



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2024/058

Région du Golfe

Document de support pour l'évaluation du hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (Division OPANO 4TVn) en 2022-2023

Laurie Maynard, Jacob Burbank, Rachel DeJong, François Turcotte, Jenni McDermid François-Étienne Sylvain, Nicolas Rolland

Pêches et Océan Canada
Gulf Fisheries Centre
343 Université Avenue, P.O. Box 5030
Moncton, NB, E1C 9B6

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2024

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-72542-0 N° cat. Fs70-5/2024-058F-PDF

Correct citation for this publication:

Maynard, L., Burbank, J., DeJong, R., Turcotte, F., McDermid, J., Sylvain, F.-E. et Rolland, N. 2024. Document de support pour l'évaluation du hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (Division OPANO 4TVn) en 2022-2023. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/058. xiii + 149 p.

Aussi disponible en français :

Maynard, L., Burbank, J., DeJong, R., Turcotte, F., McDermid, J., Sylvain, F.-E. and Rolland, N. 2024. Supporting Material for Stock Assessment of NAFO Division 4TVn Southern Gulf of St. Lawrence Atlantic Herring (*Clupea harengus*) in 2022-2023. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2024/058. xi + 147 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	xiii
INTRODUCTION	1
SOURCES DE DONNÉES	2
DÉBARQUEMENTS.....	2
CLASSIFICATION DE LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE	3
RELEVÉ TÉLÉPHONIQUE	4
ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES DE LA PÊCHE	5
RELEVÉ ACOUSTIQUE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE.....	5
RELEVÉ ACOUSTIQUE SUR LES FRAYÈRES.....	5
FILETS EXPÉRIMENTAUX	6
RELEVÉ MULTI-ESPÈCES PAR CHALUT DE FOND	6
INFORMATION ÉCOSYSTÉMIQUE.....	6
MODÈLES ET DONNÉES PRÉSENTÉES	7
CHANGEMENTS DE DONNÉES	7
MATRICE DE CAPTURES-À-L'ÂGE	7
CAPTURES-PAR-UNITÉ-D'EFFORT POUR LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE DE PRINTEMPS	8
PROJECTIONS POUR LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE D'AUTOMNE	9
CONCLUSION	10
RÉFÉRENCES CITÉES	10
TABLEAUX	13
FIGURES	87
ANNEXE A. RÉSULTATS DU RELEVÉ ACOUSTIQUE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE.....	131
ANNEXE B : RÉSULTATS DES RELEVÉS ACOUSTIQUES DES FRAYÈRES.....	137
ANNEXE C. RÉSULTATS DU RELEVÉ MULTI-ESPÈCE AU CHALUT DE FOND.....	144
ANNEXE D. DIFFÉRENCES DE BSR LIÉES À L'AUTOMATISATION DES MATRICES DE PROPORTIONS PAR ÂGE	145

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements (en tonnes) de harengs de la zone 4T lors des pêches de printemps et d'automne par engins (fixes et mobiles) et par groupe reproducteur (RP = reproducteurs de printemps et RA = reproducteurs d'automne). Les allocations de TAC et les captures ciblées sont également fournies, car le TAC est plus élevé que la détermination des captures ciblées en raison des parts traditionnelles entre les régions.....	13
Tableau 2. Échantillons prélevés dans la pêche commerciale, nombre de poissons analysés (N), débarquements et pourcentage du TAC débarqué par zone au printemps (du 1 ^{er} avril au 30 juin) et à l'automne (du 1 ^{er} juillet au 31 décembre). Ces données sont utilisées pour calculer les matrices de captures et de poids selon l'âge de 2022 et 2023 pour le hareng de la zone 4T.	17
Tableau 3. Comparaison des résultats du Programme de vérification à quai (PVQ) de 2022 et 2023 et des résultats des sondages téléphoniques, y compris le nombre de répondants, la longueur moyenne des filets (brasses), le nombre de filets installés, le pourcentage de filets de maillage de 2 ⁵ / ₈ po dans la pêche d'automne, et un indice comparatif de l'abondance de 2022 et 2023, respectivement [échelle de 1 (médiocre) à 10 (excellent)].	19
Tableau 4. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps (milliers) pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T.	20
Tableau 5. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs de printemps pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T.	22
Tableau 6. Captures-à-l'âge des reproducteurs d'automne (en milliers) pour les engins fixes dans la zone de pêche au hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.	24
Tableau 7. Poids-à-l'âge des reproducteurs d'automne pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.	29
Tableau 8. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps (milliers) pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.	34
Tableau 9. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs de printemps pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.	36
Tableau 10. Captures-à-l'âge des reproducteur d'automne (en milliers) pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.	38
Tableau 11. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs d'automne pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.	43
Tableau 12. Pourcentage de jours de pêche sans capture au filet maillant selon le sondage téléphonique pour les principales zones de pêche au printemps et à l'automne.	45
Tableau 13. Valeurs des captures par unité d'effort (nombre par coup de filet) des reproducteurs de printemps pour les engins fixes dans la zone 4T de l'OPANO.	46
Tableau 14. Valeurs des captures par unité d'effort (nombre par coup de filet) des reproducteurs d'automne par région : a) nord, b) centre, et c) sud.	47
Tableau 15. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps et des reproducteurs d'automne provenant du relevé acoustique indépendant de la pêche dans la zone 4Tmno de l'OPANO. ...	51
Tableau 16. Sélectivité relative selon l'âge pour les maillages 2 ⁵ / ₈ po et 2 ³ / ₄ po calculée à partir de l'étude expérimentale sur les filets et de la pêche commerciale au filet maillant.	54

