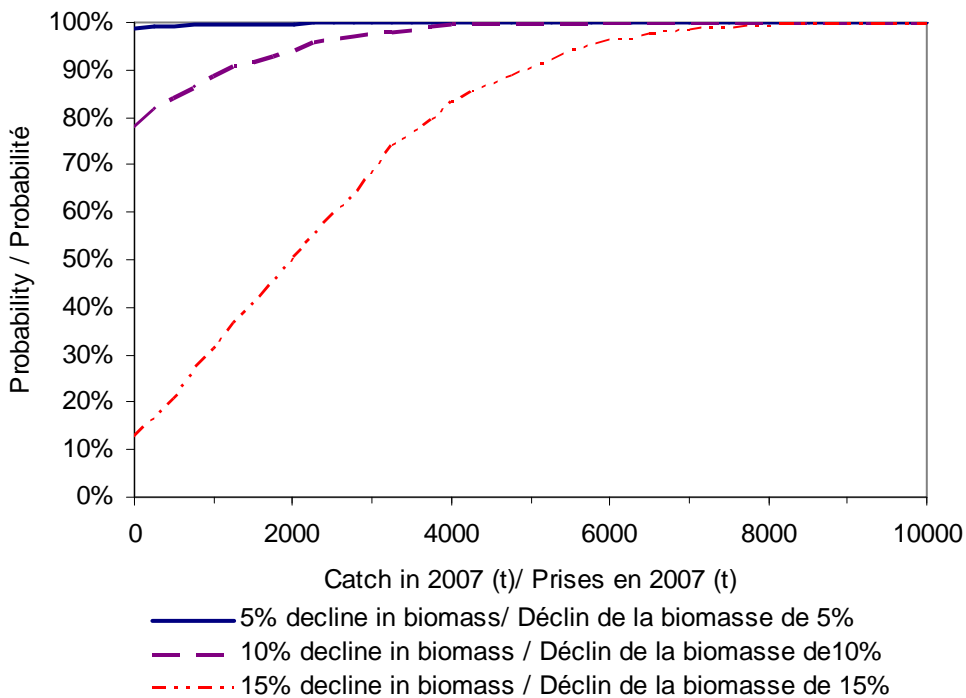


Figure 29: Risk analysis of spawning biomass changes for southern Gulf cod given a range of catch levels in 2007.

Figure 29: Analyse de risque pour divers changements de la biomasse du stock de reproducteurs de morue du sud du golfe du Saint-Laurent selon le niveau de prises en l'an 2007.

Appendix I: Quota allocation table for the 2006/2007 fishing season for the southern Gulf of St. Lawrence cod stock.

Annexe I: Tableau des allocations pour la saison de pêche 2006/2007 pour le stock de morue du sud du golfe du St-Laurent.

| Area/allocation/fleet - Zone/allocation/flotille | Quota (t) |
|--|-------------|
| 4T - 01 - FIXED GEAR < 65' (BY-CATCH) / 4T-01 - ENGINES FIXES <65' (PRISES ACCIDENTELLES) | 40 |
| 4T - 02 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP A (JULY 24-27) (JULY 31 – AUG. 3) (AUG. 7-11) (AUG. 21 – DEC. 31) 4T - 02 - ENGINES FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE A (JUI. 24-27) (JUI. 31 – AOÛT 3) (AOÛT 7-11) (AOÛT 21 – DEC. 31) | 411 |
| 4T - 03 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP B (JULY 24-27) 4T - 03 - ENGINES FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE B (JUILLET 27-27) | 9 |
| 4T - 04 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP B (SEPT. 14-15) (SEPT. 21-22) (OCT. 2-4) 4T - 04 - ENGINES FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE B (SEPT. 14-15) (SEPT. 21-22) (OCT. 2-4) | 165 |
| 4T - 04b - FIXED GEAR < 65' DIRECTED ABORIGINAL GROUPS P.E.I. 4T - 04b - ENGINES FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE AUTOCHTONES I.P.É. | 5 |
| 4T - 05 - FIXED GEAR < 65' DIRECTED GROUP C (SEPT. 11-13) (SEPT. 18-) 4T - 05 - ENGINES FIXES < 65' PÊCHES DIRIGÉE GROUPE C (SEPT. 11-13) (SEPT. 18-) | 246 |
| 4T - 06 - FIXED GEAR < 65' DEPENDENT - NEW BRUNSWICK BASED 4T - 06 - ENGINES FIXES < 65' DÉPENDANT - BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK | 56 |
| 4T - 06b - FIXED GEAR < 65' GULF NOVA SCOTIA BASED (AUG. 21-23) (AUG. 28 – SEPT. 1) (SEPT. 6-7) 4T - 06b - ENGINES FIXES < 65' GOLFE NOUVELLE-ÉCOSSE (AOÛT 21-23) (AOÛT 28 – SEPT. 1) (SEPT. 6-7) | 65 |
| 4T - 07a - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF SOUTH (BY-CATCH) 4T - 07a - ENGINES MOBILES < 45' COMPÉTITIF - GOLFE SUD (PRISES ACCID.) | 39 |
| 4T - 07b - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF SOUTH (OCT. 4...) 4T - 07b - ENGINES MOBILES < 45' COMPÉTITIF - GOLFE SUD (OCT. 4...) | 90 |
| 4T - 08a - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - GULF NORTH (AS OF JULY 13) 4T - 08a - ENGINES MOBILES < 45' COMPÉTITIF - GOLFE NORD (À PARTIR DU JUILLET 13) | 55 |
| 4T - 08b - MOBILE GEAR < 45' COMPETITIVE - NEW BRUNSWICK BASED-SPECIALIST (JUN. 24 – JUL. 11) (JUL. 21-) 4T - 08b - ENGINES MOBILES < 45' COMPÉTITIF - BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK-SPÉCIALISTE (JUN 24 - JUI. 11) (JUI. 21-) | 83 |
| 4T - 09 - MOBILE GEAR < 45' BASED 4Vn / 4T - 09 - ENGINES MOBILES < 45' BASÉS 4Vn | 17 |
| 4T - 10 - RESERVE NB BASED / 4T - 10 - RÉSERVÉ BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK | 0 |
| 4T - 11 - LOBSTER FISHERS 45-49' / 4T - 11 - HOMARDIERS 45-49' | 1 |
| 4T - 12 - MOBILE GEAR < 65' ITQ / 4T - 12 - ENGINES MOBILES <65' QIT | 1126 |
| 4T - 13 - SHRIMPERS NEW BRUNSWICK BASED / 4T - 13 - CREVETTIERS BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK | 130 |
| 4T - 14 - SHRIMPERS QUEBEC BASED / 4T - 14 - CREVETTIERS BASÉ QUÉBEC | 11 |
| 4T - 15 - CRABERS NEW BRUNSWICK BASED / 4T - 15 - CRABIERS BASÉ NOUVEAU-BRUNSWICK | 0 |
| 4T - 16 - CRABERS QUEBEC BASED / 4T - 16 - CRABIERS BASÉ QUÉBEC | 7 |
| 4T - 17 - MOBILE GEAR 45-65' 4Vn OVERLAP / 4T - 17 - ENGINES MOBILES 45-65' CHEVAUCH. 4Vn | 87 |
| 4T - 18 - MOBILE GEAR 45-65' BASED 4RS, 3Pn / 4T - 18 - ENGINES MOBILES 45-65' BASÉS 4RS, 3Pn | 68 |
| 4T - 19 - GROUND FISH 65-100' / 4T - 19 - POISSONS DE FOND 65-100' | 245 |
| 4T - 20 - BUY-BACK PROGRAM / 4T - 20 - PROGRAMME DE RACHAT | 273 |
| 4T - 21 - ABORIGINAL / 4T - 21 - AUTOCHTONES | 15 |
| 4T - 22 - SENTINEL ; SCIENTIFIC / 4T - 22 - SENTINELLE ; SCIENTIFIQUE | 200 |
| 4T - 23 - FRENCH RESERVE / 4T - 23 - RÉSERVE POUR LA France | 104 |
| 4T - 24 - MOBILE GEAR < 65' BASED 4T (FROM 4Vn QUOTA) 4T - 24 - ENGINES MOBILES <65' 4T BASÉ (PROVENANT DU QUOTA 4Vn) | 11 |
| 4T TOTAL / 4T TOTAL | 3559 |
| 4VN (N-A) - 1 - FIXE GEAR < 45' / 4VN (N-A) - 1 - ENGINES FIXES < 45' | 63 |
| 4VN (N-A) - 2 - FIXE GEAR 45-65' / 4VN (N-A) - 2 - ENGINES FIXES 45-65' | 16 |
| 4VN (N-A) - 3 - MOBILE GEAR < 65' BASED 4T (REPORTED UNDER 4T - 24) 4VN (N-A) - 3 - ENGINES MOBILES < 65' BASÉS 4T (RAPPORTÉ EN DESSOUS 4T - 24) | 0 |
| 4VN (N-A) - 4 - MOBILE GEAR < 65' BASED 4Vn / 4VN (N-A) - 4 - ENGINES MOBILES < 65' BASÉS 4Vn | 69 |
| 4VN (N-A) - 5 - FIXE GEAR 65-100' / 4VN (N-A) - 5 - ENGINES FIXES 65-100' | 8 |
| 4VN (N-A) - 6 - MOBILE GEAR 65-100' / 4VN (N-A) - 6 - ENGINES MOBILES 65-100' | 9 |
| 4VN (N-A) - 7 - VESSEL > 100' / 4VN (N-A) - 7 - BATEAUX > 100' | 275 |
| 4VN (N-A) TOTAL / 4VN (N-A) TOTAL | 440 |
| 4T - 4VN (N-A) TOTAL / 4T - 4VN (N-A) TOTAL | 4000 |

Appendix II: Other indices of abundance used in the calibration of the sequential population analysis

Annexe II: Autres indices de l'abondance utilisés dans la calibration de l'analyse séquentielle population.

- a) Sentinel Gillnets - (numbers per net)
Filets maillants sentinelle - (nombre par filet)

| Y/A | Age | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1996 | 32.42 | 77.17 | 28.69 | 9.36 |
| 1997 | 26.37 | 37.84 | 51.76 | 32.85 |
| 1998 | 18.43 | 16.96 | 14.87 | 19.03 |
| 1999 | 13.71 | 13.41 | 11.37 | 8.76 |
| 2000 | 6.17 | 13.40 | 8.73 | 8.07 |
| 2001 | 24.24 | 18.33 | 14.68 | 8.99 |
| 2002 | 5.71 | 7.58 | 3.45 | 2.51 |

- b) Sentinel Seines – Lined (number/10 per set)
Sennes – Doublées sentinelles (nombre/10 par trait)

| Y/A | Age | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1995 | 5.86 | 9.25 | 14.52 | 13.83 | 9.63 | 13.50 | 6.20 | 1.96 | 0.62 |
| 1996 | 3.76 | 11.93 | 17.26 | 11.02 | 12.97 | 8.27 | 7.16 | 2.90 | 0.58 |
| 1997 | 6.93 | 9.06 | 8.87 | 12.13 | 7.12 | 4.78 | 3.13 | 3.28 | 1.26 |
| 1998 | 11.84 | 20.17 | 14.27 | 11.01 | 12.08 | 9.68 | 4.84 | 3.33 | 3.17 |
| 1999 | 6.90 | 15.34 | 22.59 | 20.99 | 8.59 | 10.65 | 4.41 | 2.88 | 0.97 |
| 2000 | 2.72 | 6.68 | 9.75 | 9.97 | 10.80 | 3.63 | 3.48 | 1.83 | 2.37 |
| 2001 | 1.04 | 7.24 | 8.20 | 15.51 | 17.31 | 12.77 | 3.11 | 2.97 | 0.86 |
| 2002 | 3.04 | 8.38 | 7.75 | 12.36 | 13.85 | 13.53 | 5.59 | 2.38 | 1.07 |

- c) Sentinel Seines – Unlined (number per set)
Sennes – Non doublé sentinelles (nombre par trait)

| Y/A | Age | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1995 | 12.84 | 17.27 | 35.97 | 22.25 | 7.43 | 3.10 | 0.97 |
| 1996 | 14.62 | 24.91 | 20.69 | 23.31 | 12.13 | 2.55 | 0.50 |
| 1997 | 11.22 | 21.84 | 16.99 | 14.94 | 14.82 | 6.88 | 2.16 |
| 1998 | 14.07 | 23.46 | 27.36 | 14.75 | 10.53 | 10.59 | 3.64 |
| 1999 | 16.54 | 16.63 | 25.59 | 13.17 | 9.79 | 3.74 | 4.90 |
| 2000 | 14.26 | 31.23 | 15.32 | 19.55 | 10.99 | 14.36 | 6.59 |
| 2001 | 21.33 | 49.43 | 54.46 | 16.17 | 19.98 | 7.11 | 5.88 |
| 2002 | 14.06 | 25.50 | 41.58 | 22.30 | 9.82 | 5.60 | 3.12 |

