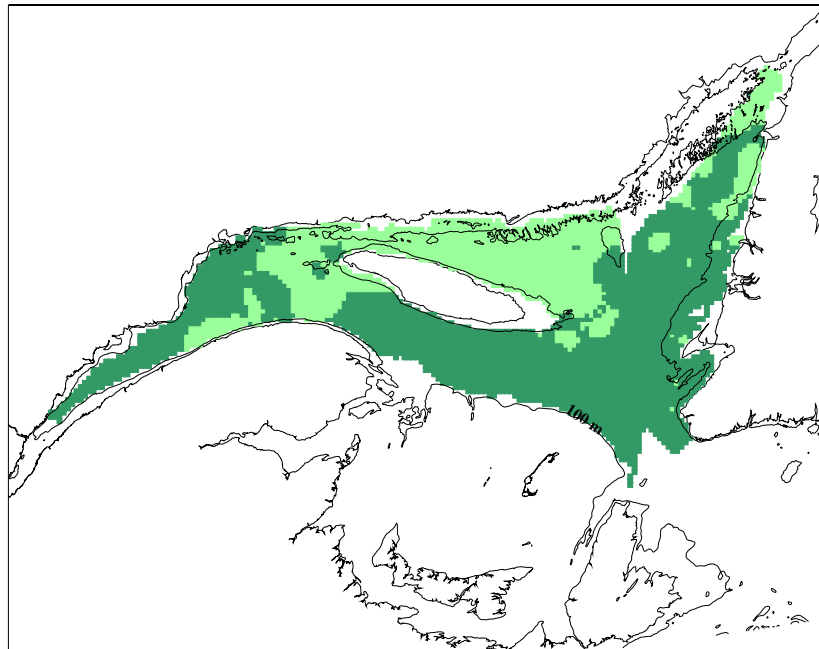


Figure 16. (Suite / *Continued*).



Légende / Legend:



Figure 17. Différences entre les probabilités de la présence du capelan calculées en 2003 et les valeurs moyennes de la période 1990-2002 / *Differences between the probabilities of the capelin presence calculated in 2003 and the average values for the 1990-2002 period.*

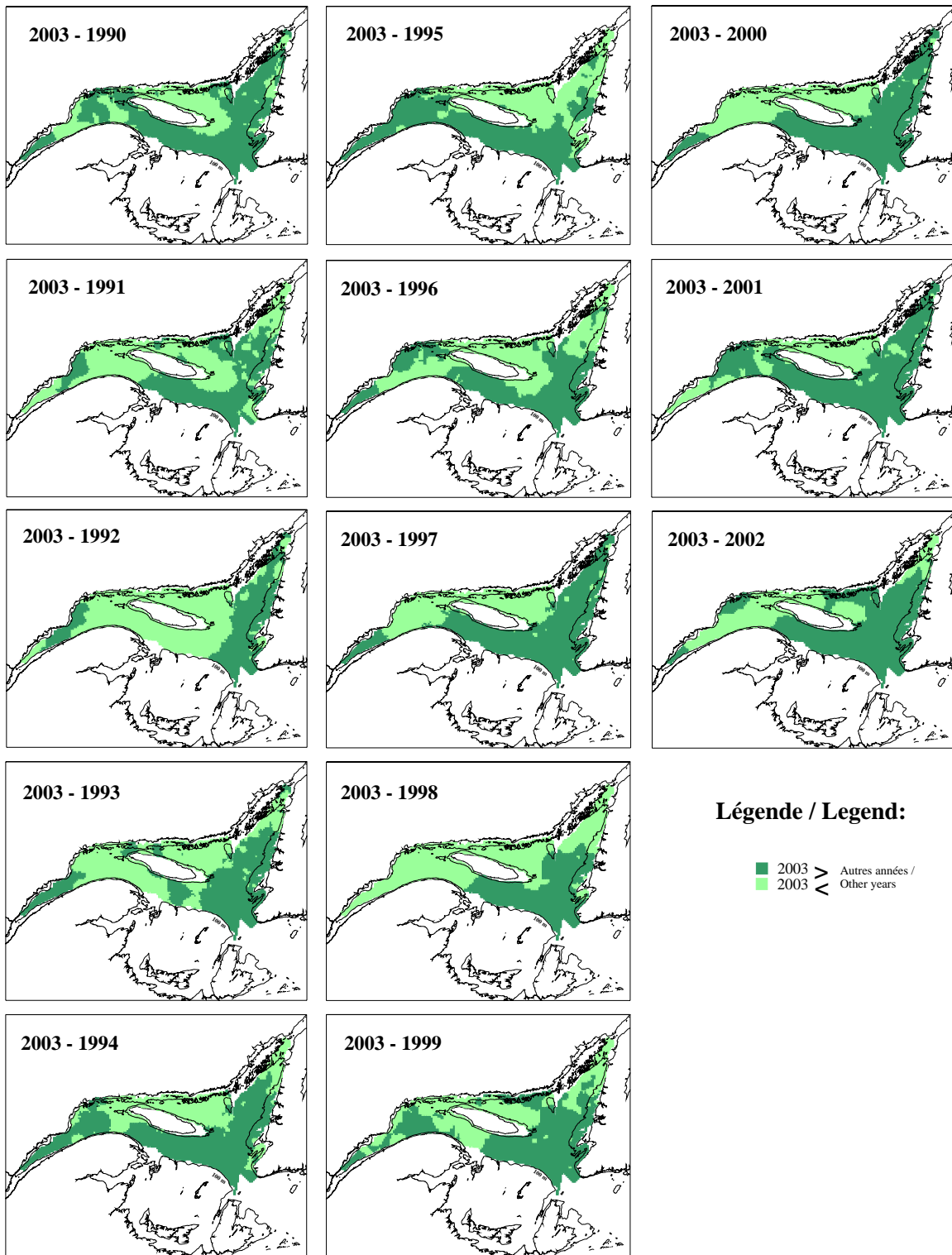
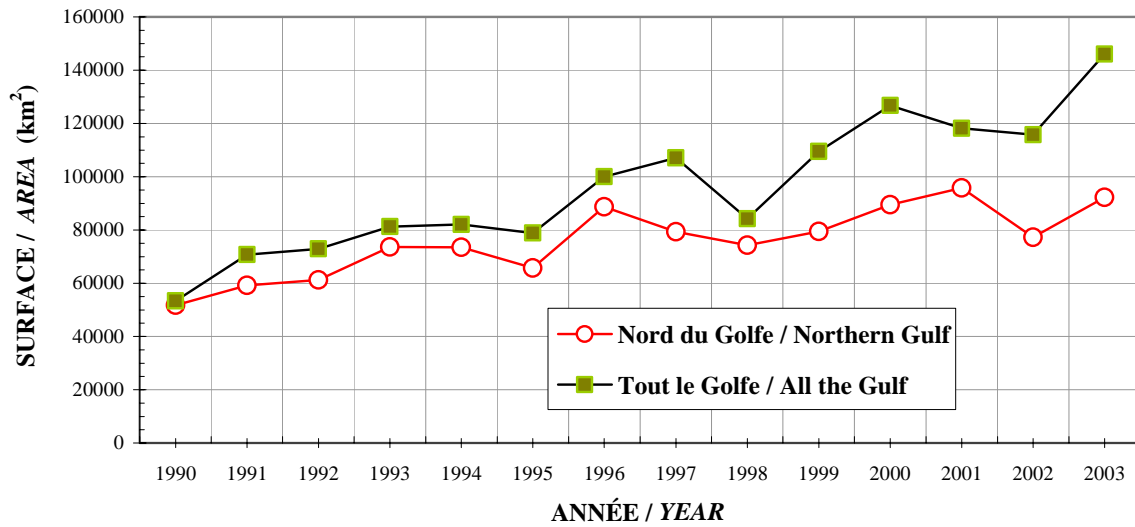


Figure 18. Différences entre les probabilités de la présence du capelan calculées en 2003 et les valeurs des années précédentes / *Differences between the probabilities of the capelin presence calculated in 2003 and the values of the previous years.*

(A)



(B)