Tableau 17. Nombre moyen stratifié de harengs reproducteurs d'automne par trait selon l'âge lors du relevé multi-espèce au chalut de fond.	57
Tableau 18. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse des reproducteurs de printemps (t) au 1 ^{er} janvier (t).....	58
Tableau 19. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance des reproducteurs de printemps (nombre en milliers) au 1 ^{er} janvier.....	60
Tableau 20. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par la pêche (F) des reproducteurs de printemps selon l'âge. F_{6-8} est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1 ^{er} janvier pour les poissons âgés de 6 à 8 ans.....	61
Tableau 21. Tableau d'analyse des risques des options de captures annuelles (entre 0 et 500 tonnes) pour 2024, 2025, 2026 et 2029; comprend la BSR (en milliers de tonnes) prévue en 2025, 2026 et 2029; les probabilités (%) que la BSR soit supérieure au point de référence limite (PRL); les probabilités que la BSR augmente de 5 %; et le taux de mortalité par la pêche pondéré en fonction de l'abondance (F_{6-8}) pour la composante des harengs reproducteurs de printemps du sud du Golfe du Saint-Laurent.	64
Tableau 22. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1 ^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.....	64
Tableau 23. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1 ^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.	66
Tableau 24. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1 ^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.....	68
Tableau 25. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1 ^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.	70
Tableau 26. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1 ^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent.....	71
Tableau 27. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1 ^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent.	73
Tableau 28. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1 ^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent.	75
Tableau 29. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1 ^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent.	77
Tableau 30. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent. F_{5-10} est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1 ^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.....	79

Tableau 31. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent. F5-10 est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1 ^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.	80
Tableau 32. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent. F5-10 est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1 ^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.	82
Tableau 33. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. F5-10 est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1 ^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.	84
Tableau 34. Analyse de risques du modèle SCA des options de capture annuelles (entre 2 et 18 kt) pour 2024 et 2025 et les années suivantes jusqu'en 2029, avec la BSR prévue en kilotonnes (kt) en 2025, 2026 et 2029, les probabilités résultantes (%) que la BSR soit inférieure au point de référence limite (PRL), les probabilités résultantes d'augmentation de la BSR de 5 %, et le taux de mortalité par pêche entièrement recrutée (F5-10) pour la composante des frayères automnales du hareng de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent.	86

LISTE DES FIGURES

- Figure 1. Zones de gestion de la pêche du hareng dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (graphique du haut, a); zones 4T et 4Vn de l'OPANO, où le mauve représente la région nord, le bleu représente la région centre et le vert représente la région sud (graphique du milieu, b); zones géographiques utilisées lors du sondage téléphonique portant sur la pêche du hareng au filet maillant (graphique du bas, c).87
- Figure 2. Débarquements déclarés (tonnes) de harengs de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent (reproducteurs de printemps et d'automne combinés) par zone de l'OPANO (graphique du haut, a); par flottille (graphique du milieu, b) et par saison de pêche (graphique du bas, c), de 1978 à 2023. Dans tous les graphiques, le total autorisé des captures (TAC; tonnes) annuel correspondant est indiqué. Pour les débarquements par saison, les débarquements dans la zone 4Vn ont été attribués à la saison de pêche d'automne. Les données de 2020 et 2021 sont préliminaires.88
- Figure 3. Débarquements estimés (tonnes) de la composante de reproducteurs de printemps (à gauche) et de la composante de reproducteurs d'automne (à droite) du hareng de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023. Les graphiques a et d montrent les débarquements estimés par type d'engin, la proportion des débarquements attribués à la flottille à engins fixes et le TAC pour la composante reproducteur (symboles rouges) pour la période de 1991 à 2023. Les graphiques b et e montrent les débarquements estimés de hareng de la flottille à engins fixes qui ont eu lieu au cours de la saison de pêche de printemps et d'automne, ainsi que la proportion de harengs débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. Les graphiques c et f montrent les débarquements estimés de hareng de la flottille à engins mobiles qui ont eu lieu au cours de la saison de pêche de printemps et d'automne, ainsi que la proportion de harengs débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. Pour les débarquements par saison, les débarquements dans la zone 4Vn de l'OPANO ont été attribués à la saison de pêche d'automne.89
- Figure 4. Variations des proportions de filets maillants avec des mailles de 2 5/8 po par région, de 1986 à 2023. Les autres filets utilisés ont un maillage de 2 3/4 po.90
- Figure 5. Captures-à-l'âge de la composante de reproducteurs de printemps pour la pêche commerciale, tous engins confondus, de 1978 à 2023. La taille de la bulle est proportionnelle au nombre de captures-à-l'âge et l'année. La diagonale représente la cohorte la plus forte la plus récente (1991). Les valeurs indiquées à l'âge de 11 ans représentent les captures-à-l'âge de 11 ans et plus.....90
- Figure 6. Captures-à-l'âge de la composante de reproducteurs d'automne pour la pêche commerciale, tous engins confondus, de 1978 à 2023, pour les régions Nord (haut), Centre (milieu) et Sud (bas). La taille de la bulle est proportionnelle au nombre de poissons dans les captures-à-l'âge et l'année. Les valeurs indiquées à l'âge de 11 ans représentent les captures-à-l'âge de 11 ans et plus.....91
- Figure 7. Poids moyen (kg) du hareng de l'Atlantique de 4, 6, 8 et 10 ans des reproducteurs de printemps (graphiques de gauche) prélevés dans les captures du printemps et des reproducteurs d'automne (graphiques de droite) prélevés dans les captures d'automne aux engins commerciaux mobiles (graphiques du haut) et fixes (graphiques du bas), dans la zone 4T de l'OPANO, de 1978 à 2023.92
- Figure 8. Résidus des proportions-à-l'âge de captures par la pêche par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années.

Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits).	93
Figure 9. Captures par unité d'effort (nombre par coup de filet par sortie) des harengs reproducteurs de printemps, selon l'âge, de 1990 à 2023. En raison de la fermeture de la pêche en 2022 et 2023, le CPUE n'a pas été estimé pour ces années. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE.	93
Figure 10. Captures-par-unité-d'effort (nombre par coup de filet par sortie) des reproducteurs d'automne avec engins fixes, sans regroupement par âge, par région (graphique du haut, nord; graphique du milieu, centre; graphique du bas, sud), de 1986 à 2023. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur de l'indice des CPUE.	94
Figure 11. Proportions de résidus selon l'âge (indices observés – prédits) pour le modèle de population des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Le graphique du haut représente les résidus relatifs à l'indice des CPUE, tandis que le graphique du bas représente les résidus relatifs à l'indice du relevé acoustique. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes, aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d., observés < prédits).	95
Figure 12. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice des CPUE par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits).	96
Figure 13. Indice des CPUE (graphique du haut) observés (cercles) et prédits (lignes et ombragés), et indice du relevés acoustiques (graphique du bas) pour le modèle de population des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions reposant sur l'échantillonnage MCMC.	97
Figure 14. Indices des CPUE des filets maillants commerciaux observés (cercles) et prédits (lignes et ombres) pour chaque région (nord, centre et sud), à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions selon l'échantillonnage MCMC.	98
Figure 15. Estimation de la capturabilité (q) des poissons pleinement recrutés à l'indice des CPUE à partir du modèle de population des reproducteurs de printemps. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 50 % (ombrage foncé) et 95 % (ombrage clair) de l'échantillonnage MCMC.	99
Figure 16. Capturabilité des poissons pleinement recrutés pour les CPUE au filet maillant (q) en fonction de la BSR (en milliers de tonnes) pour le hareng reproducteur de printemps du sud du Golfe du Saint-Laurent.	100
Figure 17. Estimation de la capturabilité des poissons pleinement recrutés à l'indice des CPUE pour les filets maillants commerciaux par région (nord, centre, sud), à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent les intervalles de confiance à 95 % selon l'échantillonnage MCMC.	101
Figure 18. Capturabilité des poissons pleinement recrutés pour les CPUE au filet maillant (q) en fonction de la BSR (en milliers de tonnes) et de la région (Nord, Centre, Sud) pour le hareng reproducteur d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent.	102

Figure 19. Abondance-à-l'âge d'après le relevé acoustique indépendant de la pêche pour les reproducteurs de printemps (graphique du haut; âges 4 à 8 ans) et d'automne (graphique du bas; âges 2 à 3 ans) de 1994 à 2023.	103
Figure 20. Indice de biomasse acoustique du hareng de l'Atlantique frayant à l'automne de la division 4T de l'OPANO dans les régions Nord, Centre et Sud entre 2015 et 2023. Les points représentent la moyenne et les lignes verticales les intervalles de confiance à 95 %.....	104
Figure 21. Indice de biomasse acoustique agrégé par âge observé (cercles) et prédit (lignes et ombres) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits et les ombres les intervalles de confiance à 95 % des prédictions basées sur l'échantillonnage MCMC.....	105
Figure 22. Captures-à-l'âge (quantité) de reproducteurs d'automne issus de l'étude au filet expérimental par région (graphique du haut, nord; graphique du milieu, centre; graphique du bas, sud) de 2002 à 2021. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur de l'indice.	106
Figure 23. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice des filets expérimentaux par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits). Résultats seulement présentés pour les années où le relevé acoustique sur les frayère ont été conduits.	107
Figure 24. Estimation de la sélectivité des pêches (rangée du haut), des CPUE (rangée du milieu) et des filets expérimentaux (rangée du bas) pour trois populations du sud du Golfe du Saint-Laurent (nord dans la colonne de gauche, centre dans la colonne du milieu et sud dans la colonne de droite), pour le modèle de population SCA. Les lignes présentent les estimations du maximum de vraisemblance pour les années ou les périodes indiquées dans les légendes des figures respectives.	108
Figure 25. Indice d'abondance des relevés multi-espèces au chalut de fond (nombre de poissons par trait normalisé) pour les harengs reproducteurs d'automne, âge de 4 à 6 ans, de 1994 à 2023.	108
Figure 26. Indices des relevés par navire de recherche observés (cercles) et prédits (lignes et ombres) [NR, toutes régions confondues] et indices acoustiques [AC, toutes régions confondues] à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions reposant sur l'échantillonnage MCMC.	109
Figure 27. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice du relevé par navire de recherche (NR) et de l'indice du relevé acoustique (AC) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits).	110
Figure 28. Estimation de la biomasse du stock reproducteur de la composante de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023, au début de la saison de pêche (1 ^{er} avril). La ligne continue est l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les ombrages représentent ses intervalles de confiance à 50 % (ombrage foncé) et 95 % (ombrage clair). La ligne horizontale rouge en pointillés est le point de référence limite (PRL = BSR de 51 938 tonnes).	110

Figure 29. Estimation de l'abondance au 1^{er} janvier des harengs de 2 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales et l'ombrage représentent l'intervalle de confiance à 95 %. 111

Figure 30. Estimation au 1^{er} janvier de l'abondance des harengs de 4 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales et l'ombrage représentent l'intervalle de confiance à 95 %. 111

Figure 31. Taux de recrutement des recrues de 2 ans pour les cohortes de harengs de reproducteurs de printemps de 1978 à 2021 dans la zone 4T de l'OPANO. Les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %. 112

Figure 32. Estimation du taux de mortalité naturelle instantanée (M, axe de gauche) et de la mortalité annuelle (% , axe de droite) de la composante de reproducteurs de printemps du hareng de l'Atlantique, à partir du modèle de population, pour les 2 à 6 ans (graphique du haut) et les 7 à 11 ans et plus (graphique du bas). Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 95 % de l'échantillonnage MCMC. . 113

Figure 33. Estimation au 1^{er} janvier de la mortalité par la pêche des 6 à 8 ans pondérée par l'abondance (F6-8, axe de gauche; taux d'exploitation annuel, axe de droite) des harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les cercles sont les estimations médianes et les lignes verticales leurs intervalles de confiance à 95 %..... 114