Appendix II: continued

Annexe II: suite

d) Sentinel Otter trawl – Lined (number per hour)
Chalut à panneaux – Doublé sentinelles (nombre à l'heure)

| Y/A | Age | | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1995 | 4.35 | 9.87 | 24.58 | 25.10 | 18.97 | 26.24 | 12.47 | 4.87 | 1.65 |
| 1996 | 0.08 | 10.30 | 29.18 | 51.80 | 35.79 | 32.97 | 39.65 | 16.89 | 7.85 |
| 1997 | 2.37 | 6.66 | 20.37 | 38.60 | 27.57 | 19.67 | 13.39 | 14.76 | 5.87 |
| 1998 | 3.37 | 19.04 | 26.52 | 26.22 | 37.75 | 24.69 | 17.47 | 10.86 | 12.63 |
| 1999 | 3.21 | 9.78 | 27.17 | 42.69 | 28.47 | 37.66 | 16.65 | 11.04 | 3.70 |
| 2000 | 2.55 | 8.34 | 22.57 | 36.71 | 41.06 | 13.79 | 13.27 | 7.02 | 8.76 |
| 2001 | 0.99 | 15.54 | 26.07 | 39.90 | 41.66 | 34.18 | 9.90 | 12.61 | 4.45 |
| 2002 | 1.44 | 4.03 | 3.38 | 5.90 | 7.22 | 9.17 | 5.72 | 2.13 | 1.55 |

e) Sentinel Otter trawl – Unlined (number per hour)
Chalut à panneaux – Non doublé sentinelle (nombre à l'heure)

| Y/A | Age | | | | | |
|------|------|-------|------|------|-------|------|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1995 | 3.19 | 4.07 | 8.10 | 5.00 | 2.33 | 0.74 |
| 1996 | 1.52 | 1.82 | 4.01 | 5.44 | 2.45 | 1.60 |
| 1997 | 3.79 | 10.70 | 9.00 | 9.13 | 10.18 | 4.64 |
| 1998 | 1.77 | 4.12 | 6.28 | 4.30 | 3.43 | 3.59 |
| 1999 | 1.96 | 3.10 | 6.63 | 4.66 | 3.50 | 1.81 |
| 2000 | 1.17 | 4.22 | 2.79 | 4.54 | 2.88 | 3.61 |
| 2001 | 0.72 | 2.49 | 5.03 | 2.69 | 4.29 | 2.18 |
| 2002 | 1.08 | 2.66 | 8.92 | 9.91 | 3.39 | 3.37 |

f) Otter trawl catch rate series
Taux de prise des chalutiers

| Y/A | Age | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1982 | 95.7 | 86.2 | 117.9 | 70.8 | 22.4 | 5.7 | 1.7 | 0.9 |
| 1983 | 57.4 | 128.2 | 138.5 | 92.9 | 61.4 | 32.0 | 0.9 | 0.5 |
| 1984 | 47.6 | 79.5 | 99.8 | 86.3 | 57.6 | 34.2 | 9.0 | 1.1 |
| 1985 | 126.1 | 215.2 | 93.6 | 69.2 | 43.0 | 24.2 | 8.6 | 3.6 |
| 1986 | 106.9 | 319.9 | 138.9 | 58.9 | 40.4 | 31.6 | 14.5 | 11.6 |
| 1987 | 132.8 | 181.3 | 353.4 | 111.3 | 31.4 | 23.4 | 8.0 | 3.3 |
| 1988 | 81.5 | 187.6 | 131.5 | 181.8 | 102.6 | 24.4 | 13.1 | 5.8 |
| 1989 | 74.1 | 133.5 | 118.7 | 88.7 | 86.9 | 55.5 | 7.6 | 5.7 |
| 1990 | 83.4 | 120.1 | 113.6 | 78.0 | 52.3 | 55.2 | 19.7 | 3.4 |
| 1991 | 103.8 | 98.0 | 87.6 | 47.0 | 33.7 | 18.5 | 9.3 | 5.4 |
| 1992 | 167.2 | 127.8 | 71.4 | 48.0 | 27.4 | 11.5 | 6.3 | 5.0 |
| 1993 | 44.6 | 110.0 | 83.0 | 36.7 | 12.3 | 8.4 | 4.4 | 2.4 |

Appendix III: Comparison of alternative ADAPT formulations

Annexe III: Comparaisons de formulations alternatives pour ADAPT

A discrepancy was recently noticed in the population estimates produced by ADAPT using the traditional formulation (i.e., that used in the last assessment, Chouinard et al. 2006). Estimated abundance at old ages (12+ yr) was much higher in recent years than suggested by the RV catch rates (Figure A1). These ages were older than those used for the RV survey (ages 2-10) in calibrating the model. The high estimated abundance of these old fish appeared to result from estimating N15 (abundance of 15 year olds) in recent years (referred to here as estimating “around the corner”) instead of setting their F to the average of younger ages (13 and 14). In this appendix, several alternative formulations of ADAPT are compared. These are:

1. The “traditional” formulation: This formulation assumes that M is 0.2 from 1971-1985 and 0.4 since 1986, and estimates N15 in 2001-2006 (as well as in the terminal year). Inputs include the RV catch rates at ages 2-10 (2003 omitted) and the sentinel longline catch rates at ages 5-11, as well as the catch-at-age and several additional indices terminating in 2002 or earlier (see text for details).
2. Model estM2: This is the formulation recommended at the recent “zonal review of estimates of natural mortality for the Gulf of St .Lawrence cod stocks” meeting in Mont Joli. It is the same as model 1 except that M is fixed at 0.2 in 1971-1979 and 0.4 in 1994-1997 (the moratorium), and estimated by ADAPT in other periods (1980-1986, 1987-1993, 1998-2001, 2002-2006).
3. The “no corner” model: This is the same as model 1, except that F15 is calculated as the average of F13 and F14 in 2001-2006 instead of estimating N15 in these years.

Une anomalie a été observée récemment dans les estimations de population produites par la méthode ADAPT selon la formulation traditionnelle (soit celle utilisée dans la dernière évaluation, Chouinard et coll. 2006). L’abondance évaluée pour les classes d’âge plus vieilles (âge 12+) était plus élevée au cours des dernières années que celle suggérée par les taux de capture des relevés scientifiques (Figure A1). Ces poissons étaient plus vieux que ceux utilisés pour le relevé scientifique (âges 2-10) en calibrant le modèle. L’abondance estimative élevée de ces vieux poissons semble provenir de l’estimation de N15 (abondance de poissons d’âge 15) au cours des dernières années (que l’on appelle ici estimer « around-the-corner ») au lieu de fixer le F à la moyenne des classes d’âge plus jeunes (13 et 14). Dans cette annexe, plusieurs nouvelles formulations de la méthode ADAPT sont comparées.

1. La formulation « traditionnelle » : Cette formulation suppose que M était 0,2 de 1971 à 1985 et de 0,4 depuis 1986 et estime N15 de 2001 à 2006 (ainsi que durant l’année terminale). Les entrées incluent les taux de capture du relevé scientifique aux âges 2 à 10 (2003 omis), les taux de capture de la palangre (pêche sentinelle) aux âges 5 à 11, ainsi que les prises selon l’âge et plusieurs autres indices se terminant en 2002 ou plus tôt (voir le texte pour des détails).
2. Modèle estM2 : C’est la formulation recommandée lors de la récente réunion d’examen par zone des estimations de la mortalité naturelle pour les stocks de morue du golfe du Saint-Laurent à Mont-Joli. La structure du modèle 2 est la même que pour le modèle 1 sauf que M est fixe à 0,2 de 1971-1979, à 0,4 de 1994-1997 (le moratoire) et qu’il est estimé selon ADAPT pour les autres périodes (1980-1986, 1987-1993, 1998-2001, 2002-2006).
3. Le modèle « no-corner » : Ce modèle est identique au modèle 1, sauf que F15 est calculé comme la moyenne de F13 et F14 en 2001-2006 au lieu d’estimer N15 pour ces années.

4. Model estM2nc: This is the same as model estM2, except that F15 is calculated as the average of F13 and F14 in 2001-2006 instead of estimating N15 in these years.
5. Model estM4nc: This is the same as model estM2nc, except that M was not fixed in 1994-1997. Instead M was estimated in the following 4 blocks: 1980-1986, 1987-1993, 1994-2000, 2001-2006.
6. Model M5nc: This was like the “no corner” model, except that the following values were assumed for M: 0.2 in 1971-1979, 0.35 in 1980-1986, 0.5 in 1987-1993, 0.55 for ages 2-10 and 0.65 for older ages in 1994-1997, and 0.65 for ages 2-10 and 0.85 for older ages in 1998-2006. These values for M were assumed based on the estimates from the previous models where M was estimated and from the Z estimates reported in the main text.
7. The “traditional-old” model: This is the same as model 1, except that ages 2-14 and 5-15 were included for the RV and longline indices, respectively.
8. Model estM4nc-old: This is the same as model estM4nc, except that ages 2-14 and 5-15 were included for the RV and longline indices, respectively.
9. Model estM4c-old. This is the same as model estM4nc-old, except that N15 is estimated in 2001-2006.

A number of additional models were examined (e.g., different time periods for M estimation, higher M [0.55] assumed in the moratorium period). However, the above 9 models spanned the range of results, and results are not described here for these additional variants.

Population abundances estimated by ADAPT are compared with catchability-corrected RV survey abundances for the alternate formulations in Figure A2. When only ages 2-10 are included in the RV input, abundances from the formulations that estimate N15 in recent years (Traditional

4. Modèle estM2nc : Ce modèle est identique au modèle estM2, sauf que F15 est calculé comme la moyenne de F13 et F14 en 2001-2006 au lieu d'estimer N15 dans ces années.
5. Modèle estM4nc : Ce modèle est identique au modèle estM2nc, sauf que M n'est pas fixe pour les années 1994-1997. Au lieu, M a été estimé pour les périodes suivantes : 1980-1986, 1987-1993, 1994-2000, 2001-2006.
6. Modèle M5nc : Ce modèle est comme le modèle « no-corner », sauf que les valeurs suivantes pour M sont hypothétiques : 0,2 en 1971-1979, 0,35 en 1980-1986, 0,5 en 1987-1993, 0,55 pour les groupes de 2-10 ans, 0,65 pour les groupes plus vieux en 1994-1997, 0,65 pour les groupes de 2-10 ans et 0,85 pour les plus vieux groupes en 1998-2006. Ces valeurs pour M ont été basées sur les estimations des modèles précédents où M était estimé, et sur les estimations de Z présentées dans le document principal.
7. Modèle « traditionnel vieux » : Ce modèle est identique au modèle 1, sauf que les âges 2-14 et 5-15 étaient inclus pour les indices du relevé scientifique et de la palangre respectivement.
8. Modèle estM4nc-vieux : Ce modèle est identique au modèle estM4nc, sauf que les âges 2-14 et 5-15 étaient inclus pour les indices du relevé scientifique et de la palangre respectivement.
9. Modèle estM4c-vieux : Ce modèle est identique au modèle estM4nc-vieux, sauf que N15 est estimé en 2001-2006.

Plusieurs modèles additionnels ont été examinés [p. ex. : différentes périodes de temps pour l'estimation de M, et estimation du M plus élevée (0,55) pendant la période du moratoire]. Cependant, les neuf modèles ci-dessus couvrent la panoplie de résultats et ces derniers ne sont pas décrits pour ces variantes additionnelles.

Les estimations de l'abondance des populations selon la méthode ADAPT sont comparées aux estimations faites par le relevé scientifique, corrigées en fonction du potentiel de capture, pour les nouvelles formulations dans la Figure A2. Si on inclut seulement les âges 2 à 10 dans

and estM2) match the RV estimates well for ages 5-10 yr but greatly exceed the estimates for 12-14 yr in recent years. This discrepancy is eliminated in formulations that do not “estimate around the corner”. However, the no-corner and estM2nc models tend to underestimate abundance as indicated by the RV survey in recent years. This problem is eliminated for the calibrated ages 5-10 yr in models estM4nc and M5nc. These models estimate or assume higher M since the mid 1990s than is the case for the other models.

Including older ages in the calibration indices moderates the problem. However, compared to the RV survey, the traditional formulation still overestimates abundance at older ages (though to a considerably lesser extent) and now also underestimates abundance at younger ages. Estimated abundances compare well between the estM4 models and the RV survey, particularly for the estM4c-old model. These models estimate that M (0.6-0.7) has been very high since the mid 1990s (Table A1).

Measures of model fit are given in Table A2. Considering models with RV and longline inputs restricted to younger ages (2-10, 5-11, respectively), models which estimate “around the corner” fit considerably better than models that do not, with the model estimating M (estM2) fitting somewhat better than the model with assumed M's (traditional). The “no-corner” model fits most poorly and has a severe residual pattern, with most RV residuals negative before 1988 and positive since 1988 (Figure A3). Models which do not estimate “around the corner” but estimate or assume higher M in recent years fit better, especially estM4nc and M5nc. These models estimate or assume high M in recent years (Table A1). In the M5nc model, M is assumed to be particularly high on old fish (ages 11+). These models have less severe residual patterns, with a mixture of positive and negative residuals both before and since 1988. However, these models tend to overestimate the abundance of young ages relative to the RV survey in the mid to late 1990s (Figures A3 and A4). The estM4nc model has been checked for a retrospective pattern, and

les données du relevé scientifique, les abondances provenant des formulations qui estiment N15 au cours des dernières années (formulation traditionnelle et modèle estM2nc) correspondent aux estimations du relevé de recherche pour les âges 5-10, mais dépassent de beaucoup les estimations pour les âges 12-14 au cours des dernières années. On élimine cette anomalie dans les formulations qui ne font pas l'estimation « around-the-corner ». Cependant, les modèles « no-corner » et estM2nc tendent à sous-estimer l'abondance indiquée par le relevé scientifique au cours des dernières années. On élimine ce problème pour les données étalonnées visant les groupes de 5-10 ans dans les estM4nc et M5nc. Ces modèles estiment ou supposent un M plus élevé depuis le milieu des années 1990 que les autres modèles.