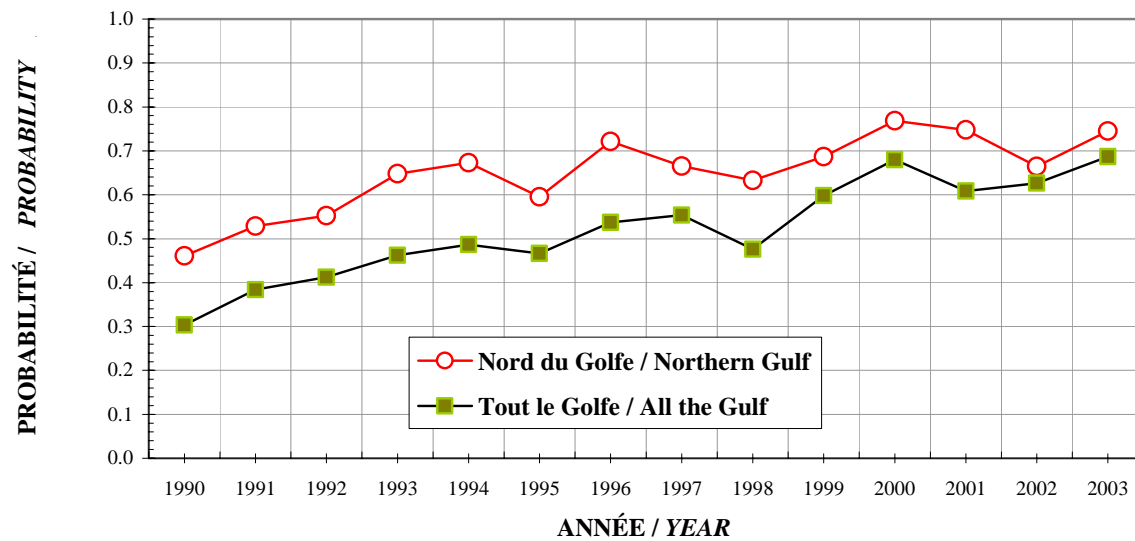


Figure 19. Surfaces (km²) annuelles (A) associées à des seuils de probabilité minimale de présence du capelan de 50 % et probabilités moyennes (B) de retrouver du capelan par surface de 25 km² pour le nord (incluant l'estuaire) et tout le golfe du Saint-Laurent entre 1990 et 2003 / Annual (A) areas (km²) with capelin occurrence probability levels of 50 % and mean capelin occurrence probability (B) per 25 km² in the northern (including the Estuaire) and all the Gulf of St. Lawrence between 1990 and 2003.

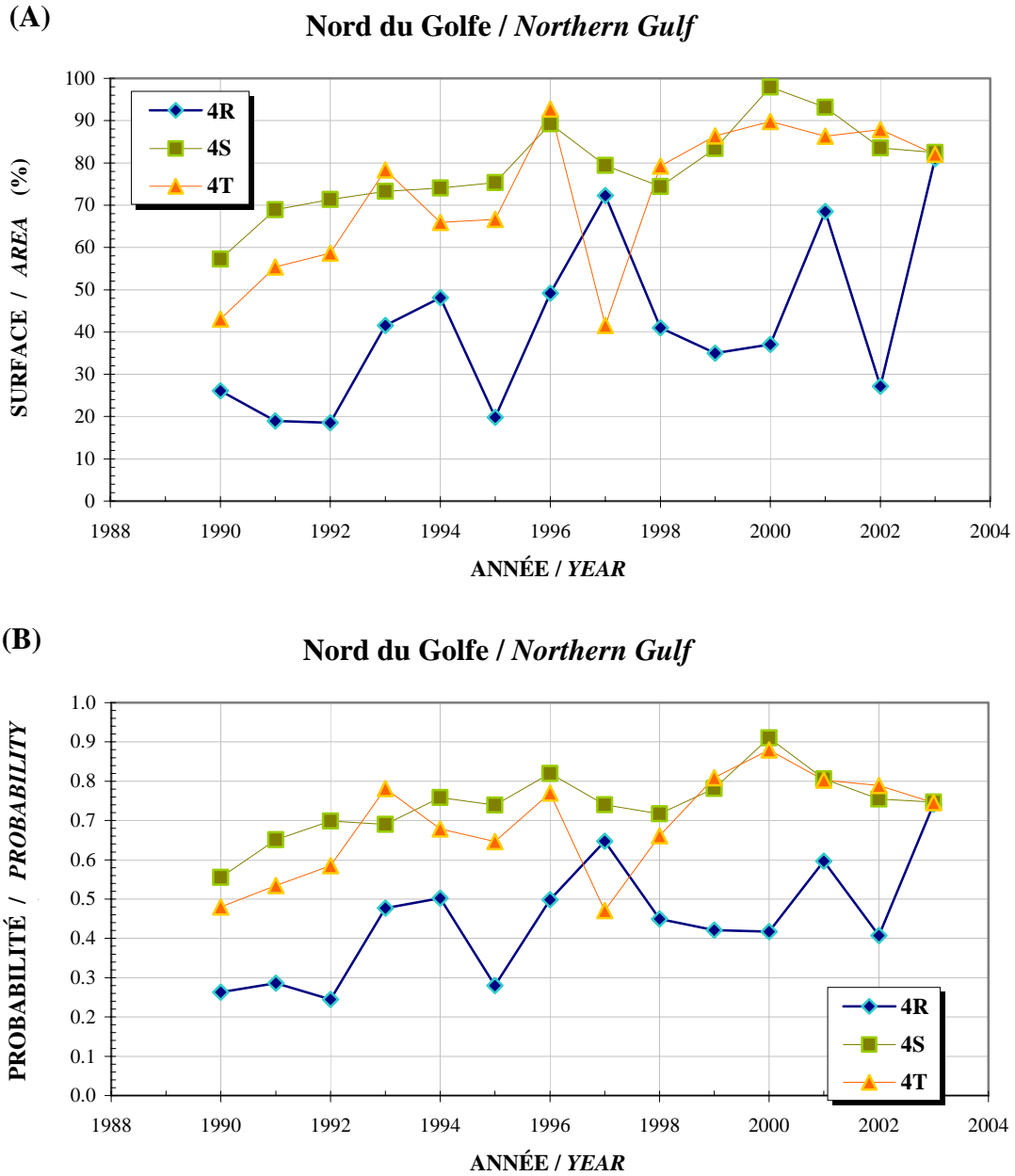


Figure 20. Surfaces annuelles (A) associées à des seuils de probabilité minimale de la présence du capelin de 50 % et probabilités moyennes (B) de retrouver du capelin par surface de 25 km² pour les divisions couvertes par le relevé du nord du Golfe (incluant l'estuaire) entre 1990 et 2003 / Annual (A) areas with capelin occurrence probability levels of 50 % and mean capelin occurrence probability (B) per 25 km² for the divisions covered by the survey in the northern Gulf (including the Estuary) between 1990 and 2003.

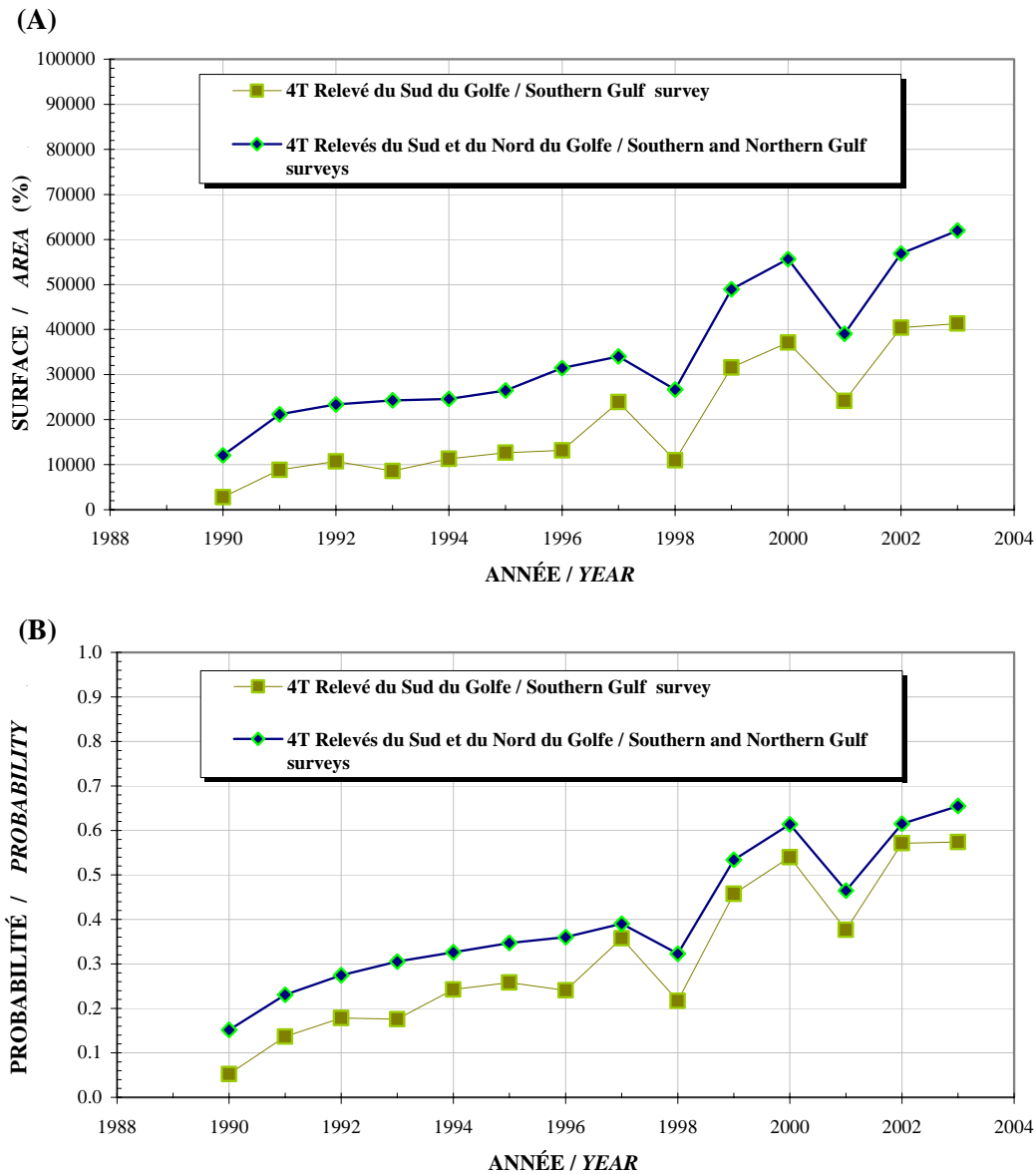


Figure 21. Surfaces annuelles (A) associées à des seuils de probabilité minimale de présence du capelan de 50 % et probabilités moyennes (B) de retrouver du capelan par surface de 25 km² pour la division 4T couverte par les relevés du nord et du sud du Golfe (incluant l'estuaire) entre 1990 et 2003 / *Annual (A) areas with capelin occurrence probability levels of 50 % and mean capelin occurrence probability (B) per 25 km² for the Division 4T covered by the surveys in the northern and southern Gulf (including the Estuary) between 1990 and 2003.*