Figure 34. Patrons rétrospectifs de la biomasse estimée du stock reproducteur de 4 à 10 ans pour les reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les couleurs des lignes correspondent aux extractions entre 2015 et 2023. 114

Figure 35. Trajectoire des harengs du sGSL, composante des reproducteurs de printemps, par rapport à la BSR (kt) et au taux de mortalité par la pêche pondéré par l'abondance pour les âges 6 à 8. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite, et la ligne verticale verte continue, le point de référence supérieur et la ligne verticale verte pointillée est le point de référence cible. La ligne horizontale orange continue représente la valeur de référence du taux d'exploitation ($F_{0,1} = 0,21$) dans la zone saine, et la ligne orange pointillée, la règle de décision provisoire du cadre de l'approche de précaution dans les zones de précaution et les zones critiques. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000)..... 115

Figure 36. Projection de la biomasse du stock reproducteur au 1^{er} avril (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, avec un niveau de recrutement moyen sur 5 ans et un niveau de mortalité naturelle moyen sur 2 ans à différents niveaux de captures en 2024 et 2025. Les lignes indiquent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} avril, en foncé l'intervalle de confiance de 50 %, et en clair les intervalles de confiance de 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage fondé sur la méthode de MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection. La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL). 116

Figure 37. Projection du taux de mortalité par la pêche (F) des harengs reproducteurs de printemps, âgés de 6 à 8 ans, provenant du sud du Golfe du Saint-Laurent, à différents niveaux de captures en 2024 et 2025. Les lignes indiquent les estimations médianes de la mortalité par la pêche, en foncé l'intervalle de confiance de 50 % et en clair les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection..... 117

Figure 38. Projection de la biomasse du stock reproducteur au 1 ^{er} avril (BSR en milliers de tonnes) des harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, avec un niveau de recrutement moyen sur 5 ans et un niveau de mortalité naturelle moyen sur 2 ans à différents niveaux de captures pour toutes les années entre 2022 et 2027. Les lignes indiquent les estimations médianes de la BSR au 1 ^{er} avril, en foncé l'intervalle de confiance à 75 %, et en clair les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage MCMC). La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL).	118
Figure 39. Biomasses estimées du stock de harengs, composante des reproducteurs d'automne, par région et pour l'ensemble (total) du sGSL, en début de saison de pêche (1 ^{er} août) à partir du modèle de statistique de captures-à-l'âge. La ligne noire représente les estimations médianes de l'échantillonnage fondé sur la méthode de MCMC, et la zone ombrée, les IC à 95 %. Dans le graphique inférieur droit pour le total, les lignes horizontales jaunes pleines et tiretées représentent le niveau du point de référence supérieur (PRS), et la ligne horizontale rouge représente le niveau du point de référence limite (PRL). Les valeurs de la BSR, du PRS et du PRL sont ajustées en date du 1 ^{er} août à partir des estimations de la mortalité naturelle selon l'âge pour sept mois.....	119
Figure 40. Estimation de l'abondance au 1 ^{er} janvier des harengs de 2 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs d'automne dans trois régions (nord, centre et sud) du sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèles de population SCA. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales représentent l'intervalle de confiance à 95 %.....	120
Figure 41. Estimation de l'abondance au 1 ^{er} janvier des harengs de 4 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs d'automne dans trois régions (nord, centre, sud) du sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèle de population SCA. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales représentent l'intervalle de confiance à 95 %.....	121
Figure 42. Taux de recrutement estimé (recrues par kg de BSR) des reproducteurs d'automne à l'âge de 2 ans (cercles) dans les trois régions (nord, centre et sud) et totalisé sur les régions (total) du sud du Golfe du Saint-Laurent, pour le modèle de population SCA. Les barres représentent les estimations médianes et les lignes verticales les intervalles de confiance à 95 %.....	122
Figure 43. Estimation du taux de mortalité naturelle instantanée (axe de gauche) et de la mortalité annuelle (% , axe de droite) des harengs reproducteurs d'automne pour trois régions du sud du Golfe du Saint-Laurent (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA, pour les poissons de 2 à 6 ans (bleu) et de 7 à 11 ans et plus (rouge). Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 95 % selon l'échantillonnage MCMC.	123
Figure 44. Estimation de la mortalité par la pêche pondérée selon l'abondance des 5 à 10 ans (F_{5-10} , axe de gauche; taux d'exploitation annuel, axe de droite) des harengs reproducteurs d'automne par région, et moyenne des région (Totale, pondérée par l'abondance propre à la région des 5 à 10 ans) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèle SCA. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent les intervalles de confiance à 95 %.....	124
Figure 45. s rétrospectifs de la biomasse du stock reproducteur et du coefficient rho de Mohn des reproducteurs d'automne dans les trois régions (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes de couleur représentent les extractions rétrospectives entre 2018 et 2023.	125

Figure 46. Trajectoire des harengs du sGSL, composante des reproducteurs d'automne pour a) 1978-2001 et b) 2002-2023, par rapport à la BSR et aux taux de mortalité par la pêche du groupe d'âges 5 à 10, selon le modèle de statistique de captures-à-l'âge. La ligne verticale rouge représente le point de référence limite, et la ligne verticale verte, le point de référence supérieur. La ligne horizontale orange continue représente la valeur de référence du taux d'exploitation ($F_{0,1} = 0,32$) dans la zone saine, et la ligne orange tiretée, la règle de décision provisoire du cadre de l'approche de précaution. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000). 126

Figure 47. Projection de la biomasse du stock reproducteur (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures en 2024 et 2025 pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes présentent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} août, en foncé les intervalles de confiance à 95 % et en clair l'intervalle de confiance à 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection. La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL). 127

Figure 48. Projection de la mortalité par la pêche moyenne (F_{5-10}) des harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures en 2024 et 2025 pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes indiquent les estimations médianes de la mortalité par la pêche, en foncé l'intervalle de confiance de 95 % et en clair les intervalles de confiance de 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection. 128