Lorsqu'on inclut les plus vieux groupes d'âge dans les indices de calibration, le problème est atténué. Cependant, comparativement au relevé scientifique, la formulation traditionnelle surestime encore l'abondance des poissons âgés, quoique à un degré moindre, et sous-estime maintenant aussi l'abondance des plus jeunes poissons. L'abondance estimative se compare bien entre les modèles estM4 et le relevé scientifique, particulièrement pour le modèle estM4c-vieux. Ces modèles estiment que M (0,6-0,7) est très élevé depuis le milieu des années 1990 (Tableau A1).

Le Tableau A2 donne les évaluations de la qualité de l'ajustement des modèles. Comme les données du relevé scientifique et celles du relevé à la palangre sont limitées aux jeunes âges (2-10 ans, 5-11 respectivement), les modèles qui estiment « around-the-corner » s'ajustent considérablement mieux que les autres. Le modèle qui estime M (estM2) s'ajuste mieux que le modèle qui donne un M hypothétique (traditionnel). Les ajustements du modèle « no-corner » sont les plus faibles et ont un profil résiduel très prononcé, la plupart des résidus du relevé scientifique étant négatifs avant 1988 et positifs depuis 1988 (Figure A3). Les modèles qui n'estiment pas « around-the-corner » mais qui estiment ou supposent un M plus élevé au cours des dernières années s'ajustent mieux, surtout les modèles estM4nc et M5nc. Ces derniers estiment ou supposent un M élevé au cours des dernières années (Table A1). Dans le modèle M5nc, on suppose que M est particulièrement élevé pour les vieux poissons (11 ans et plus). Ces modèles présentent des profils résiduels moins prononcés avec un mélange de résidus positifs et négatifs avant et

does not have one. The “no-corner” model likely does have a retrospective pattern (estimating “around the corner” was introduced to the traditional formulation to eliminate a retrospective pattern).

Considering models with older ages included in the RV and longline inputs, fit is substantially better for the estM4c-old model than for other models. This model estimates “around the corner” as well as estimating M in blocks of years. Estimates for M in this model were similar to those of the estM4nc model (which did not estimate around the corner and had inputs restricted to younger ages) since the mid 1990s but were slightly higher in the earlier periods (Table A1).

Results of the alternative ADAPT formulations are summarized in Figure A5. Models that estimated M in blocks of years (or assumed comparably high values of M) resulted in higher recruitment in the 1980s and 1990s, higher abundance and biomass in the 1980s and early to mid 1990s, and more severe declines in abundance and biomass since the mid 1990s. Recent declines in abundance and biomass were particularly severe for the estM4nc, M5nc, and estM4c-old models. Recruitment, abundance and biomass were particularly low since the early 1990s in the no-corner and traditional-old models; however, biomass and abundance appeared to be relatively stable at these low levels in these models.

Conclusions

The accepted ADAPT formulation from recent assessments estimates the abundance of the terminal age group (N15) in the most recent few years (estimating “around the corner”). When this is done, there is a tendency to overestimate abundance at old ages (11+) for the year-classes with N15 estimated, at least compared to the abundance suggested by the RV catch rates at these old ages. When terminal N is not estimated “around the corner”, the fit to the RV data is very

après 1988. Cependant, ces modèles tendent à surestimer l’abondance des jeunes groupes d’âge par rapport au relevé scientifique du milieu à la fin des années 1990 (Figure A3 et A4). Le modèle estM4nc a été vérifié pour un profil rétrospectif et n’en a pas. Le modèle « no-corner » a sans doute un profil rétrospectif, car l’on suppose que le modèle « around-the-corner » a été intégré à la formulation traditionnelle pour éliminer un profil rétrospectif.

Pour ce qui est des modèles où les groupes plus vieux sont inclus dans les données du relevé scientifique et de la pêche à la palangre, on constate que le modèle estM4c-vieux donne un ajustement fort supérieur à celui des autres modèles. Ce modèle donne une estimation « around-the-corner » et il estime M en blocs d’années. Les estimations de M selon ce modèle étaient semblables à celles du modèle estM4nc (qui n’estime pas « around-the-corner » et dont les données sont limitées aux groupes plus jeunes) depuis le milieu des années 1990, mais elles étaient légèrement plus élevées pour les périodes antérieures (Tableau A1).

Les résultats des nouvelles formulations ADAPT sont récapitulés dans la Figure A5. Les modèles qui estiment M pour des blocs d’années (présument des valeurs de M considérablement élevées) ont donné un recrutement plus élevé dans les années 1980 et 1990, une abondance et une biomasse plus élevées dans les années 1980 et du début au milieu des années 1990 et des déclin plus graves de l’abondance et de la biomasse depuis le milieu des années 1990. Les récents déclin dans l’abondance et la biomasse étaient particulièrement graves pour les modèles estM4nc, M5nc et estM4c-vieux. Le recrutement, l’abondance et la biomasse sont particulièrement faibles depuis le début des années 1990 dans les modèles no-corner et traditionnel vieux ; cependant, la biomasse et l’abondance semblent relativement stables à ces bas niveaux dans ces modèles.

Conclusions

La formulation acceptée de la méthode ADAPT utilisée pour les récentes évaluations estime l’abondance du groupe d’âge terminal (N15) au cours des toutes dernières années (estimation « around-the-corner »). Quand on procède ainsi, on tend à surestimer l’abondance de groupes plus âgés (11+) pour les classes dont le N15 est estimé, au moins comparativement à l’abondance suggérée par les taux de capture du relevé scientifique pour ces mêmes groupes

much poorer, there is a severe residual pattern, and there is a retrospective pattern. This suggests a failure to model an important aspect of the population's dynamics, such as a change in M . Models that estimate M in blocks of years do fit the RV data better, though their fit is not as good as that of models estimating "around the corner". These models estimate M to be even higher than 0.4, with estimates at 0.6-0.7 in recent years. While these models do not tend to overestimate abundance at very old ages (11+), they suffer from other problems; in particular a tendency to overestimate abundance at ages 2-4 yr and underestimate abundance at ages 8-10 yr since about the mid 1990s.

The outlook for this stock is poor, based on both the traditional formulation accepted in recent assessments and the revised formulation recommended at the recent review of M for the northern and southern Gulf cod stocks. If there is no fishery in 2007, the traditional formulation indicates that a decline in SSB is certain, with a 60% probability that the decline will be more than 5%, whereas the revised formulation indicates that a 5% decline in SSB is certain, with an 80% probability that the decline will be more than 10% (see main text). The outlook based on the best alternative models that do not estimate "around the corner" (e.g., estM4nc and M5nc) is even more bleak (Figures A6 and A7).

Models that "estimate around the corner" fit the RV catch rates at ages 2-10 years much better than any other formulation examined. These ages comprise 98-99% of the RV catch. Thus, this assessment of the status of the southern Gulf cod stock is based on these models. Future research should examine why these formulations tend to overestimate abundance at old ages in recent years.

âgés. Lorsque le N terminal n'est pas estimé « around-the-corner », l'ajustement des données du relevé scientifique est beaucoup plus faible, il y a un profil résiduel prononcé et un profil rétrospectif. Ceci suggère un manque dans la modélisation d'un aspect important de la dynamique des populations, comme un changement dans M . Les modèles qui estiment M en blocs d'années s'ajustent mieux aux données du relevé scientifique, mais leur ajustement n'est pas aussi bon pour les modèles qui estiment « around-the-corner ». Ces modèles estiment que M est encore plus élevé que 0,4, allant jusqu'à 0,6-0,7 au cours des dernières années. Tandis que ces modèles n'ont pas tendance à surestimer l'abondance des poissons très vieux (âge 11+), ils ont d'autres problèmes. En particulier, ils ont une tendance à surestimer l'abondance des âges 2 à 4 et à sous-estimer l'abondance des âges 8 à 10 depuis environ le milieu des années 1990.

La perspective pour ce stock est faible, peu importe que l'on se base sur la formulation traditionnelle acceptée dans les récentes évaluations ou la formulation révisée recommandée au cours du récent examen de M pour les stocks de morue du nord et du sud du golfe. S'il n'y a pas de pêche en 2007, la formulation traditionnelle indique qu'un déclin dans la BSR est certain, avec une probabilité de 60 % que le déclin sera supérieur à 5 % tandis que la formulation révisée indique qu'un déclin de 5 % dans la BSR est certain avec une probabilité de 80 % que le déclin sera plus de 10 % (voir le texte principal). La perspective basée sur les meilleurs modèles de rechange qui n'estiment pas « around-the-corner » (soit estM4nc et M5nc) est encore plus pessimiste (Figure A6 et A7).

Les modèles qui estiment « around-the-corner » s'ajustent mieux aux taux de capture du relevé scientifique pour les âges 2-10 que toutes les autres formulations examinées. Ces âges représentent de 98 à 99 % des prises du relevé scientifique. Par conséquent, la présente évaluation de l'état du stock de morue du sud du golfe est fondée sur ces modèles. Les futures recherches devraient examiner pourquoi ces formulations tendent à surestimer l'abondance des groupes plus vieux depuis quelques années.

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

Table A1: Values assumed or estimated for M in alternate ADAPT formulations.

Tableau A1: Valeurs de M présumées ou estimées dans les nouvelles formulations ADAPT.

| Model /Modèle | Period / Période | M | SE |
|--|---------------------|-----------|---------|
| Traditional / Traditionnelle | 1971-1985 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1986-2006 | 0.4 | (Fixed) |
| estM2 | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.33 | 0.027 |
| | 1987-1993 | 0.50 | 0.030 |
| | 1994-1997 | 0.4 | (Fixed) |
| | 1998-2001 | 0.41 | 0.028 |
| | 2002-2006 | 0.53 | 0.029 |
| No corner | 1971-1985 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1986-2006 | 0.4 | (Fixed) |
| estM2nc | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.23 | 0.035 |
| | 1987-1993 | 0.44 | 0.040 |
| | 1994-1997 | 0.4 | (Fixed) |
| | 1998-2001 | 0.65 | 0.027 |
| | 2002-2006 | 0.61 | 0.033 |
| estM4nc | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.33 | 0.031 |
| | 1987-1993 | 0.51 | 0.034 |
| | 1994-2000 | 0.65 | 0.016 |
| | 2001-2006 | 0.65 | 0.028 |
| M5nc | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.35 | (Fixed) |
| | 1987-1993 | 0.5 | (Fixed) |
| | 1994-1997 | 0.55,0.65 | (Fixed) |
| | 1998-2006 | 0.65,0.85 | (Fixed) |
| Traditional-old / Traditionnelle-vieux | 1971-1985 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1986-2006 | 0.4 | (Fixed) |
| estM4nc-old / estM4nc-vieux | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.32 | 0.031 |
| | 1987-1993 | 0.49 | 0.037 |
| | 1994-2000 | 0.68 | 0.016 |
| | 2001-2006 | 0.71 | 0.025 |
| estM4c-old / estM4c-vieux | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.40 | 0.027 |
| | 1987-1993 | 0.56 | 0.032 |
| | 1994-2000 | 0.62 | 0.016 |
| | 2001-2006 | 0.68 | 0.023 |

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

Table A2: Measures of goodness of fit for alternate ADAPT formulations. E indicates that N15 is estimated for 2001-2006, C indicates that F15 is instead calculated. RSS(rv) is the sum of squared residuals for the RV index.

Tableau A2: Mesures de la qualité d'ajustement pour les nouvelles formulations ADAPT. E indique que N15 est estimé pour 2001-2006 et C indique que F15 est calculé. RSS(rv) est la somme des carrés des résidus pour l'index du relevé scientifique..

| Model | N15 | RVages | MSE | RSS(rv) |
|--|-----|--------|-------|---------|
| Traditional / Traditionnelle | E | 2-10 | 0.206 | 53.9 |
| estM2 | E | 2-10 | 0.195 | 47.3 |
| no corner | C | 2-10 | 0.347 | 134.0 |
| estM2nc | C | 2-10 | 0.293 | 101.9 |
| estM4nc | C | 2-10 | 0.249 | 82.5 |
| M5nc | C | 2-10 | 0.235 | 72.9 |
| Traditional-old / Traditionnelle-vieux | E | 2-14 | 0.356 | 168.5 |
| estM4nc-old / estM4nc-vieux | C | 2-14 | 0.325 | 164.5 |
| estM4c-old / estM4c-vieux | E | 2-14 | 0.273 | 121.9 |