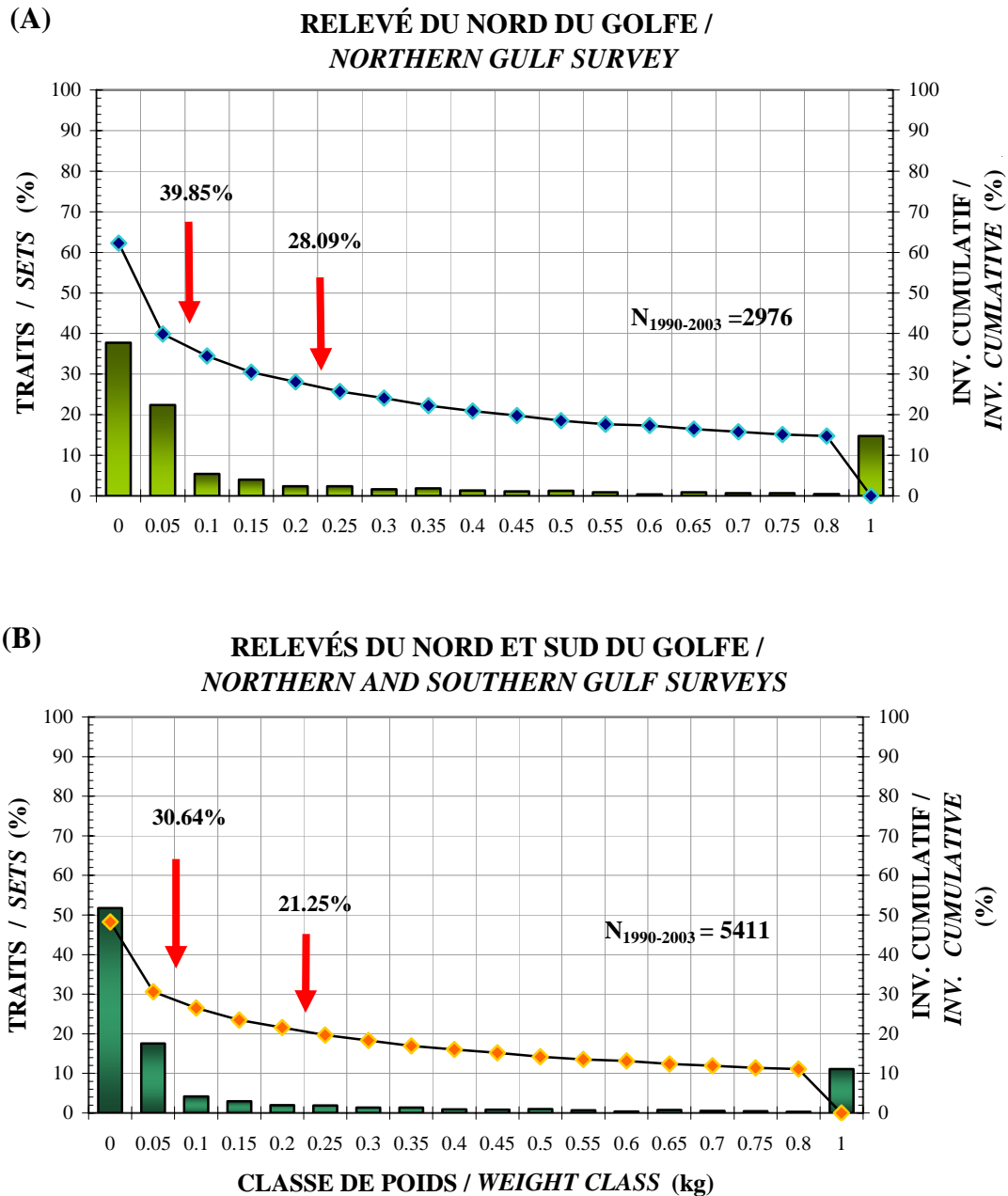
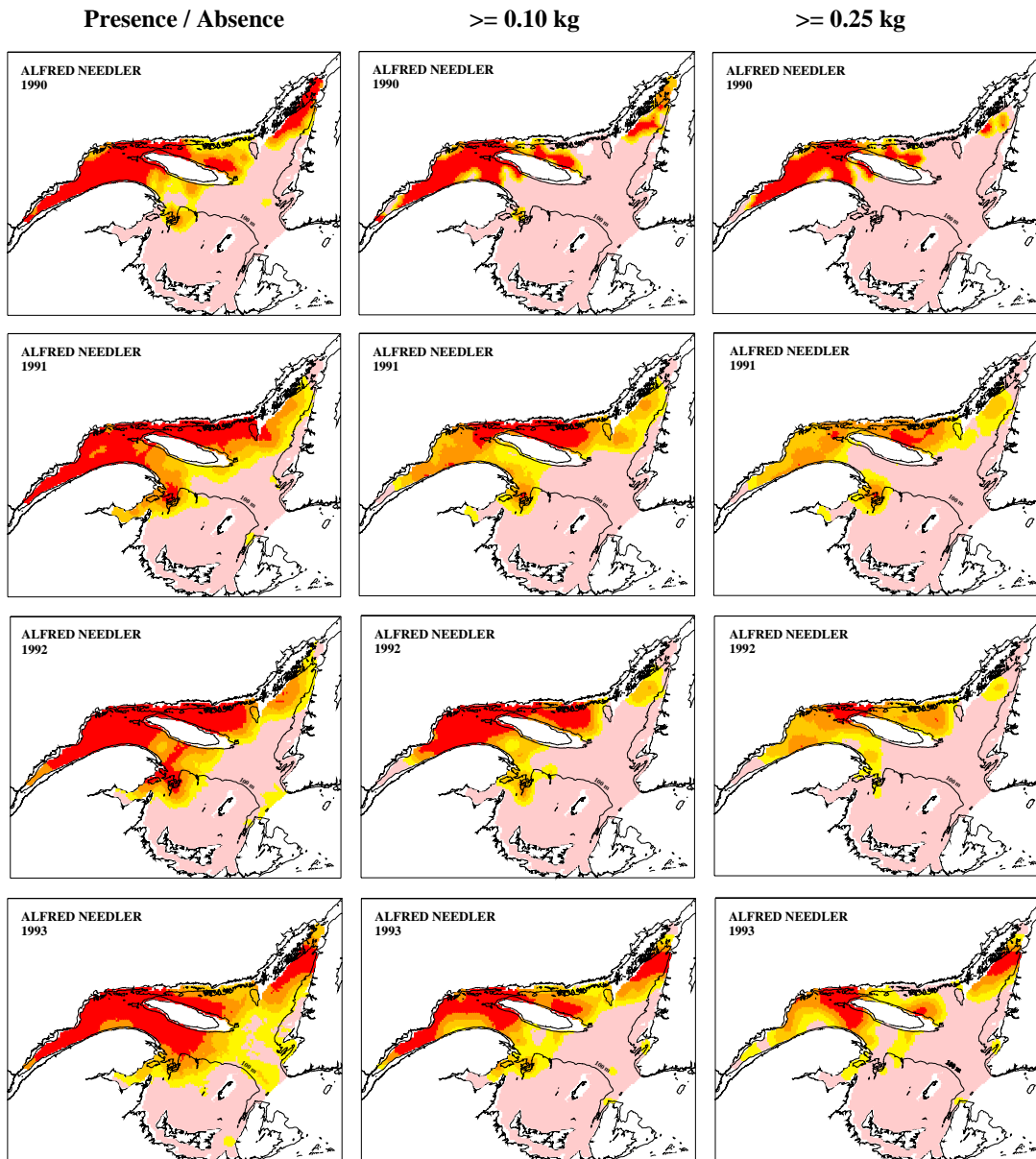