Figure 49. Projections sur six ans de la biomasse du stock reproducteur (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes présentent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} août, en clair les intervalles de confiance à 95 % et en foncé les intervalles de confiance à 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les lignes horizontales rouge et verte correspondent au point de référence limite (PRL) et au point de référence supérieur (PSR). 129

Figure 50. Estimation de la biomasse du stock reproducteur de la composante de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023, au début de la saison de pêche (1^{er} avril) avec le modèle SCA incluant la capture-par-unité-d'effort (CPUE; grey) et sans l'indice de CPUE (bleu). La ligne continue est l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et l'ombrage représente l'intervalle de confiance à 95 %. 130

RÉSUMÉ

Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) dans la division 4T de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique du Nord-Ouest (OPANO), aussi appelée sud du Golfe du Saint-Laurent (sGSL), se compose de deux composantes reproductrices, les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne. Ce document présente l'information la plus récente sur les tendances d'abondance, de distribution et de captures des composantes de hareng frayant au printemps et à l'automne dans la division 4T de l'OPANO. Cela comprend les indices de captures-à-l'âge et de captures-par-unité-d'effort (CPUE), les indices acoustiques indépendants de la pêche, l'indice de la pêche expérimentale au filet maillant, les indices acoustiques sur les frayères et les captures dans le relevé multi-espèce au chalut de fond dans le sGSL. Les données et les indices sont montrés pour l'ensemble de la région pour les reproducteurs de printemps, et délimités par région (régions nord, centre et sud) pour les reproducteurs d'automne lorsque possible. Cette information constitue la base de l'évaluation du recrutement du hareng Atlantique de la zone 4TVn au printemps et à l'automne. Depuis la dernière évaluation en 2022, nous avons continué à récolter des données auprès de diverses sources, y compris les débarquements commerciaux, les sondages téléphoniques, l'échantillonnage à quai, les relevés acoustiques indépendants de la pêche, les relevés acoustiques sur les frayères, les filets maillants expérimentaux de taille variable et les relevés multi-espèces au chalut de fond. À partir de ces sources de données, les calculs des matrices de captures-à-l'âge ont été améliorés en traduisant les calculs de logiciel d'analyse statistique (SAS) et Excel en langage R. Le processus de traduction facilite la reproduction future des calculs et a été l'occasion de résoudre certaines incohérences dans le calcul des estimations de biomasse passées. Bien que les tendances soient les mêmes avant et après ce processus, les estimations annuelles ont légèrement augmenté ou diminué en fonction de la région et de la composante reproductrice. De plus, le processus a corrigé les patrons rétrospectifs anormaux observés lors de l'évaluation précédente, ce qui signifie des estimations de biomasse plus précises. Les populations de printemps et d'automne restent confrontées à de nombreuses incertitudes, notamment en ce qui concerne l'augmentation de la température de l'eau, qui pourrait modifier la distribution spatiale du hareng de l'Atlantique et affecter d'autres mesures démographiques (telles que le recrutement). Ce document vise à soutenir l'évaluation des populations de hareng de l'Atlantique dans la zone 4TVn en présentant les sources de données et les modifications apportées aux données entre les évaluations de 2022 et 2024, mais ne comprend pas de détails sur la méthodologie du modèle.

INTRODUCTION

La population de hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) du sud du Golfe du Saint-Laurent (sGSL) se situe entre la côte nord de la péninsule de la Gaspésie et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton, comprenant les Îles de la Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large des côtes nord et est du Cap-Breton, dans les zones 4T et 4Vn de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique du Nord-Ouest (OPANO; Claytor 2001; Simon and Stobo 1983; Figure 1). Des études réalisées au début des années 1970 ont indiqué que le hareng du sGSL passait également l'hiver au large de la côte sud de Terre-Neuve, mais une pêche exploratoire effectuée en 2006 n'a pas permis de détecter de bancs (Wheeler *et al.* 2006). Le hareng est une espèce pélagique qui vit en bancs, surtout pendant les périodes d'alimentation, de fraie et de migration annuelle. Les œufs sont fixés au plancher océanique et les grandes femelles peuvent pondre jusqu'à 360 000 œufs (Messieh 1988). Le premier comportement de fraie se produit généralement à l'âge de quatre ans.

La gestion du hareng du sGSL se fait selon sept zones de pêche du hareng dans la zone 16 (16A-16G; Figure 1A). Ces zones couvrent la même région que la zone 4T de l'OPANO (Figure 1B). La population de hareng du sGSL comprend deux composantes reproductrices, les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne. La fraie de printemps se déroule principalement en avril et en mai, mais se prolonge jusqu'au 30 juin à des profondeurs inférieures à 10 m. La fraie d'automne se déroule de la mi-août à la mi-octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m, mais peut avoir lieu dès le 1^{er} juillet. Les deux comportements de fraie s'expliquent par la différenciation génétique entre ces stocks (Lamichhaney *et al.* 2017). Les reproducteurs de printemps et d'automne de la zone 4T sont considérés comme des populations distinctes et sont évaluées séparément. Le hareng se caractérise également par une grande fidélité aux lieux de fraie (Winters and Wheeler 1985; McQuinn 1997; Brophy *et al.* 2006) et les stocks locaux sont ciblés par la pêche au filet maillant qui se déroule sur les frayères. Le hareng reproducteur d'automne du sGSL est donc évalué à l'aide de modèles d'évaluation délimités par région (régions nord, centre et sud; Figure 1B).