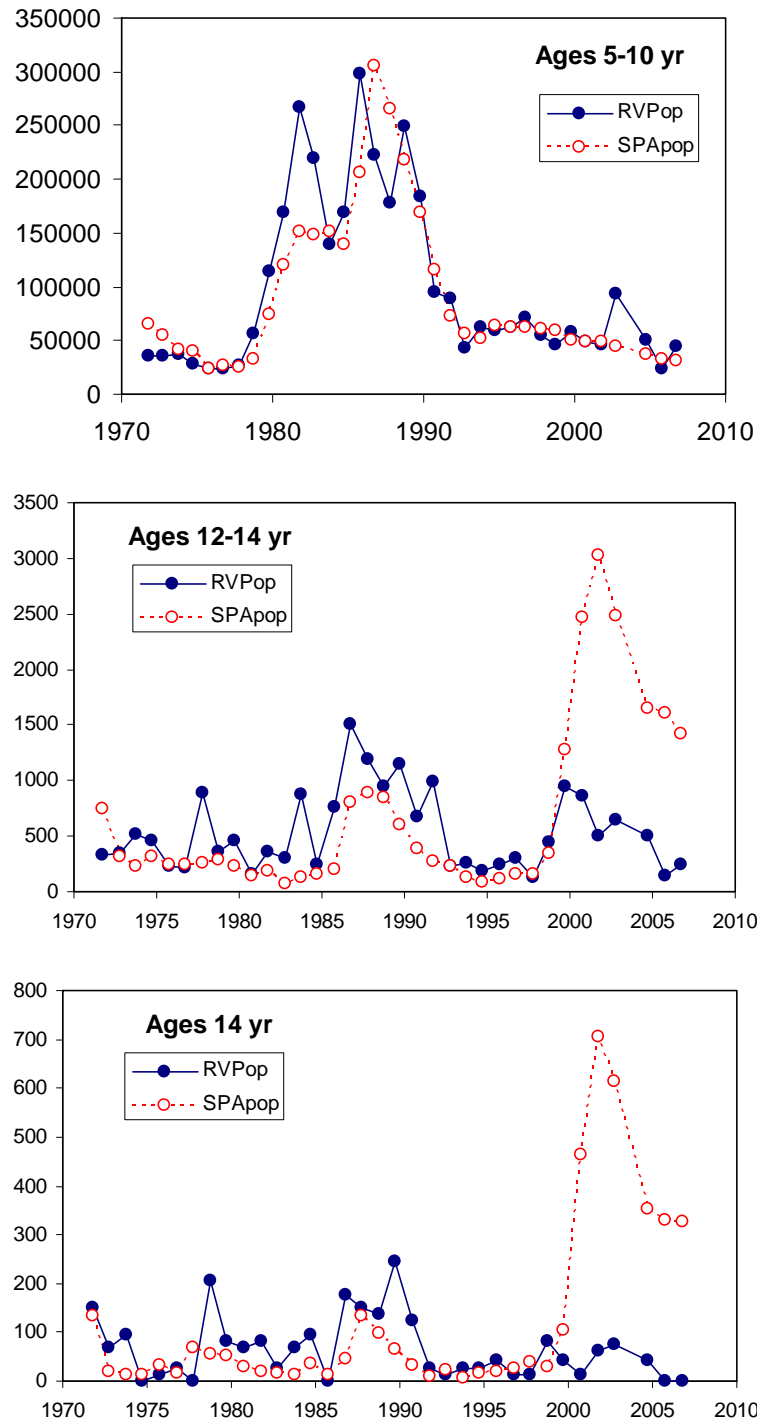
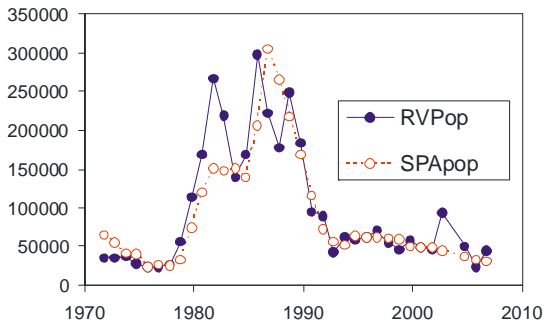


Figure A1: Abundance estimates (thousands) from the traditional formulation of ADAPT and catchability-corrected abundance based on the RV survey catch rates. For ages 5-10 yr, survey catchability is estimated by ADAPT; for older ages, the value that minimizes the RSS between RV and ADAPT estimates is used.

Figure A1: Estimations de l'abondance (en milliers) de la formulation traditionnelle de ADAPT et les indices d'abondance corrigés en fonction de la capturabilité basé sur les taux de capture du relevé scientifique. Pour les âges 5-10 ans, la capturabilité dans le relevé est estimée par ADAPT ; pour les groupes plus vieux, on utilise la valeur qui minimise le RSS entre le relevé scientifique et les estimations ADAPT.

Ages 5-10



Ages 12-14

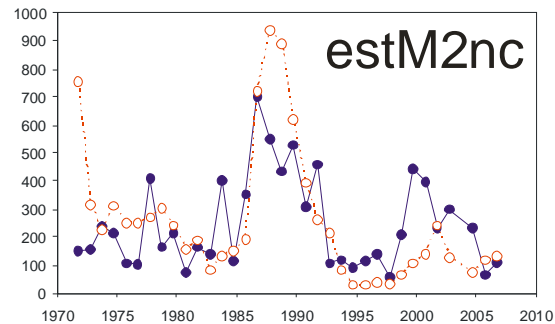
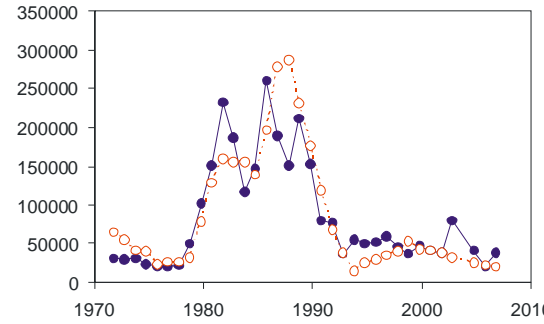
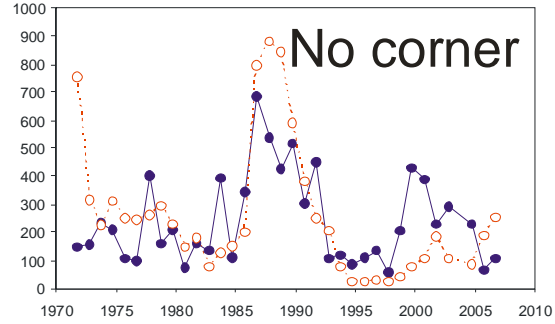
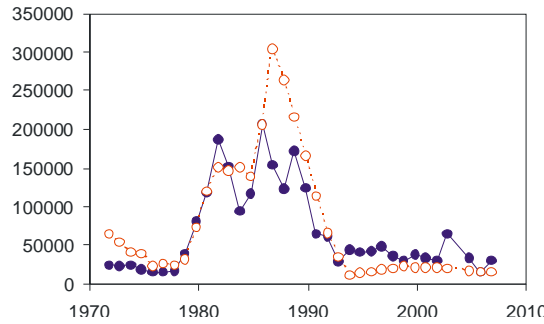
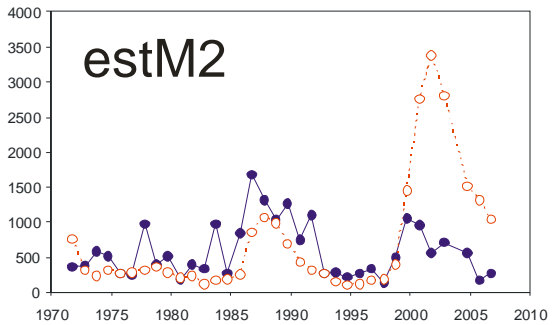
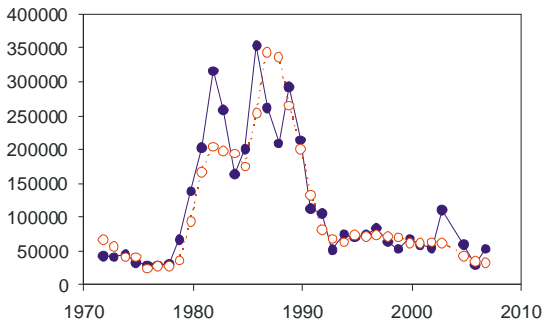
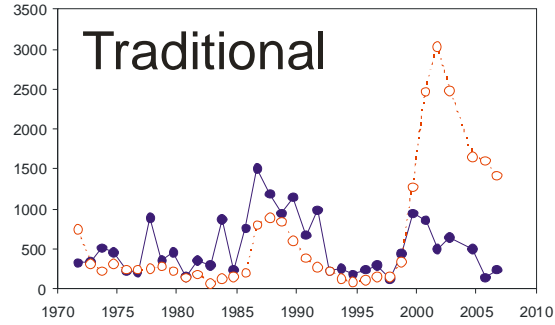


Figure A2: Comparison of abundance estimates between ADAPT and the RV survey for alternate model formulations. See Fig. A1 caption for details.

Figure A2: Comparaison des estimations d'abondance entre ADAPT et le relevé scientifique pour de nouvelles formulations. Voir la Fig. A1 pour la légende des détails.

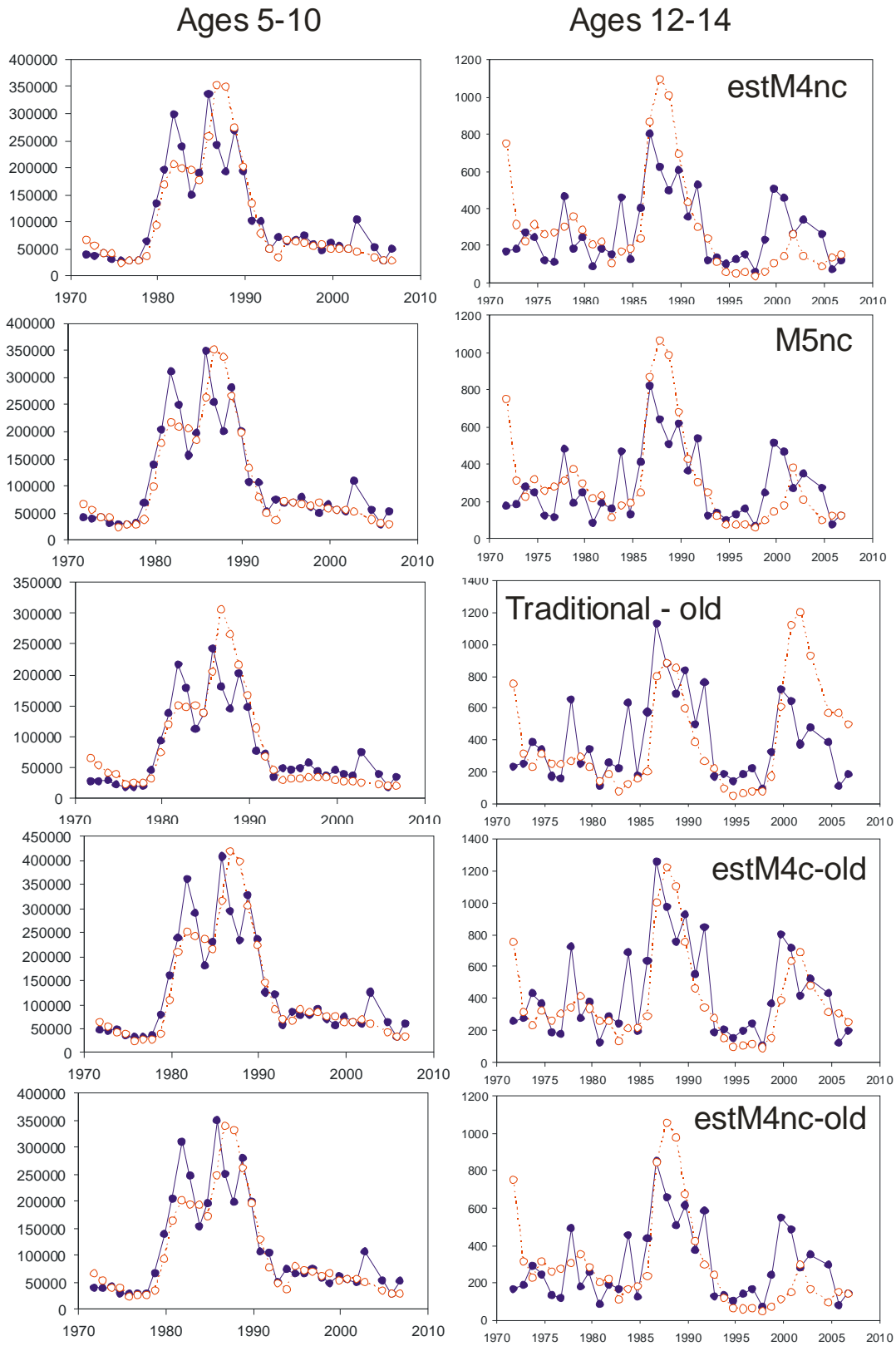


Figure A2: continued.