Figure 22. Distributions des prises (kg) de capelan par trait pour les relevés du NGCC *Alfred Needler* et NGCC *Wilfred Templeman* dans le nord (A) et tout le golfe du Saint-Laurent (B) (les chiffres près des flèches indiquent le pourcentage de traits ayant des prises supérieures à 0.1 kg et 0.25 kg) / *Capelin catches (kg) distributions by set for the CCGS Alfred Needler and CCGS Wilfred Templeman surveys in the northern (A) and all the Gulf of St. Lawrence (B) (figures near the arrows indicate the percentage of sets having more than 0.1 kg and 0.25 kg).*



Légende / Legend:



Figure 23. Surfaces des probabilités (%) de la présence du capelan pour les relevés d'abondance du NGCC *Alfred Needler* et NGCC *Wilfred Templeman* réalisés dans le nord (août) et le sud (septembre) du golfe du Saint-Laurent entre 1990 et 2003. Les probabilités pour des traits de plus de 0.10 kg et 0.25 kg sont aussi présentées / *Probability areas (%) of the capelin occurrence for the CCGS Alfred Needler and CCGS Wilfred Templeman surveys conducted in the northern (August) and southern (September) Gulf of St. Lawrence between 1990 and 2003. Probabilities for sets of more than 0.10 kg and 0.25 kg are also presented.*

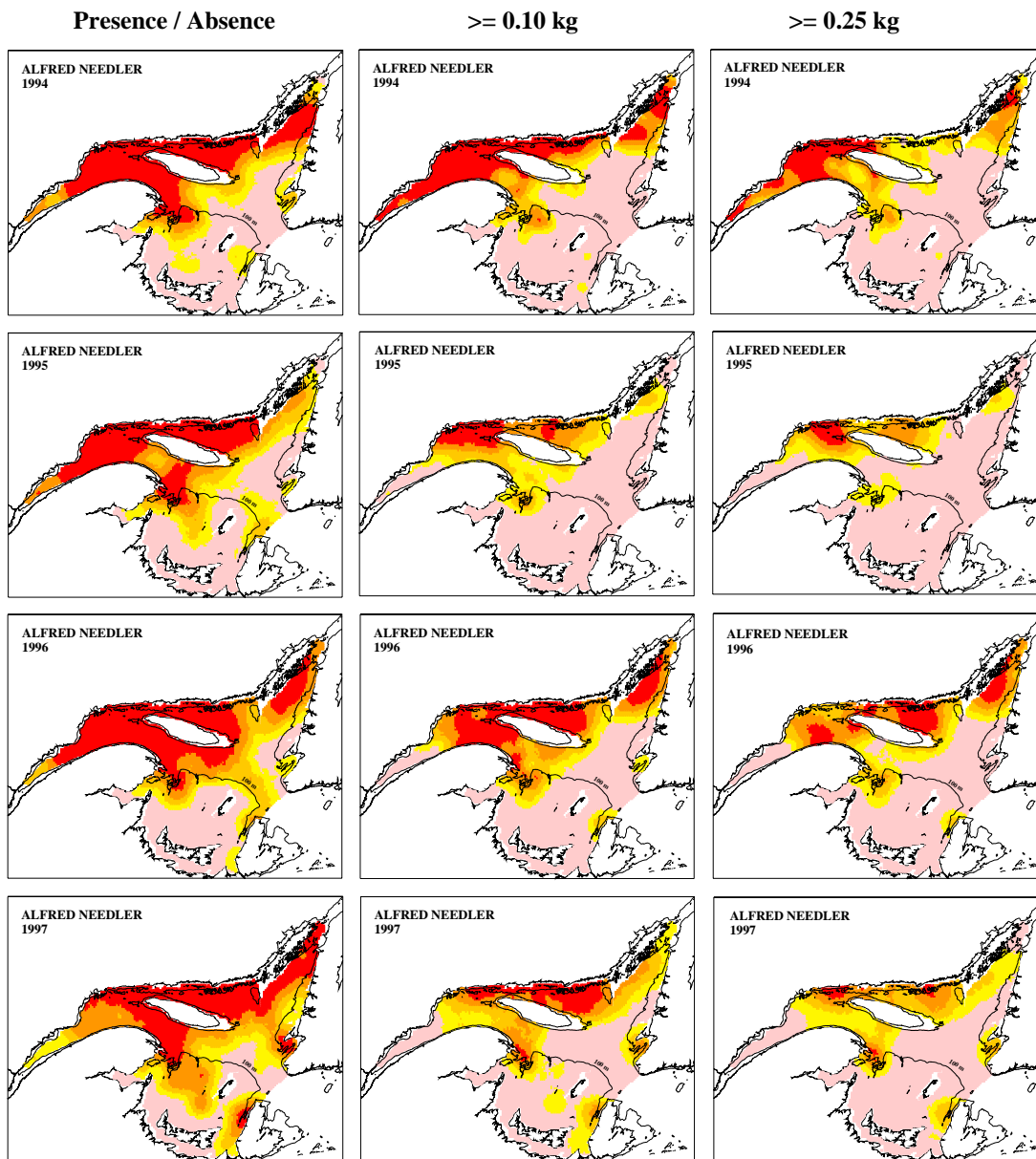


Figure 23. (Suite / *Continued*).

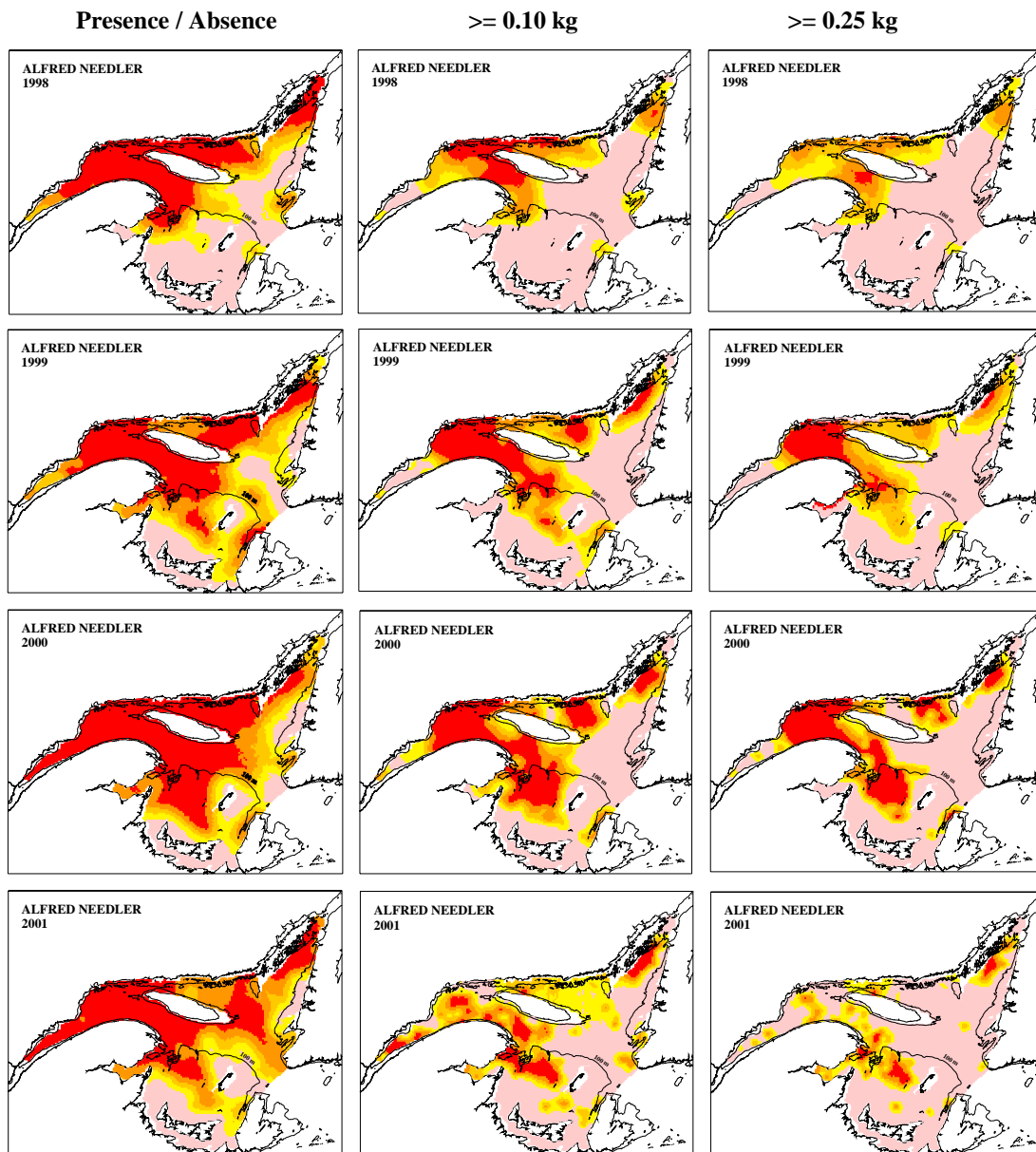
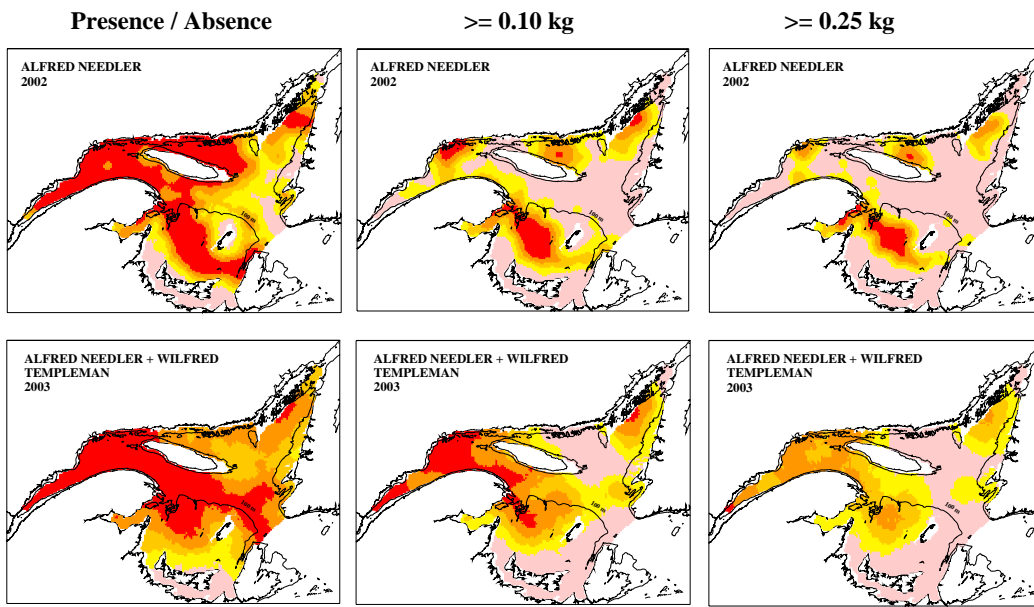