Le hareng du sGSL est exploité par une flottille de pêche au filet maillant (flottille à engins fixes) et une flottille de pêche à la senne coulissante (flottille à engins mobiles). La flottille à engins mobiles comprend essentiellement des grands navires (> 19,8 m), néanmoins, des petits senneurs (< 19,8 m) peuvent également participer à la pêche côtière avec la flottille de pêche au filet maillant. La pêche à engins fixes se concentre dans la zone 4T de l'OPANO, tout comme la pêche à engins mobiles, qui se déroulait occasionnellement dans la zone 4Vn par le passé (Figure 1B). Pendant les saisons de pêche de printemps et de l'automne, la flottille à engins mobiles n'est pas autorisée à pêcher dans les zones réservées exclusivement à la flottille à engins fixes (Claytor *et al.* 1998). Au cours de la pêche de printemps, les flottilles à engins mobiles pêchent le long de la limite septentrionale de la zone 4Tf de l'OPANO, au bord du détroit de Cabot. À l'automne, les flottilles à engins mobiles pêchent dans la Baie-des-Chaleurs. Le hareng reproducteur de printemps et d'automne est pêché pendant les deux saisons de pêche, et doit donc être séparé en groupes distincts à des fins d'évaluation.

Avant 1967, le hareng du sGSL était principalement exploité par des engins fixes, et les débarquements moyens entre 1935 et 1966 étaient de 34 000 tonnes (t). Au milieu des années 1960, une pêche aux engins mobiles a fait son apparition, et les débarquements moyens des deux flottilles ont été de 166 000 t entre 1967 et 1972. Depuis 1981, l'effort de pêche a été réduit dans les flottilles à engins mobiles. La flottille à engins fixes a capturé la plupart des reproducteurs de printemps et d'automne (Figures 2 et 3; McDermid *et al.* 2018).

Une allocation globale, ou total autorisé des captures (TAC), a été instaurée en 1972; elle se situait alors à 166 000 t. Elle a été réduite à 40 000 t en 1973. Un TAC distinct pour les composantes « reproducteurs de printemps » et « reproducteurs d'automne » a été mis en place en 1985. Le TAC a d'abord été attribué par saison de pêche (printemps et automne), puis attribué aux débarquements de reproducteurs de printemps ou d'automne en fonction des échantillons biologiques prélevés pendant la pêche. Parmi les harengs capturés, le pourcentage de reproducteurs de printemps et de reproducteurs d'automne varie selon la saison et le type d'engin. Par conséquent, les débarquements des saisons de pêche de printemps et d'automne doivent être séparés dans les groupes de reproducteurs de printemps et d'automne correspondants afin de déterminer si le TAC pour ces groupes a été atteint.

Ce document a pour but de soutenir l'évaluation des stocks de hareng de l'Atlantique dans la zone 4TVn et présente uniquement les sources de données et les changements de données entre les évaluations de 2022 et 2024. Pour plus de détails sur le modèle, veuillez-vous référer à (Turcotte *et al.* 2021; Rolland *et al.* 2022).

SOURCES DE DONNÉES

Pour l'évaluation du hareng reproducteur de printemps, les données recueillies dans la division 4T de l'OPANO sont utilisées pour modéliser la population à l'échelle du sGSL. La distribution spatiale des données recueillies pendant la pêche de printemps ne permet pas, pour l'instant, d'utiliser un modèle délimité au niveau régional comme pour le stock reproducteur d'automne.

Pour l'évaluation du hareng reproducteur d'automne, les modèles délimités par région pour les trois régions (nord, centre et sud) couvrent la totalité de la zone 4T de l'OPANO. Les régions sont définies sur la base des frayères traditionnelles de hareng et des zones de pêche (Figure 1):

- Nord (Gaspé et Miscou; 4Tmnpq),
- Centre (Escuminac-Richibucto et ouest de l'Île-du-Prince-Édouard; 4Tkl), et
- Sud (est de l'Île-du-Prince-Édouard et Pictou; 4Tfghj).

Le choix des trois régions repose sur la proximité géographique des frayères et représente la plus petite échelle du niveau de regroupement qui peut être utilisée avec les données disponibles. Les modèles délimités par région comprennent des données propres à la région (p. ex. captures-à-l'âge, captures-par-unité-d'effort, proportions-à-l'âge dans les captures de filets expérimentaux, sélectivité-à-l'âge, indice de biomasse des relevés acoustiques sur les frayères) et des données communes à l'ensemble de la zone (p. ex. indice des relevés acoustiques, indice du relevé multi-espèce au chalut de fond).

DÉBARQUEMENTS

Les données sur les captures ont été tirées des bordereaux d'achat et des fichiers ZIFF (fichier informatisé sur les échanges entre les zones) recueillis par la Direction des statistiques de Pêches et Océans Canada (MPO). Les données sur les captures jusqu'en 1985 sont accessibles par type de pêche (fixe et mobile) et par zone de pêche. Depuis 1986, les données sur les captures sont également déclarées par navire et par sortie. Les fichiers ZIFF sont basés sur les informations recueillies par le Programme de vérification à quai. Ce programme fournit une vérification des débarquements de poissons précise et opportune, effectuée par un tiers indépendant. Des entreprises sous contrat sont engagées par l'industrie de la pêche pour

observer le déchargement du poisson, enregistrer les renseignements sur les débarquements et les communiquer au MPO.

En 2022 et 2023, la pêche au printemps a été fermée et le TAC pour la pêche d'automne était de 10 000 t (Tableau 1 ; Figure 2) pour les deux années. Les prélèvements d'appâts n'ont pas été comptabilisés dans le TAC.

Les débarquements estimés de harengs reproducteurs de printemps étaient de 243 t en 2022 et de 88 t en 2023 (Tableau 1 ; Figure 3). Sur un total de 331 t pour les deux années, 6 t provenaient des travaux scientifiques avec engins fixes pendant la pêche au printemps en 2023 et 318 t de la saison de pêche d'automne avec engins fixes (236 t en 2022 et 82 t en 2023 ; Tableau 1). La flotte mobile a débarqué les 7 t restantes en 2022 et n'a pas pêché en 2023 (Tableau 2). Sur la période de 1981 à 2023, la plupart des harengs reproducteurs de printemps ont été estimés avoir été débarqués par la flotte avec engins fixes (Figure 2). En 2022 et 2023, la flotte avec engins fixes aurait débarqué respectivement 96 % et 100 % du total des captures de harengs reproducteurs de printemps (Tableau 1 ; Figure 3A). Pour 2022 et 2023, seulement 2 % des harengs reproducteurs de printemps ont été débarqués par la flotte avec engins fixes pendant les travaux de pêche scientifique au printemps, et 100 % des harengs reproducteurs de printemps débarqués par la flotte mobile ont été débarqués pendant la saison d'automne (Tableau 1). Cette observation est due à la fermeture de la pêche au printemps, qui a limité la capture d'hareng reproducteur de printemps qu'en saison d'automne. La moyenne historique suggère que plus de 80 % des harengs reproducteurs de printemps débarqués par la flotte avec engins fixes ont été débarqués pendant la saison de pêche au printemps, tandis que plus de 80 % des harengs reproducteurs de printemps débarqués par la flotte mobile ont été débarqués en saison d'automne (Figure 3BC).