Figure A2: suite

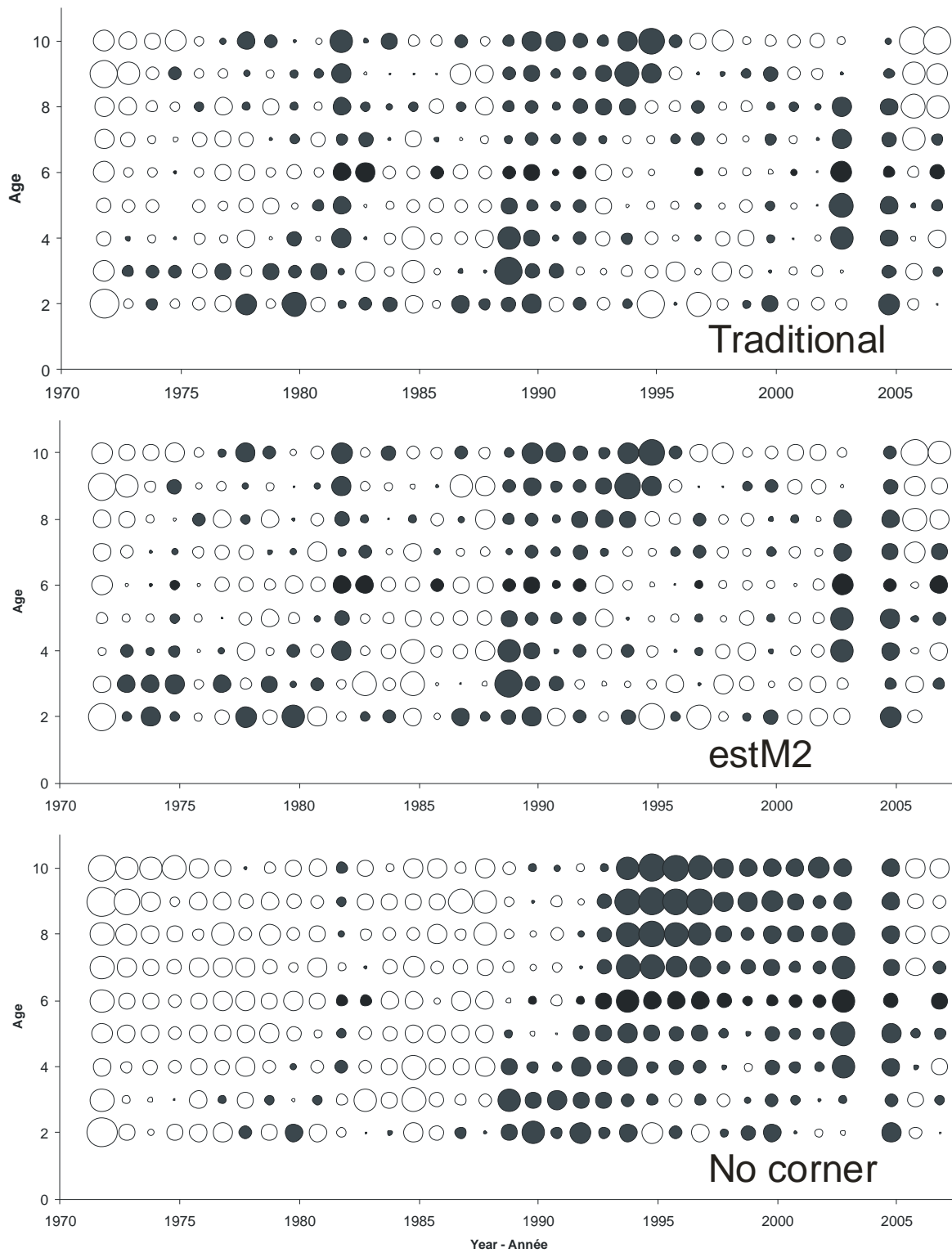


Figure A3: Residuals for the RV survey from alternate ADAPT formulations.

Figure A3: Résidus du relevé scientifique obtenus à partir des nouvelles fomulations ADAPT.

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

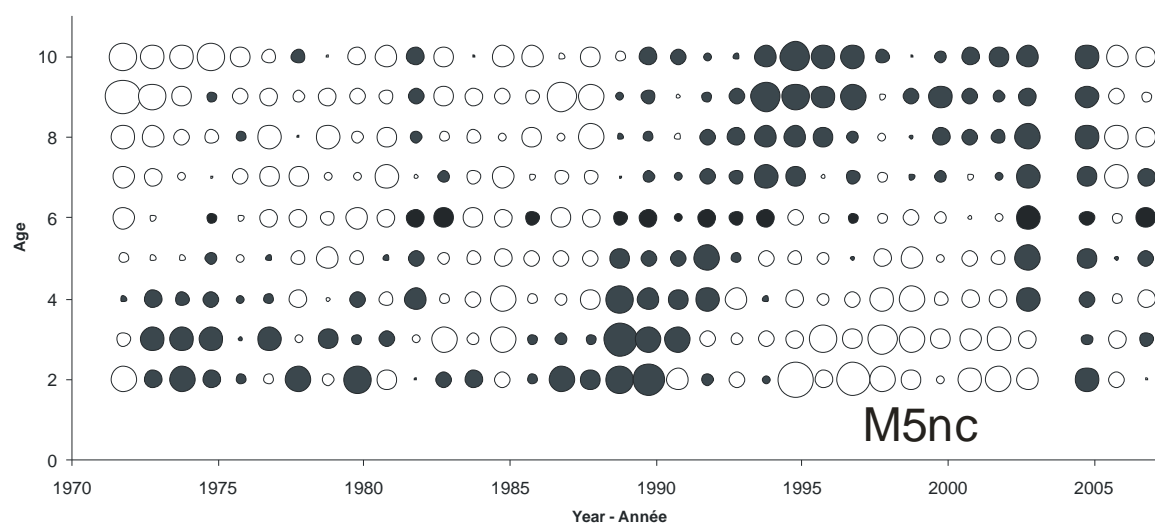
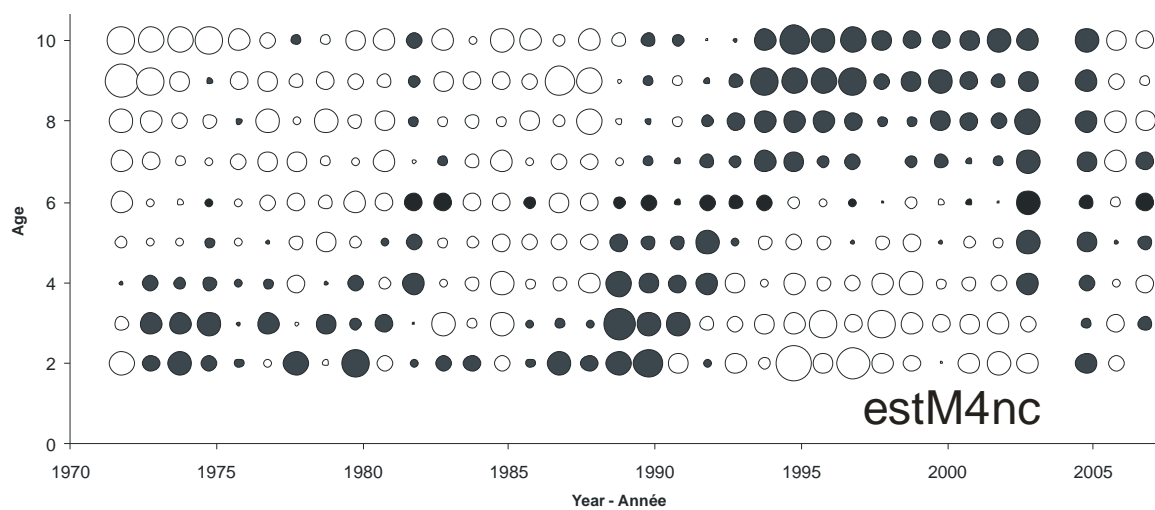
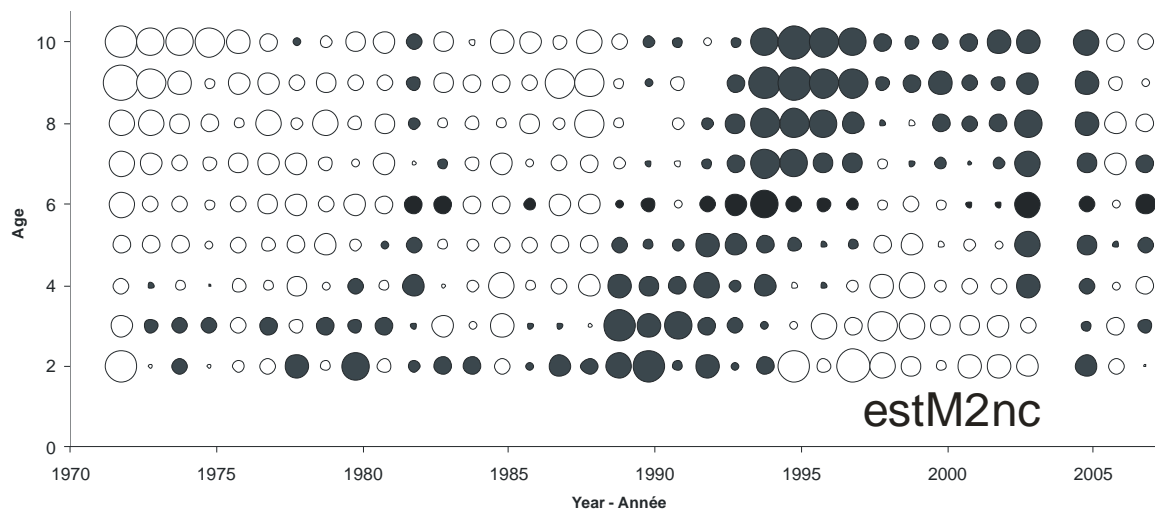


Figure A3: continued.

Figure A3: suite

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

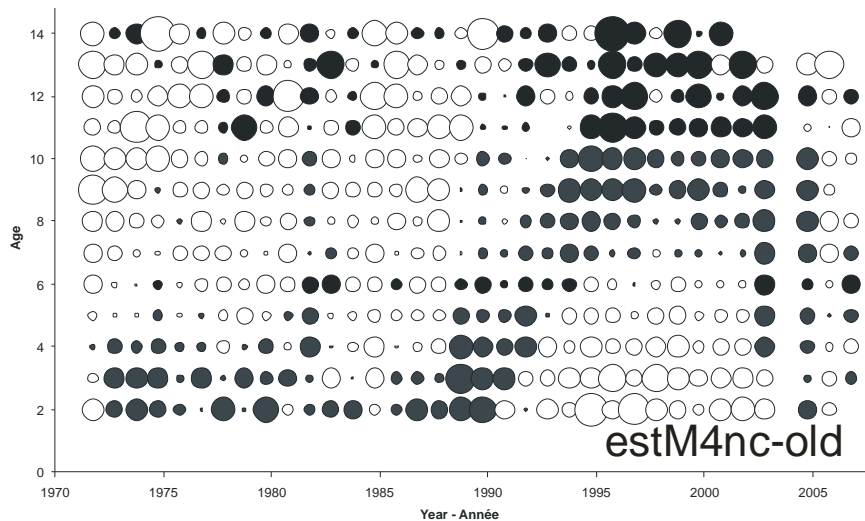
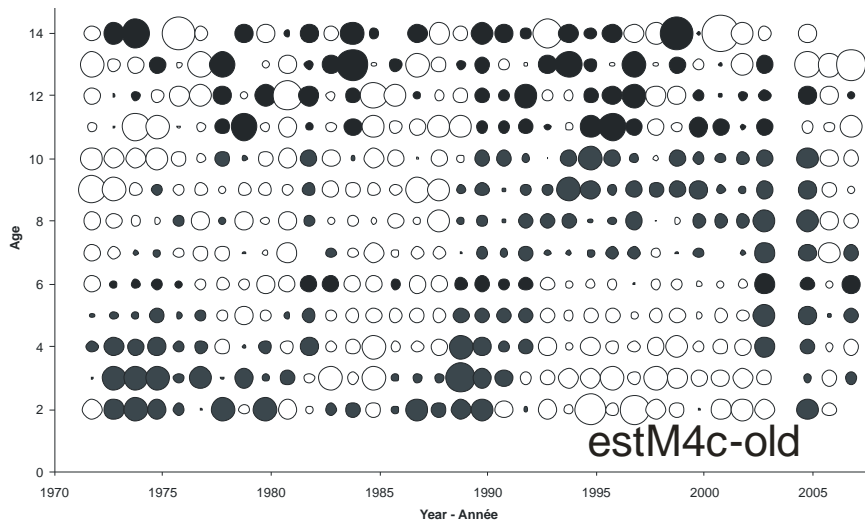
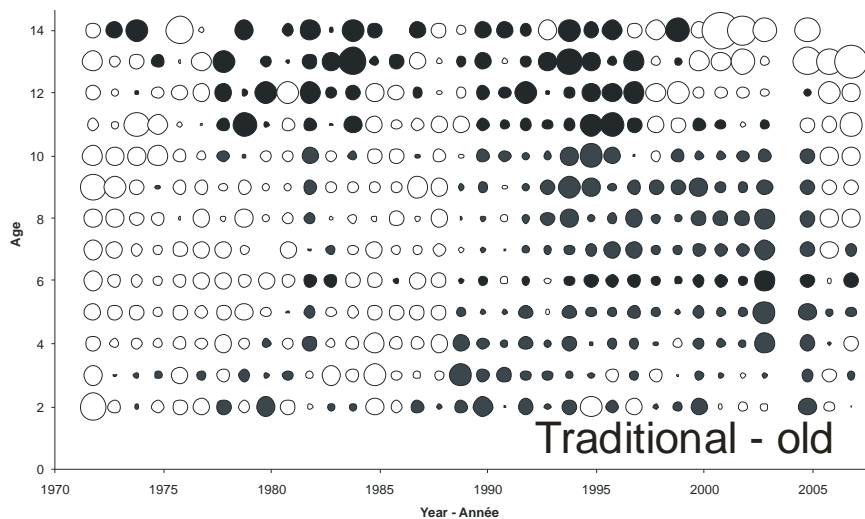


Figure A3: continued.