Figure 23. (Suite / Continued).



Légende / Legend:

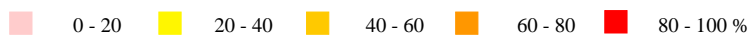


Figure 23. (Suite / Continued).

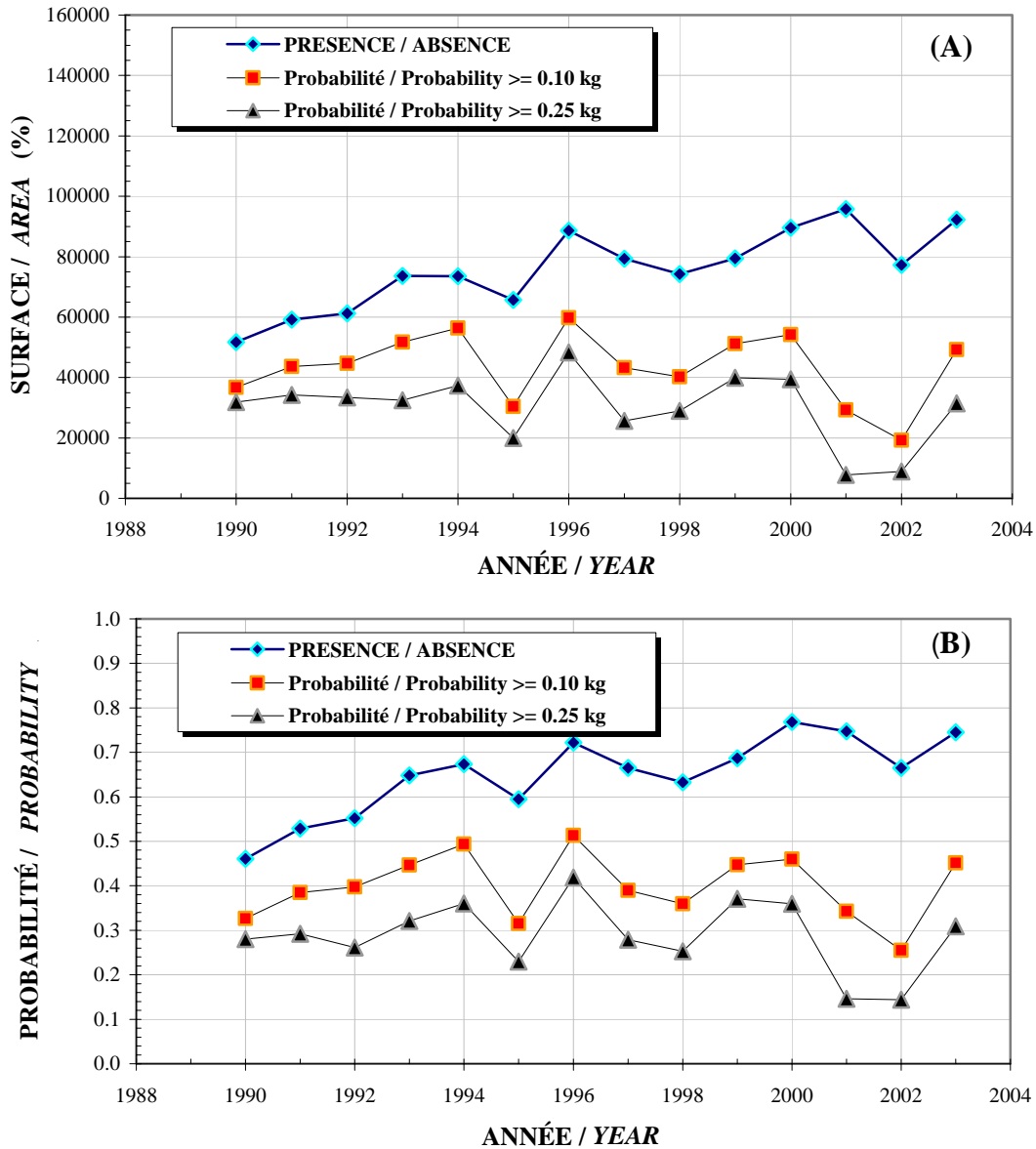


Figure 24. Surfaces annuelles (A) associées à des seuils de probabilité minimale de présence du capelan de 50 % et probabilités moyennes (B) de retrouver du capelan par surface de 25 km² pour les relevés du NGCC Alfred Needler réalisés en août dans le nord du Golfe. Les probabilités associées à des prises de plus de 0.10 kg et 0.25 kg sont aussi présentées / Annual (A) areas with capelin occurrence probability levels of 50 % and mean capelin occurrence probability (B) per 25 km² for the CCGS Alfred Needler surveys conducted in August in the northern Gulf. The probabilities associated with catches of more than 0.10 kg and 0.25 kg are also indicated.