Les débarquements estimés des harengs reproducteurs d'automne en 2022 et 2023 étaient respectivement de 9 380 t et 5 484 t (Tableau 1; Figure 3D). Sur la période de 1978 à 2023, la plupart des harengs reproducteurs d'automne ont été débarqués par la flotte avec engins fixes. En 2022 et 2023, la flotte avec engins fixes aurait débarqué respectivement 99 % et 100 % du total des captures de harengs reproducteurs d'automne (Figure 3). En 2022 et 2023, tous les harengs reproducteurs d'automne capturés dans la pêche aux engins fixes ont été débarqués pendant la saison de pêche d'automne (Figure 3E). En 2022, 100 % des harengs reproducteurs d'automne débarqués par la flotte mobile ont été débarqués pendant la saison de pêche d'automne (Figure 3F).

Entre 2019 et 2023, la proportion moyenne de la capture totale par engins fixes était de 51 % (IC : [24; 77]) pour les harengs reproducteurs de printemps et de 96 % [94; 98] pour les harengs reproducteurs d'automne (Tableau 1), avec 100 % des engins fixes ayant une taille de maille de 25/8" (Figure 4). Environ 44 % des captures des engins fixes de la pêche d'automne 2022-2023 ont eu lieu dans la zone de pêche au hareng 4Tmn (Nord ; Figure 1 ; Tableau 2). La pêche au printemps avec des engins mobiles (Edge) n'était pas active en 2022 et 2023. Les captures des engins mobiles de la pêche d'automne 2022 étaient de 22,2 t dans la zone 4Tmn (Nord ; Figure 1 ; Tableau 2).

En 2022, le TAC pour le hareng reproducteur d'automne a été atteint à 95 %, contre 56 % en 2023 (Tableau 1). Les informations sur les débarquements dans les zones de pêche au hareng peuvent être trouvées dans le Tableau 2.

CLASSIFICATION DE LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE

La Direction des sciences de la région du Golfe a recours à trois méthodes pour assigner les échantillons de hareng aux reproducteurs de printemps ou d'automne en fonction du stade de maturité des gonades (Cleary *et al.* 1982) :

-
1. Pour les harengs immatures des stades de maturité 1 et 2 (juvéniles), la saison d'éclosion est basée sur la taille à la capture et l'examen visuel des caractéristiques des otolithes (Messieh 1972). L'attribution de la composante reproductrice pour le hareng juvénile est sa saison d'éclosion (Cleary *et al.* 1982). Les juvéniles représentent un faible pourcentage des captures commerciales, mais ils sont plus nombreux dans les échantillons du relevé de recherche.
 2. Les harengs adultes dont les gonades sont vides ou à maturité se voient attribuer leur stade de maturité par un examen macroscopique des gonades en laboratoire. On suppose que les poissons appartiennent à la composante reproductrice de la saison au cours de laquelle ils ont été capturés. Ils représentent plus de 90 % des captures au filet maillant et 75 % du total des débarquements annuels.
 3. Le stade de maturité des harengs adultes aux gonades non matures est déterminé à l'aide d'un indice gonadosomatique (IGS) basé sur un modèle de fonction discriminante. L'IGS est basé sur la longueur du poisson et le poids de ses gonades. Une fois le stade de maturité déterminé par l'IGS, la composante reproductrice est attribuée en utilisant une règle de décision relative au calendrier de maturité (un tableau de vérification de concordance entre le stade de maturité attribué par l'IGS et la date de capture pour assigner une composante reproductrice ; McQuinn 1989).

RELEVÉ TÉLÉPHONIQUE

Un relevé téléphonique est réalisé chaque année depuis 1986 pour recueillir des renseignements sur la pêche à engins fixes et des opinions sur les tendances de l'abondance (détails dans LeBlanc et LeBlanc 1996). Le sGSL a été divisé en huit secteurs de sondage téléphonique correspondant aux secteurs où se trouvent les principales pêcheries (Tableau 3; Figure 1C). On a demandé aux titulaires de permis commerciaux actifs une série de questions concernant le nombre, les dimensions et la taille du maillage des filets utilisés, la fréquence de la pêche et l'abondance dans l'année en cours par rapport à l'année précédente, et la tendance à moyen terme. Une étude de 2008 sur la cohérence de la relation d'abondance entre les années a conclu que cet indice ne devrait pas être utilisé comme un indice de la biomasse dans le modèle de population. Les réponses au sondage téléphonique donnent des renseignements sur le calcul de l'effort de pêche pour les CPUE dans la pêche au filet maillant. En raison de la fermeture de la pêche au printemps, cette enquête n'a été menée que pour la pêche d'automne en 2022 et 2023 (Tableau 3).