Figure A3: suite

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

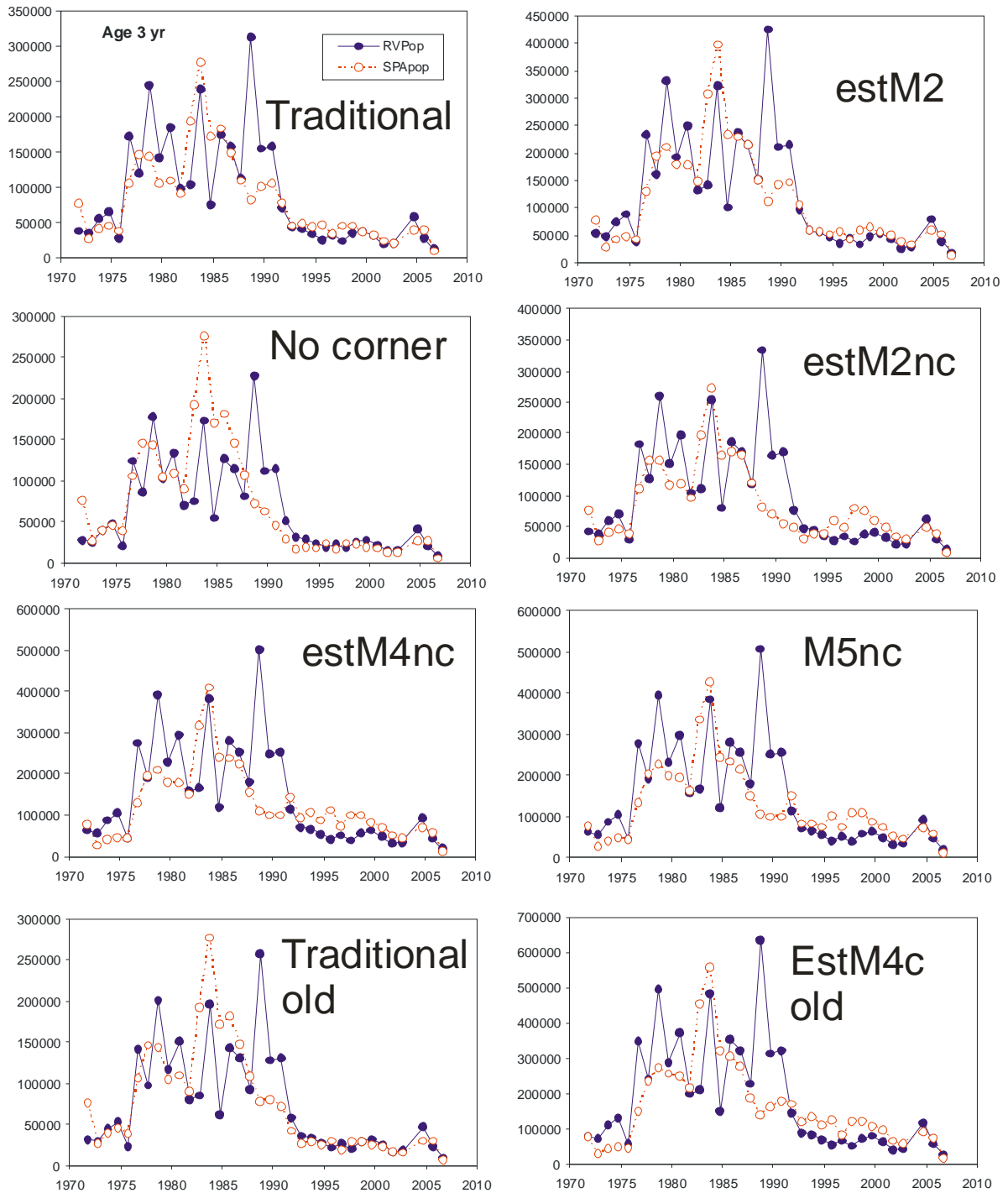


Figure A4: Comparison of abundance estimates for 3-year old cod between ADAPT and the RV survey for alternate model formulations. See Fig. A1 caption for details.

Figure A4: Comparaison des estimations de l'abondance de morues d'âge 3 entre ADAPT et le relevé scientifique pour de nouvelles fomulations de modèles. Voir la Fig. A1 pour la légende des détails.

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

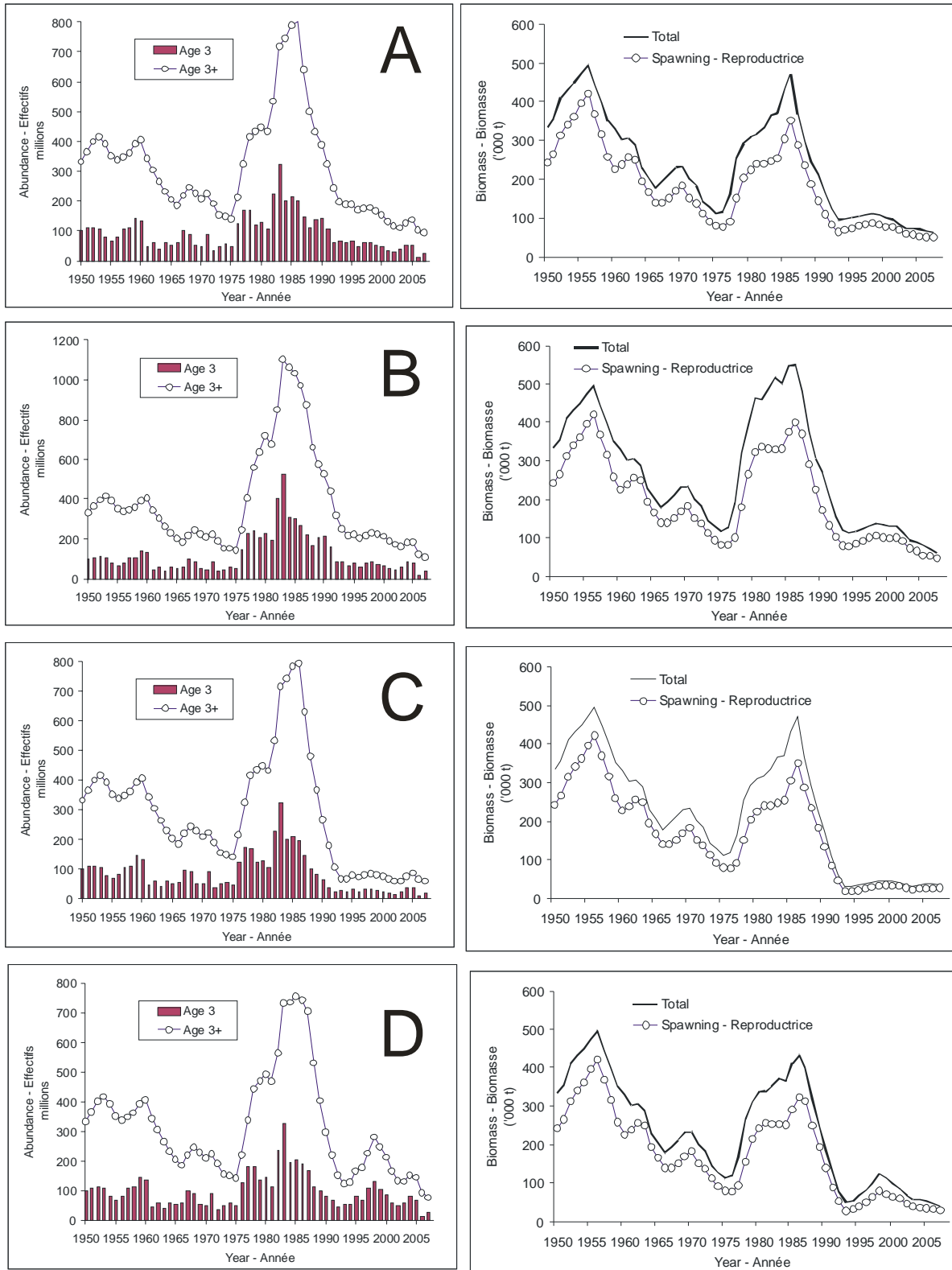


Figure A5: Results of alternate ADAPT formulations: A) traditional, B) estM2, C) no corner, D) estM2nc.

Figure A5: Résultats des nouvelles formulations pour ADAPT : A) traditionnelle, B) estM2, C) no-corner, D) estM2nc.

Appendix III (continued) / Annexe III (suite)

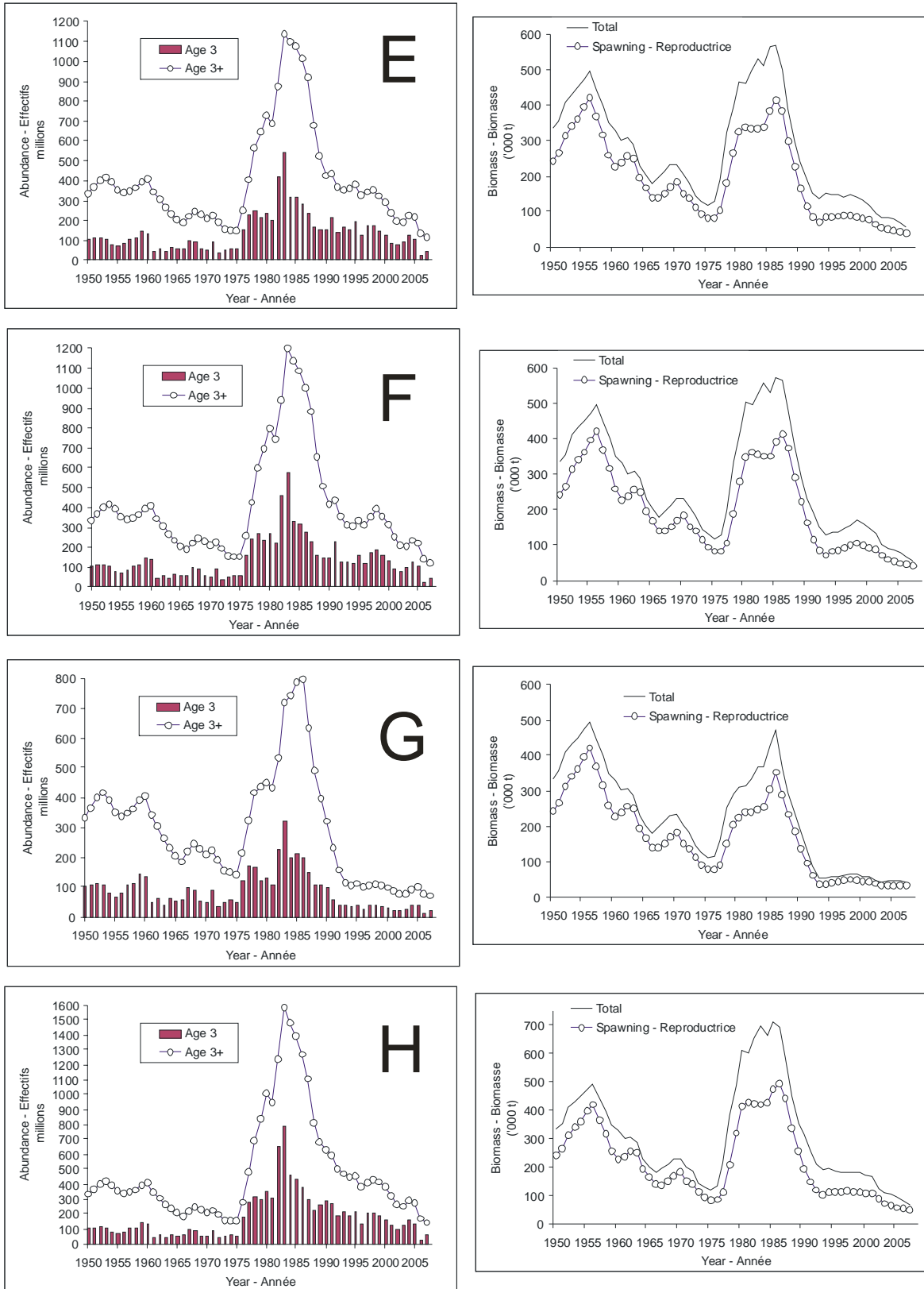


Figure A5: continued. E) estM4nc, F) M5nc, G) traditional – old, H) estM4c – old.

Figure A5: suite. E) estM4nc, F) M5nc, G) traditionnelle-vieux, H) estM4c-vieux.

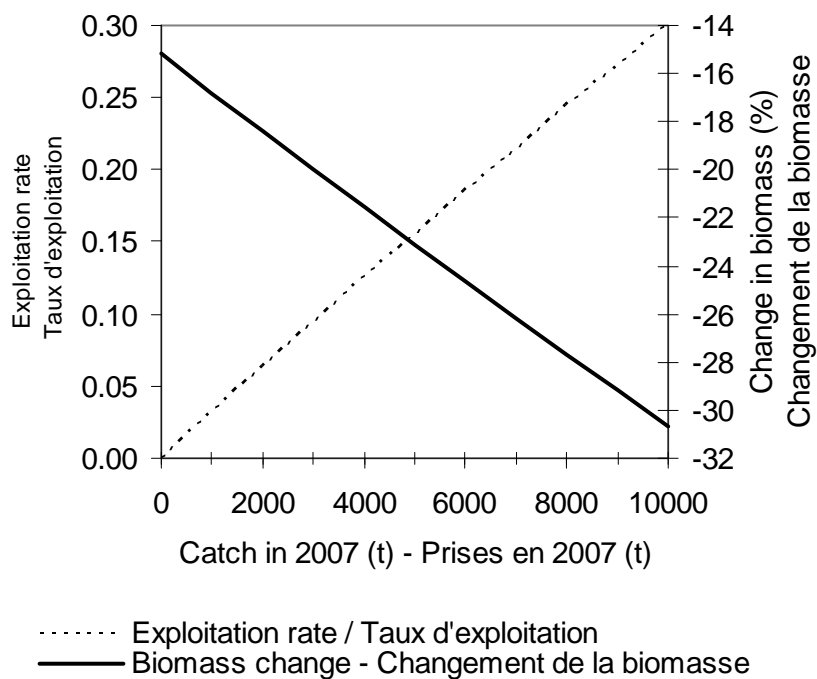


Figure A6: Deterministic catch projection for cod in the southern Gulf of St. Lawrence for various levels of catch in 2007 based on model estM4nc.