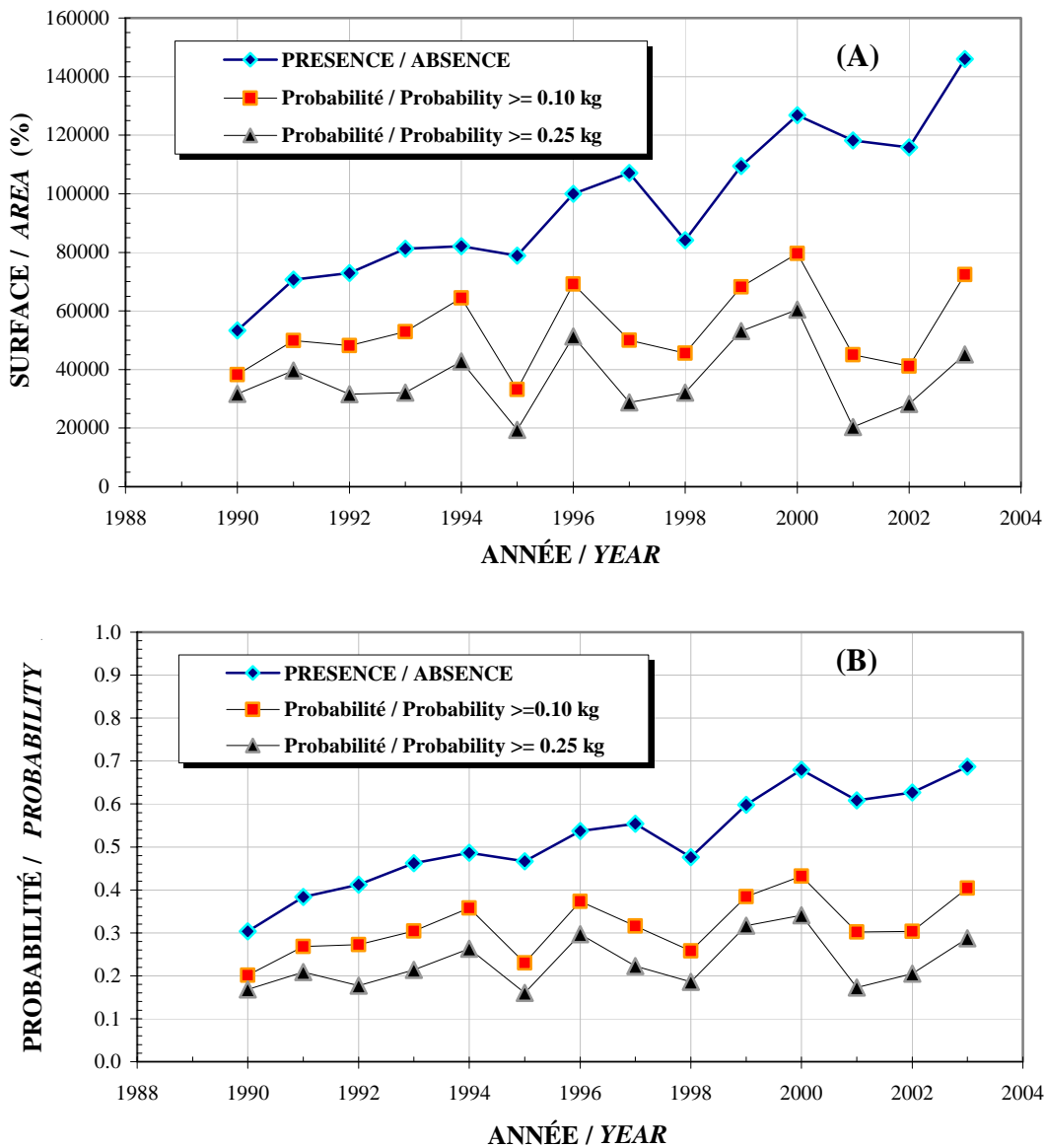


Figure 25. Surfaces annuelles (A) associées à des seuils de probabilité minimale de présence du capelan de 50 % et probabilités moyennes (B) de retrouver du capelan par surface de 25 km² pour les relevés du NGCC *Alfred Needler* et NGCC *Wilfred Templeman* réalisés dans tout le Golfe. Les probabilités associées à des prises de plus de 0.10 kg et 0.25 kg sont aussi présentées / Annual (A) areas with capelin occurrence probability levels of 50 % and mean capelin occurrence probability (B) per 25 km² for the CCGS *Alfred Needler* and CCGS *Wilfred Templeman* surveys conducted in all the Gulf. The probabilities associated with catches of more than 0.10 kg and 0.25 kg are also indicated.

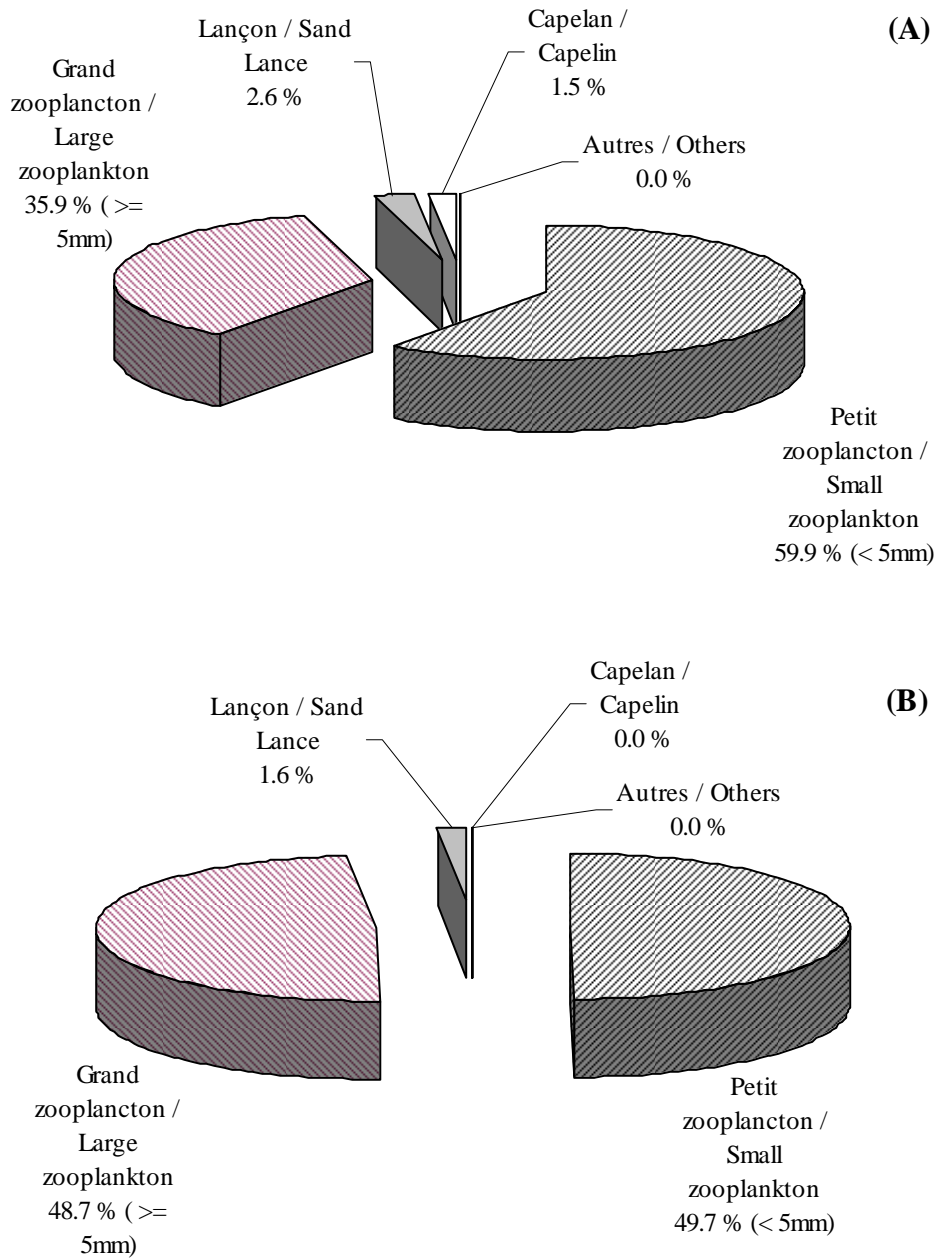


Figure 26. Composition alimentaire (%) du capelan dans le nord du golfe du Saint-Laurent dans le milieu des années 1980 (A) et 1990 (B) / *Diet (%) of capelin in the northern Gulf of St. Lawrence in the mid-1980s (A) and mid-1990s (B).*

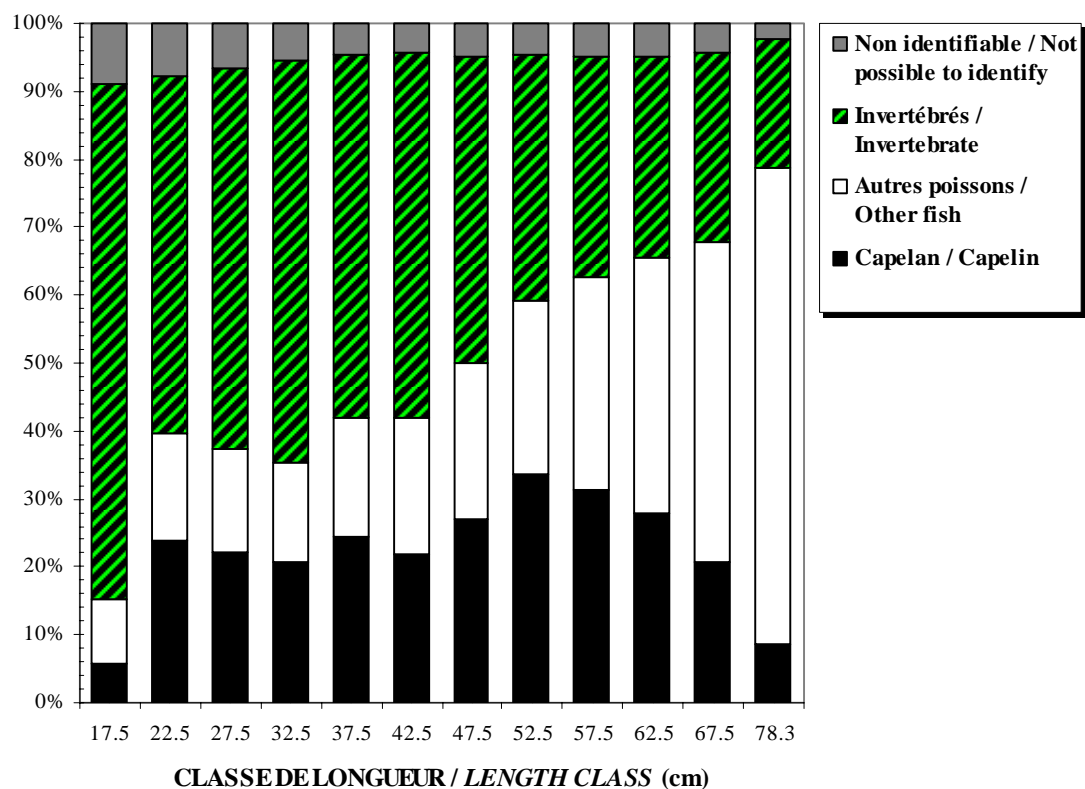


Figure 27. Pourcentage moyen du contenu stomacal (masse) par classe de longueur chez des morues échantillonnées depuis 1993 lors des relevés de recherche du MPO et les pêches sentinelles aux engins fixes et mobiles dans le nord du Golfe / *Mean percentage of stomach content (weight) by length-class among cod sampled since 1993 in research surveys conducted by DFO and the fixed- and mobile-gear Sentinel fisheries in the northern Gulf.*

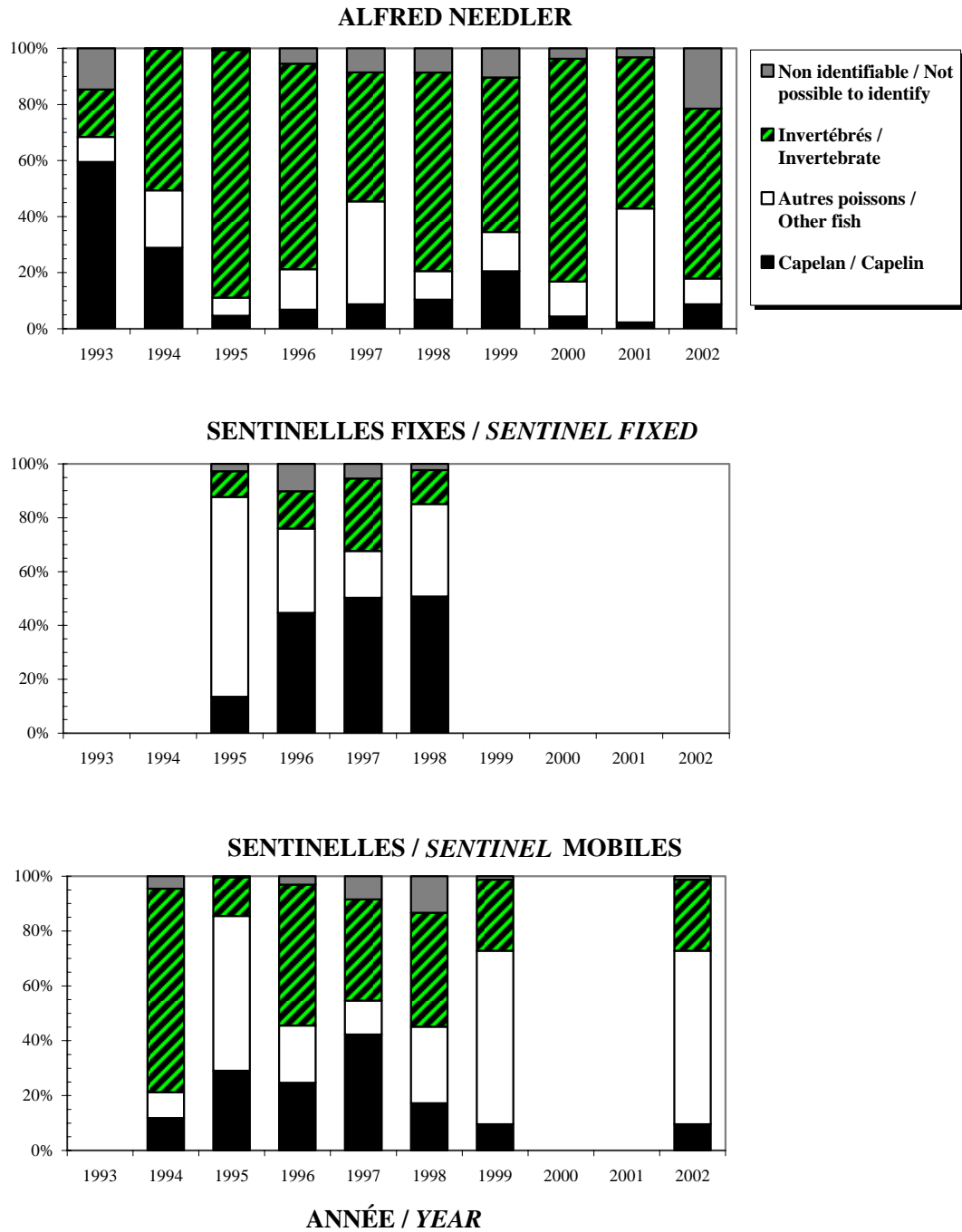


Figure 28. Pourcentage moyen annuel du contenu stomacal (masse) chez des morues de 20-50 cm échantillonnées depuis 1993 par les relevés de recherche du MPO et les pêches sentinelles aux engins fixes et mobiles / *Annual mean percentage of stomach content (weight) among cod measuring between 20 cm and 50 cm, sampled since 1993 in research surveys conducted by DFO and the fixed- and mobile-gear Sentinel fisheries.*

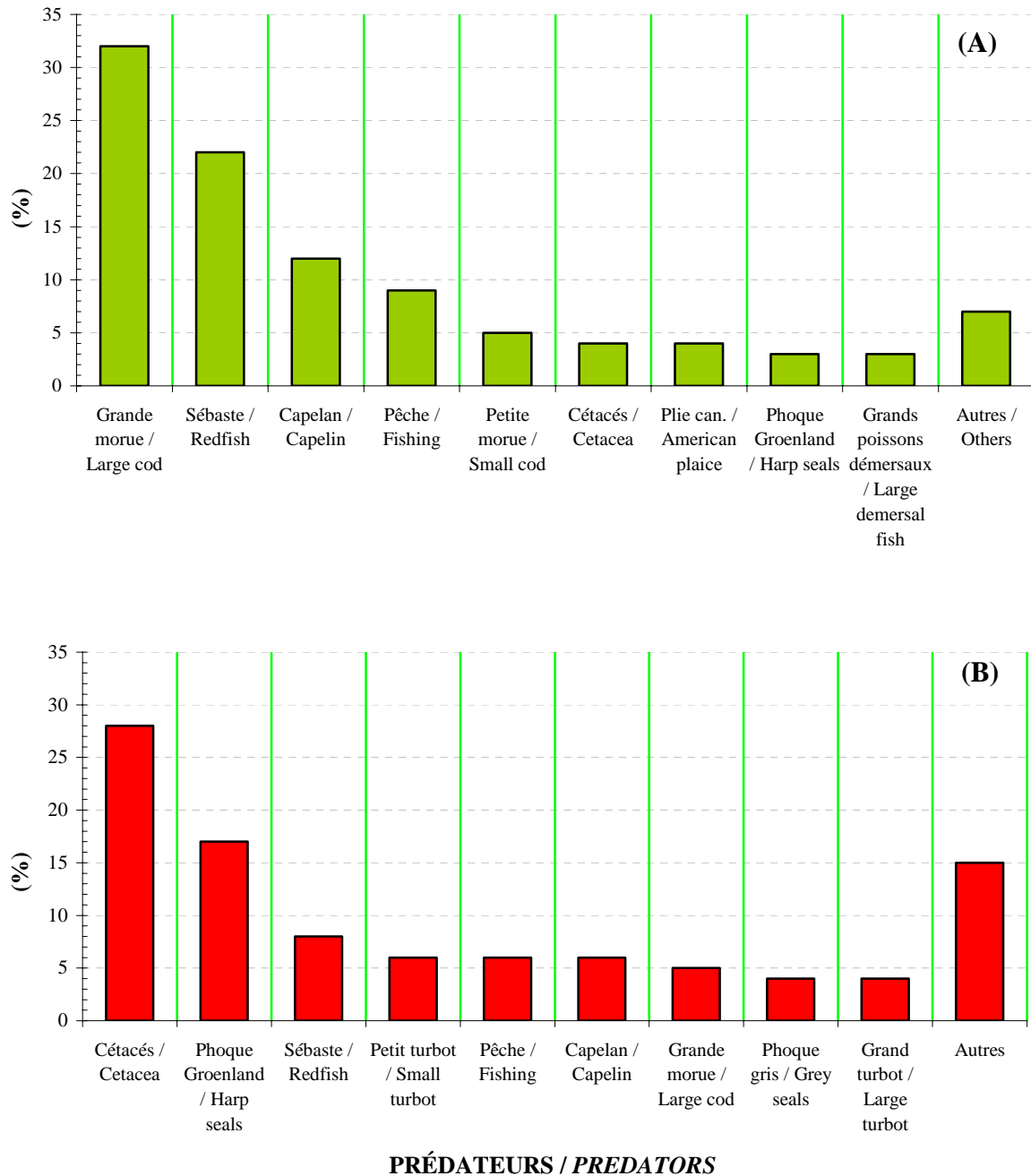


Figure 29. Consommation (%) de capelan par ses principaux prédateurs dans le nord du golfe du Saint-Laurent dans le milieu des années 1980 (A) et 1990 (B) / *Capelin consumption (%) by its main predators in the northern Gulf of St. Lawrence in the mid-1980s (A) and mid-1990s (B).*

SUD DU GOLFE / SOUTHERN GULF (1990-2003)