Figure A6: Projection déterministique des captures de morue du sud du golfe du Saint-Laurent pour différents niveaux de prises en 2007, basé sur le modèle estM4nc.

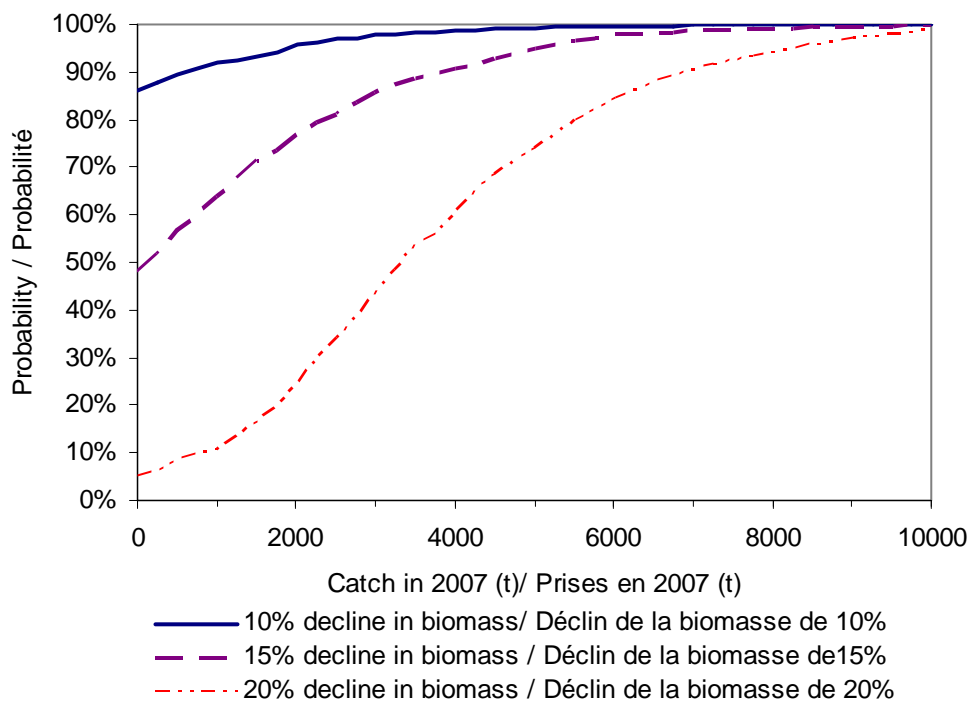


Figure A7: Risk analysis of spawning biomass changes for southern Gulf cod given a range of catch levels in 2007 based on model estM4nc.

Figure A7: Analyse du risque associé à divers changements de la biomasse du stock de reproducteurs de morue du sud du golfe du Saint-Laurent selon le niveau de prises de 2006, basé sur le modèle estM4nc.

Appendix IV: Comparison of ADAPT formulations with modified RV inputs.

Annexe IV: Comparaison entre les nouvelles formulations ADAPT et les données modifiées du relevé scientifique.

Size-at-age in this stock declined sharply in the late 1970s and early 1980s. This might have resulted in reduced catchability to the RV survey for ages whose size was below the size of full recruitment to the survey. This hypothesized change in catchability may affect the fit of ADAPT models and their output. To examine this possibility a number of additional ADAPT models were run. For these runs, the RV index was divided into two separate indices: 1) ages 7-11, 1971-2006; and 2) ages 2-6, 1985-2006. Ages 7-11 are assumed to be roughly fully recruited to the survey even after the decline in growth, and so are included for the whole time series. Ages 2-6 are included only after the decline in growth and hypothesized reduction in catchability. Four models were run: the traditional model, model estM2, the no-corner model, and model estM4nc. These are described in Appendix III.

Results were very similar to those described in Appendix III (Tables B1-B2, Figures B1-B4). Fit was much better for the models that “estimated around the bend” (traditional and estM2 models). Fit was best for the estM2 model, which estimated M to be above 0.4 since 1980, with values near 0.6 in 1987-1993 and 2002-2006. While these models fit the RV data very well for ages 2-10, they overestimated the abundance of the few older fish in recent years relative to the survey.

Models that did not estimate around the bend fit the data much more poorly, though they did not overestimate abundance at old ages in recent years relative to the RV survey (instead they tended to underestimate it). Fit was particularly poor for the no-corner model (M fixed at 0.2 up to 1985 and 0.4 since 1986). Relative to the RV survey, this model consistently underestimated abundance of 5-10 year olds since the early 1990s and overestimated their abundance before then. The estM4nc model fit better, but tended to over estimate abundance of young fish in the 1990s.

La taille selon l'âge dans ce stock a diminué brusquement vers la fin des années 1970 et au début des années 1980. Ceci pourrait avoir entraîné une réduction du potentiel de capture du relevé scientifique en ce qui concerne les âges pour lesquels la taille était inférieure à la taille du recrutement complet du relevé. Ce changement hypothétique dans le potentiel de capture peut affecter l'ajustement pour les modèles ADAPT et leur rendement. Pour examiner cette possibilité, un nombre de modèles ADAPT additionnels ont été essayés. Pour ces essais, l'indice du relevé scientifique a été divisé en deux indices séparés : 1) âges 7-11, 1971-2006 ; et 2) âges 2-6, 1985-2006. Les âges 7-11 sont présumés être entièrement recrutés au sein de la population exploitable par l'engin du relevé, même après un déclin dans la croissance, et ils sont inclus pour toute la série chronologique. Les âges 2-6 sont inclus seulement après le déclin dans la croissance et la réduction hypothétique du potentiel de capture. Quatre modèles ont été utilisés : le modèle traditionnel, le modèle estM2, le modèle no-corner et le modèle estM4nc. Ces derniers sont décrits dans l'annexe III.

Les résultats étaient très semblables à ceux décrits dans l'annexe III (Tableaux B1-B2, Figures B1-B4). L'ajustement était meilleur pour les modèles qui « estiment autour la courbure » (modèle traditionnel et estM2). L'ajustement était meilleur pour le modèle estM2, qui estimait que M était supérieur à 0,4 depuis 1980, avec des valeurs près de 0,6 en 1987-1993 et 2002-2006. Si ces modèles adaptaient très bien les données du relevé scientifique pour les âges 2-10, ils ont surestimé l'abondance des quelques vieux poissons au cours des dernières années relativement au relevé.

Les modèles qui n'ont pas estimé « autour de la courbure » font un piètre ajustement des données, bien qu'ils n'aient pas surestimé l'abondance de vieux poissons au cours des dernières années comparativement au relevé scientifique. Ils l'ont plutôt sous-estimée. L'ajustement était particulièrement faible pour le modèle « no-corner » (M fixé à 0,2 jusqu'à 1985 et à 0,4 depuis 1986). En comparaison avec le relevé scientifique, ce modèle sous-estime constamment l'abondance des âges 5-10 ans depuis le début des années 1990 alors qu'il le surestime avant. Le modèle estM4nc est le plus convenable mais tend à surestimer l'abondance de jeunes poissons dans les années 1990.

Appendix IV (continued) / Annexe IV (suite)

Table B1: Measures of goodness of fit for alternate ADAPT formulations, with RV indices for ages 2-6 restricted to 1985-2006. E indicates that N15 is estimated for 2001-2006, C indicates that F15 is instead calculated. RSS(rv) is the sum of squared residuals for the RV index.

Tableau B1: Mesures de la qualité d'ajustement pour les nouvelles formulations ADAPT, avec les indices du relevé scientifique pour les âges 2-6 limités aux années 1985-2006. E indique que N15 est estimé pour 2001-2006, C indique que F15 est calculé. RSS(rv) est la somme des carrés des résidus pour l'indice du relevé scientifique.

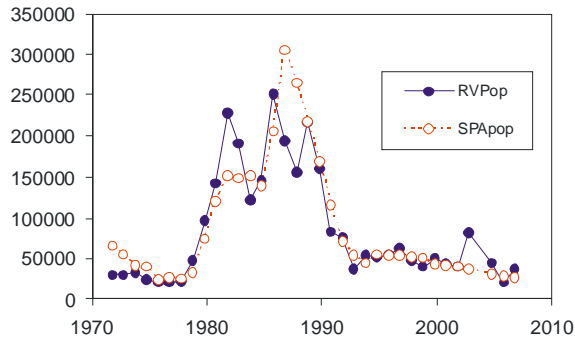
| Model / Modèle | N15 | MSE | RSS(rv) |
|--|-----|-------|---------|
| Traditional (dq2) / Traditionnelle (dq2) | E | 0.225 | 58.6 |
| estM2 (dq1) | E | 0.210 | 50.2 |
| no corner (dq3) | C | 0.359 | 132.7 |
| estM4nc (dq4) | C | 0.258 | 76.2 |

Table B2: Values assumed or estimated for M in alternate ADAPT formulations, with RV indices for ages 2-6 restricted to 1985-2006.

Tableau B2: Valeurs estimées ou présumées pour M dans les nouvelles formulations ADAPT avec les indices du relevé scientifique pour les âges 2 à 6 limités aux années 1985-2006.

| Model / Modèle | Period / Période | M | SE |
|------------------------------|------------------|------|---------|
| Traditional / Traditionnelle | 1971-1985 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1986-2006 | 0.4 | (Fixed) |
| estM2 | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.44 | 0.043 |
| | 1987-1993 | 0.59 | 0.047 |
| | 1994-1997 | 0.4 | (Fixed) |
| | 1998-2001 | 0.47 | 0.035 |
| | 2002-2006 | 0.59 | 0.033 |
| No corner | 1971-1985 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1986-2006 | 0.4 | (Fixed) |
| estM4nc | 1971-1979 | 0.2 | (Fixed) |
| | 1980-1986 | 0.35 | 0.047 |
| | 1987-1993 | 0.72 | 0.045 |
| | 1994-2000 | 0.76 | 0.021 |
| | 2001-2006 | 0.79 | 0.034 |

Ages 5-10



Ages 12-14

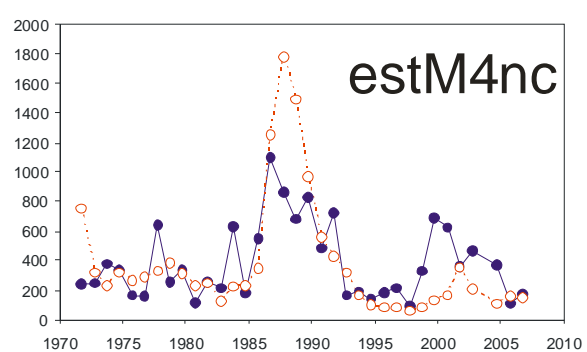
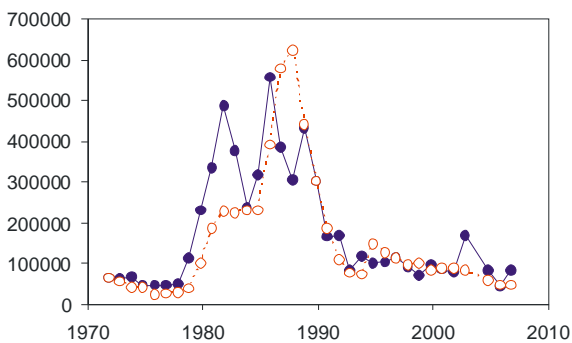
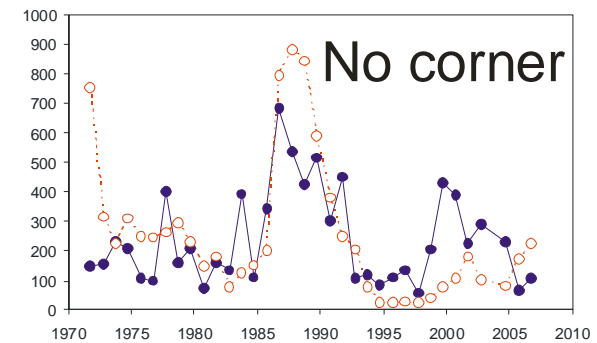
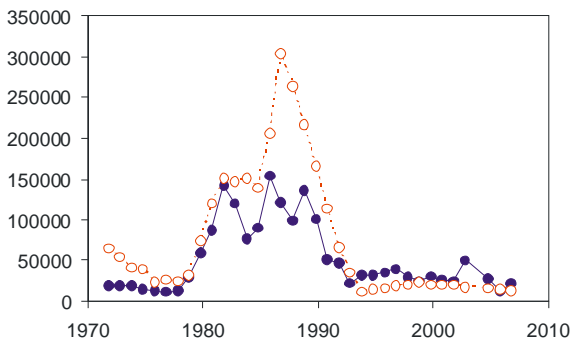
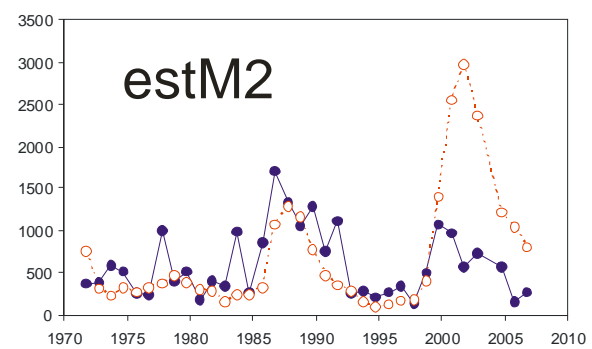
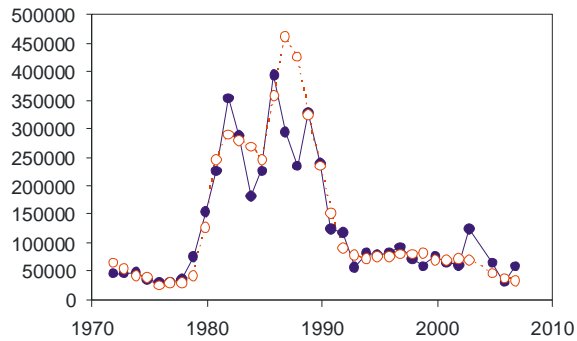
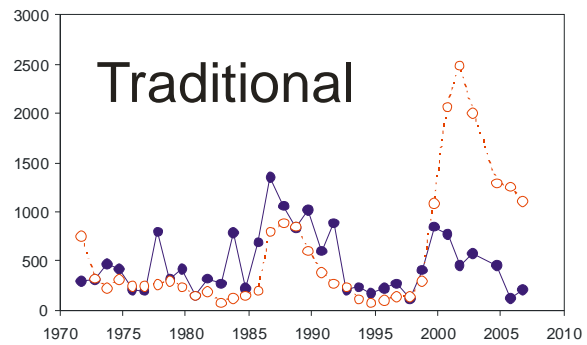


Figure B1: Comparison of abundance estimates between ADAPT and the RV survey for alternate model formulations. See Fig. A1 caption for details.

Figure B1: Comparaison des estimations de l'abondance entre ADAPT et le relevé scientifique pour de nouvelles fomulations ADAPT. Voir Fig. A1 pour la légende des détails.

Appendix IV (continued) / Annexe IV (suite)

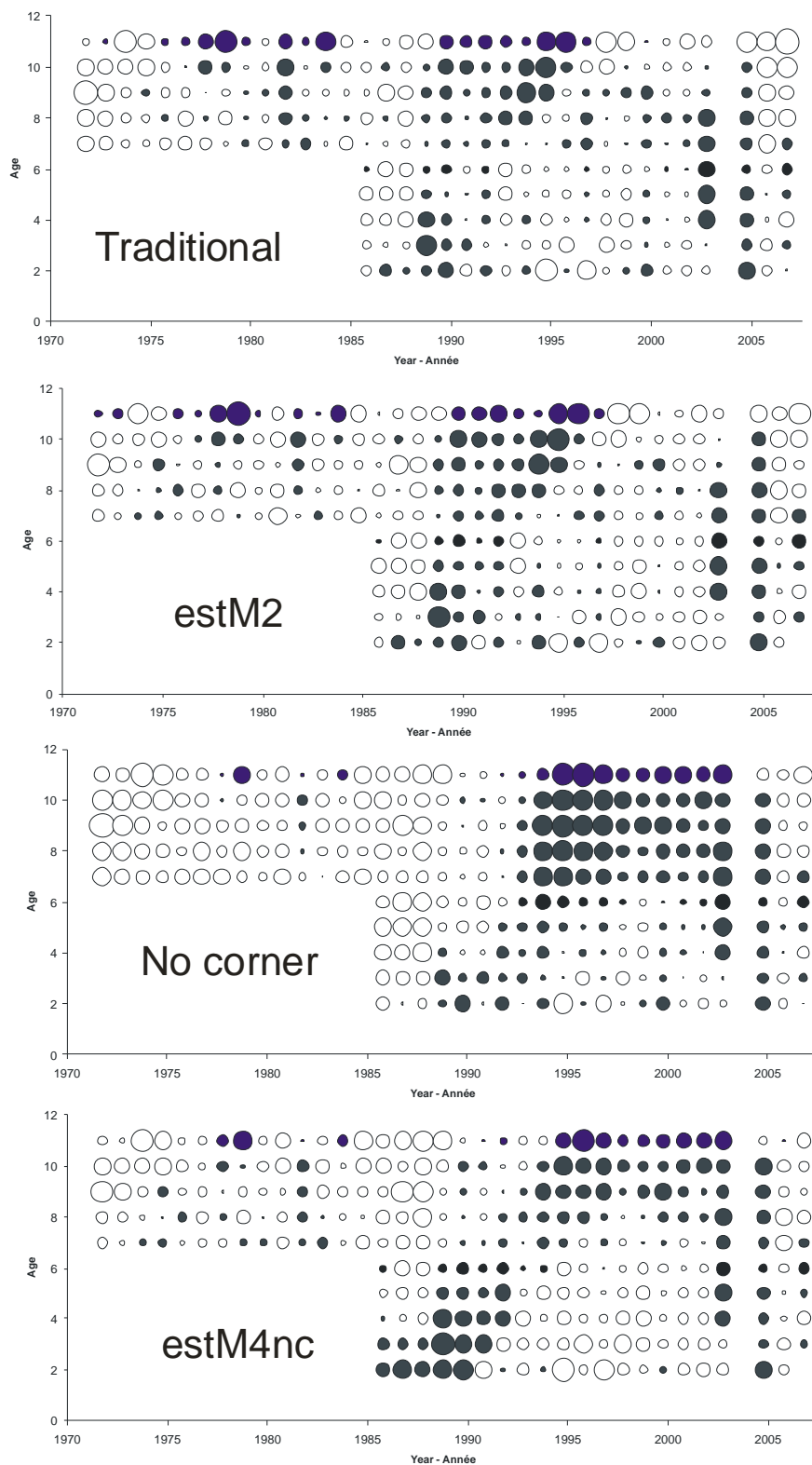


Figure B2: Residuals for the RV survey from alternate ADAPT formulations.

Figure B2: Résidus du relevé scientifique obtenus à partir des nouvelles fomulations ADAPT.

Appendix IV (continued) / Annexe IV (suite)

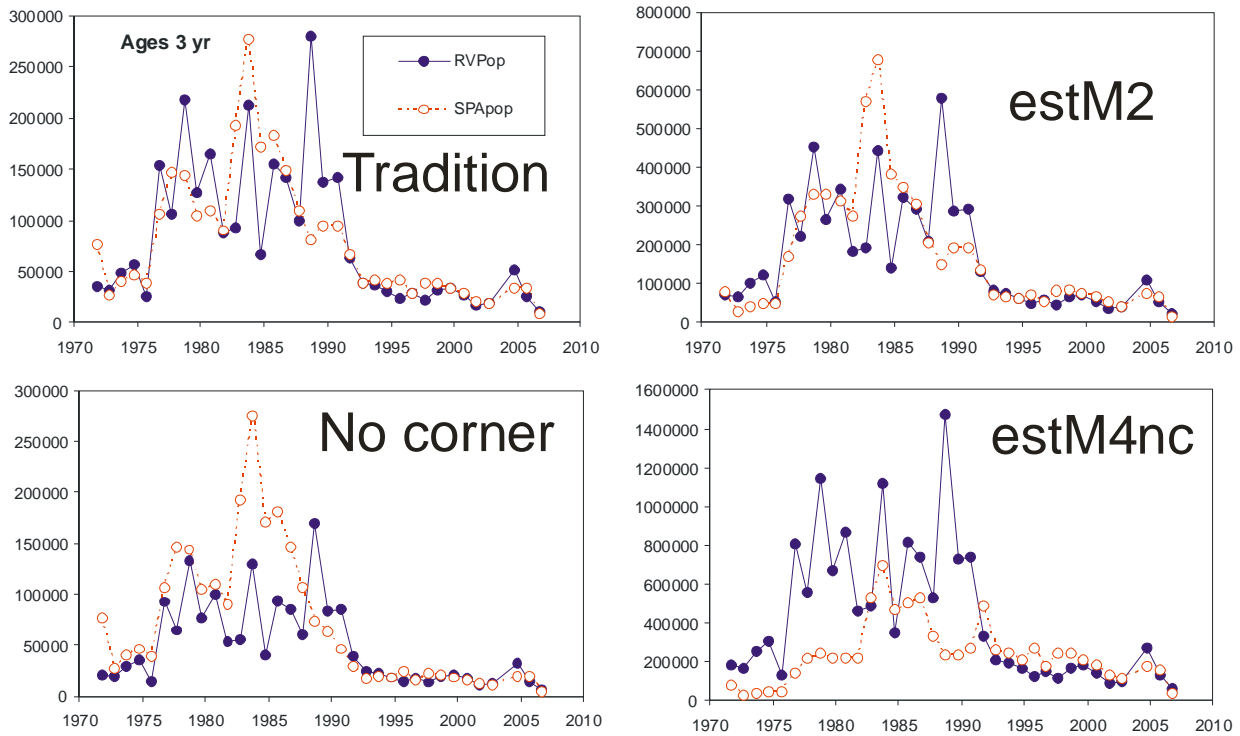


Figure B3: Comparison of abundance estimates for 3-year old cod between ADAPT and the RV survey for alternate model formulations. See Fig. A1 caption for details.

Figure B3: Comparaison des estimations de l'abondance des morues de 3 ans entre le modèle ADAPT et le relevé scientifique pour de nouvelles fomulations de modèles. Voir Fig. A1 pour la légende des détails.

Appendix IV (continued) / Annexe IV (suite)

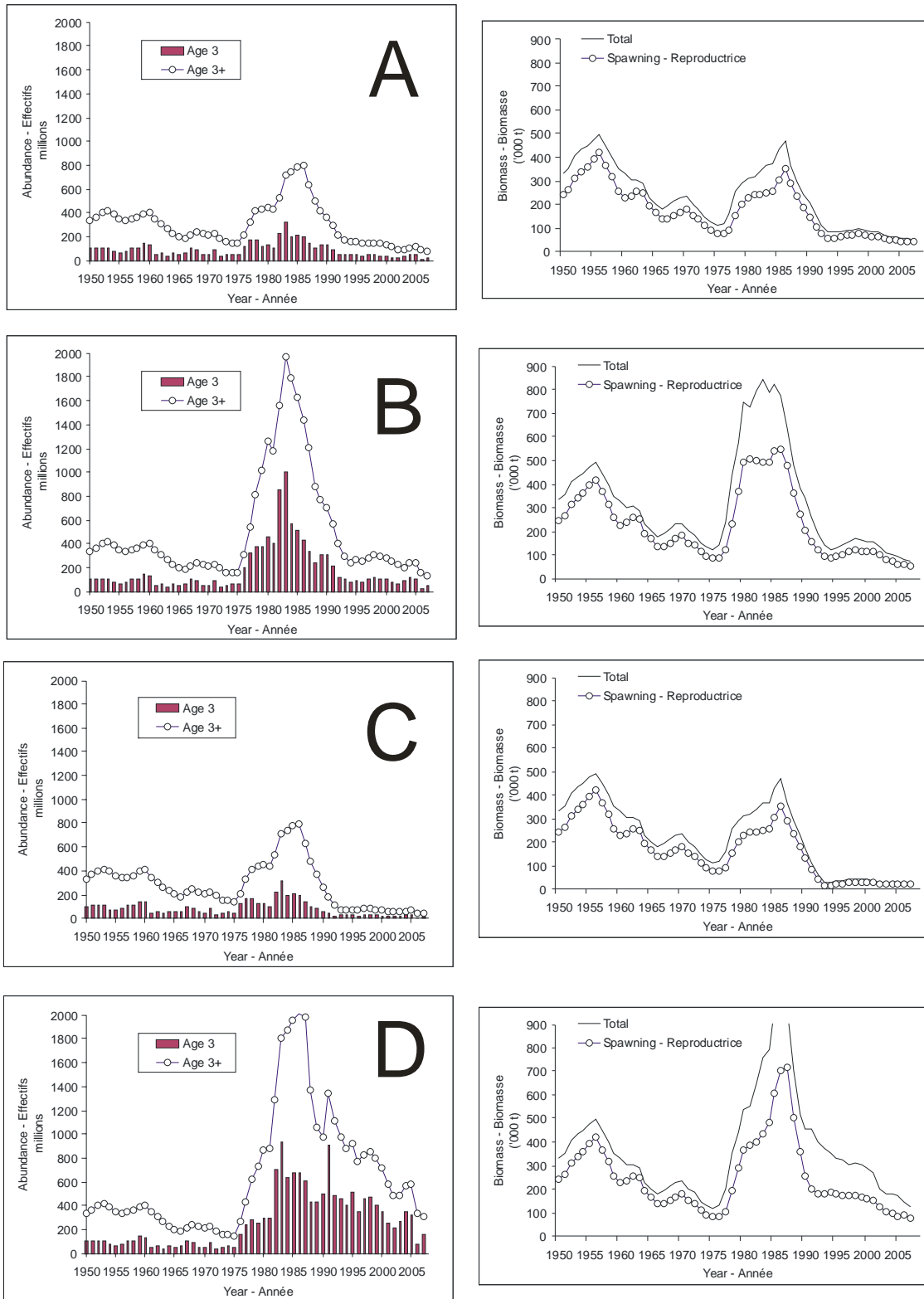


Figure B4: Results of alternate ADAPT formulations: A) traditional, B) estM2, C) no corner, D) estM4nc.

Figure B4: Résultats des nouvelles formulations pour ADAPT: A) Traditionnel, B) estM2, C) no-corner, D) estM4nc.