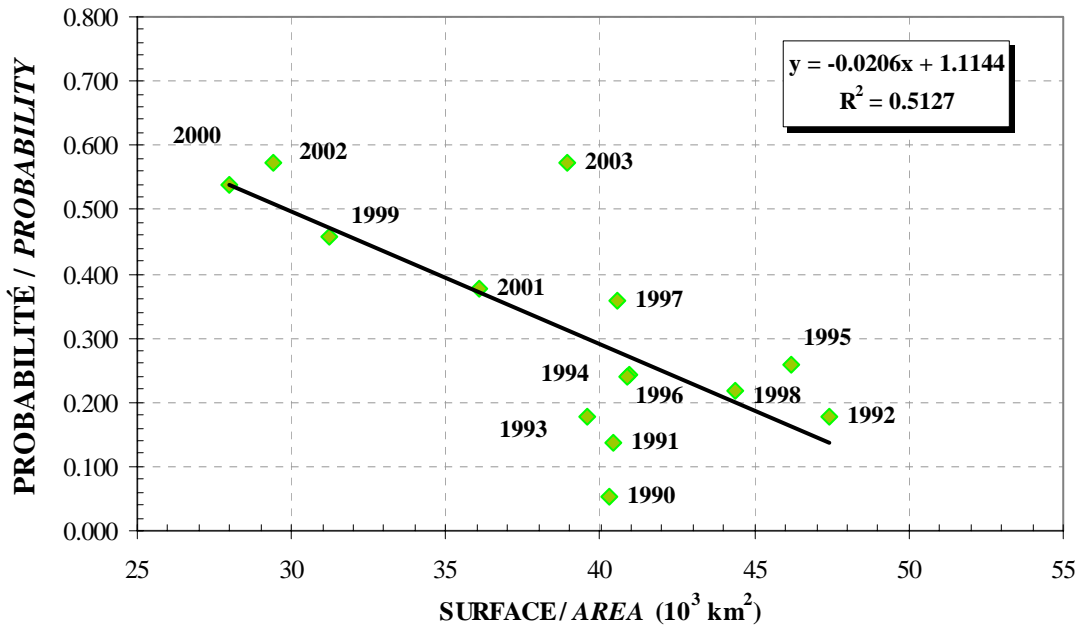


Figure 30. Relation entre la surface (10³km²) du plateau Madelinien couverte par des eaux de moins de 1 °C (K. Drinkwater, MPO, Halifax, comm. pers.) et les probabilités moyennes de retrouver du capelan par unité de surface / *Relation between the Magdalen Shallows area (10³km²) covered by waters below 1°C (K. Drinkwater, DFO, Halifax, pers. comm.) and mean capelin occurrence probabilities by unit area.*

Annexe 1. Historique et caractéristiques du relevé du sud du golfe du Saint-Laurent.
Appendix 1. Historic and characteristics of the southern Gulf of St. Lawrence survey.

**Relevé multi espèces au chalut de fond dans le
sud du golfe du Saint-Laurent**

**Southern Gulf of St. Lawrence multi-
species bottom-trawl survey**

Par: Hugues Benoît

By: Hugues Benoît

Section des poissons marins
Pêches et Océans Canada
Centre des Pêches du Golfe
343 avenue de l'Université
Moncton, NB
E1C 9B6

Marine Fish Section
Fisheries and Oceans Canada
Gulf Fisheries Centre
343 avenue de l'Université
Moncton, NB
E1C 9B6

Le relevé multi espèces au chalut de fond du sud du golfe du Saint-Laurent est réalisé annuellement en septembre depuis 1971. Une stratégie d'échantillonnage aléatoire stratifiée est utilisée en se basant sur la profondeur et l'aire géographique. Les strates 415 à 439 ont été échantillonnées depuis 1971 et trois strates côtières (401-403) ont été rajoutées depuis 1984. La procédure de pêche recherchée durant toutes ces années a été un trait de 30 minutes à une vitesse de 3.5 nœuds. Il en résulte que les captures de ce relevé sont standardisées pour un trait de 1.75 milles nautiques. Au cours de la dernière décennie, entre 160 et 200 stations de pêche ont été échantillonnées annuellement par ce relevé.

The southern Gulf of St. Lawrence multi-species bottom-trawl surveys have been conducted annually during September since 1971. A stratified random sampling design is used, with stratification based on depth and geographic area. Strata 415 to 439 have been sampled annually since 1971 and three inshore strata (401-403) have additionally been sampled annually since 1984. The target fishing procedure in all years has been a 30 minute tow at 3.5 knots. As such, survey catches are standardised to a 1.75 nautical mile tow. Over the past decade, approximately 160-200 fishing stations were sampled by this survey.

Les relevés ont été réalisés par le *E.E. Prince* et un chalut Yankee-36 de 1971 à 1985, par le *Lady Hammond* et un chalut Western IIA entre 1985 et 1991 et par le *NGCC Alfred Needler* et un chalut Western IIA de 1992 à 2002. Un navire de remplacement, le *NGCC Wilfred Templeman* (utilisant un chalut Western IIA) a du être utilisé en 2003 en raison d'un feu qui s'est produit sur le *Alfred Needler* (Poirier et al., 2003). La pêche a été effectuée durant les heures de jour (07:00-19:00) de 1971 à 1984 et sur une base de 24-hr par jour depuis 1985. Pour les espèces qui démontrent une différence de capturabilité selon le moment du

The surveys were carried out by the *E.E. Prince* from 1971-1985 using a Yankee-36 trawl, by the *Lady Hammond* from 1985-1991 using a Western IIA trawl and by the *CCGS Alfred Needler* from 1992-2002 also using a Western IIA trawl. A replacement vessel, the *CCGS Wilfred Templeman* (fishing with the Western IIA trawl) had to be used in 2003 following a fire on the *Alfred Needler* (Poirier et al., 2003). Fishing was restricted to daylight hours (07:00-19:00) from 1971 to 1984 but has been conducted 24-hr per day since 1985. For

jour ou de la nuit, comme dans le cas du capelan, une correction doit être appliquée dans le but d'obtenir une série d'abondance qui peut être comparée pour toute la période couverte par ces relevés. Des facteurs d'ajustement, basés sur des expériences de pêche comparative, sont nécessaires pour corriger des différences dans l'efficacité de pêche entre le *E.E. Prince*, le *Lady Hammond* et le *NGCC Alfred Needler*. Il n'y a pas encore eu de pêche comparative entre le navire présentement utilisé, le *NGCC Alfred Needler*, et son navire de remplacement de 2003, le *NGCC Wilfred Templeman*. Conséquemment, leur efficacité relative à capturer du capelan n'est pas connue.

Le relevé du sud du Golfe de 2003 devait avoir lieu entre le 2 et le 28 septembre à bord du *NGCC Alfred Needler*, mais un feu à bord de ce navire a nécessité le redéploiement du *NGCC Wilfred Templeman* pour réaliser ce relevé (Poirier et al., 2003). En raison de plusieurs délais et interruptions (inspection de sécurité, problèmes mécaniques, mauvaise température et des activités de recherche et sauvetage) durant le relevé du *NGCC Wilfred Templeman*, seulement 83 stations de pêche ont été visitées, avec seulement une station échantillonnée dans quelques strates (402, 425 et 436) et deux strates (438, 439) non échantillonnées. En plus de la couverture incomplète du relevé de 2003, la question de l'efficacité relative entre le *NGCC Alfred Needler* et le *NGCC Wilfred Templeman* doit être résolue avant d'obtenir et de comparer les abondances (nombre ou kg par trait) de capelan mesurées par ces deux navires.

species that show diel differences in catchability to the survey, such as is the case with capelin, corrections must be applied in order to maintain consistency in the time series of abundance spanning this period. Similarly adjustment factors, based on comparative fishing experiments, are needed to correct for differences in fishing efficiency between the *E.E. Prince*, the *Lady Hammond* and the *CCGS Alfred Needler*. There has not been any comparative fishing between the current regular survey vessel *CCGS Alfred Needler* and its 2003 replacement *CCGS Wilfred Templeman*. Consequently their relative efficiency at capturing capelin is not known.

The 2003 survey of the southern Gulf of St. Lawrence was planned to be conducted from September 2 to 28 using the *CCGS Alfred Needler*, but a fire aboard that vessel necessitated the re-deployment of the *CCGS Wilfred Templeman* to conduct the survey (Poirier et al., 2003). As a result of several delays and interruptions during the survey with the *CCGS Wilfred Templeman* (safety inspection, mechanical problems, foul weather and search and rescue activities), only 83 fishing stations were surveyed, with a few strata (402, 425, 436) sampled with only one fishing set and two strata (438, 439) missed altogether. In addition to the incomplete survey coverage for 2003, the question of the unknown relative fishing efficiency of the *CCGS Alfred Needler* and the *CCGS Wilfred Templeman* precludes any interpretation of the abundance of capelin (numbers or kg per tow) from the 2003 survey until comparative fishing is conducted between these two vessels.

Annexe 2. Grille utilisée pour le krigeage d'indicatrice (l'isobathe de 100 m est aussi indiqué).

Appendix 2. Grid used for the indicator kriging (100 m isobath is also indicated).