Le relevé téléphonique de 2022 a contacté 202 pêcheurs sélectionnés au hasard parmi les titulaires de licences commerciales actives pendant la saison d'automne. Un total de 143 pêcheurs ont répondu à l'enquête sur la saison de pêche d'automne. Le relevé téléphonique avec engins fixes de 2023 a contacté 158 pêcheurs sélectionnés au hasard parmi les titulaires de licences commerciales actives. Un total de 117 pêcheurs ont répondu à l'enquête sur la pêche d'automne. La répartition des répondants dans les 8 zones d'enquête téléphonique, les moyennes des prises de filets, les longueurs de filets et les tendances de l'abondance par rapport à l'année précédente sont présentées dans le Tableau 3. Dans l'ensemble, les pêcheurs ont estimé que les abondances dans la pêche d'automne de 2022 et 2023 étaient plus similaires que les abondances des années précédentes, sauf dans la région Nord. Dans la péninsule acadienne (Nord), on avait le sentiment que l'abondance de 2023 était significativement plus faible que les années précédentes (Tableau 3). Pour les abondances dans les régions du Centre et du Sud, les répondants ont indiqué un statu quo (Tableau 3).

Dans la pêche d'automne, le maillage de 2 5/8 po est le plus courant. Cependant, depuis 1992, de nombreux pêcheurs ont commencé à utiliser des maillages plus grands (2 3/4 po). En 2002,

on a constaté que la part des maillages de 2 5/8 po était revenue aux chiffres d'avant 1992. En 2020 et 2021, la part du maillage de 2 5/8 po était de 100 % (Tableau 3).

ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES DE LA PÊCHE

Les captures de la pêche commerciale sont échantillonnées à quai par le personnel scientifique du MPO pour la pêche à engins fixes et mobiles, et en mer par les observateurs des pêches dans la pêche à engins mobiles. Les procédures d'échantillonnage sont conçues pour obtenir des échantillons qui sont représentatifs des débarquements dans l'espace et dans le temps. Les débarquements et les échantillons utilisés pour calculer les captures-à-l'âge sont indiqués par zone dans le tableau 2. Les échantillons sont utilisés pour déterminer la composition des captures en fonction de la taille, de l'âge et de la composante reproductrice (reproducteurs de printemps ou reproducteurs d'automne). Les matrices de captures-à-l'âge et de poids-à-l'âge par composante reproductrice (printemps ; automne) et par type d'engin (fixe et mobile) sont présentées dans les Tableaux 4 à 11 et les Figures 5 à 8. Les captures-par-unité-d'effort par âge et par composante reproductrice (printemps ; automne) sont présentées dans les Tableaux 12 à 14 et les Figures 9 à 14. La capturabilité est présentée dans les Figures 15 à 18.

RELEVÉ ACOUSTIQUE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE

Depuis 1991, un relevé acoustique annuel des concentrations de hareng au début de l'automne (septembre-octobre), indépendant de la pêche, est effectué dans le sGSL. La zone de relevé annuel type se trouve dans les zones 4Tmno, où les deux composantes du hareng 4T s'agrègent à l'automne. Le relevé utilise un plan stratifié aléatoire de transects parallèles à l'intérieur de strates prédéfinies. Les relevés sont effectués de nuit et utilisent deux navires : un navire acoustique pour quantifier la biomasse des bancs de poissons à l'aide d'un transducteur à faisceau divisé de 120 kHz monté sur la coque, et un bateau de pêche pour échantillonner des regroupements de poissons à l'aide d'un chalut pélagique (détails dans LeBlanc *et al.* 2015; voir aussi LeBlanc and Dale 1996).

En 2022 et 2023, le relevé acoustique a couvert 87.5 % et 94.0 % des transects et toutes les strates ont été couvertes (Annexe A, Figure A1). Les échantillons de chalut sont utilisés pour séparer la biomasse estimée par composante reproductrice et par âge, ainsi que pour établir la composition taxonomique et la répartition des tailles pour évaluer l'indice de biomasse (LeBlanc and Dale 1996; LeBlanc *et al.* 2015). La matrice de capture par âge pour l'enquête acoustique indépendante de la pêche est présentée dans le Tableau 15 et la Figure 19.

RELEVÉ ACOUSTIQUE SUR LES FRAYÈRES

En 2015, un projet de relevé acoustique des frayères qui suit le plan du relevé acoustique indépendant de la pêche décrit précédemment a été lancé. Ce relevé est un partenariat industriel entre le MPO et les associations de pêcheurs. Le plan du relevé utilise des transects parallèles aléatoires dans des strates prédéfinies qui couvrent les mêmes frayères que les filets expérimentaux (Annexe C). Les relevés sont effectués par les pêcheurs pendant la saison de pêche d'automne selon des protocoles définis par le MPO. Le relevé est effectué de nuit, pendant les fermetures de pêche de fin de semaine, sauf dans la zone de pêche du hareng 16C et E de 2015 à 2017 (centre; Figure 1a), où cette région n'a pas connu de fermetures de fin de semaine. Le relevé acoustique des frayères est destiné à fournir une estimation nocturne de la biomasse reproductrice entre les régions. Il est analysé de la même manière que le relevé acoustique indépendant de la pêche. Les captures des filets expérimentaux sont utilisées pour calibrer l'indice de réponse acoustique afin d'obtenir les estimations nocturnes de la biomasse reproductrice. L'indice FSCP est présenté dans les Figures 20-21 et les résultats détaillés des relevés de 2022-2023 sont disponibles dans l'Annexe B.

FILETS EXPÉRIMENTAUX

Dans le cadre d'un projet de partenariat industriel entre le MPO et les associations de pêcheurs, des filets maillants expérimentaux composés de plusieurs panneaux aux maillages différents ont été déployés chaque semaine par les pêcheurs pendant la saison de pêche d'automne. Ces filets maillants modifiés capturent des poissons de tailles plus variées et fournissent des renseignements sur la sélectivité relative des différentes tailles de maillage. Chaque filet maillant expérimental comportait cinq panneaux, chacun avec une taille de maillage différente, parmi un ensemble de sept tailles de maillage possibles, allant de 2 po à 2³/₄ po. Tous les filets maillants avaient des panneaux avec des maillages de 2, 2¹/₄, 2¹/₂, 2⁵/₈, and 2³/₄ po à l'automne. Les pêcheurs de la saison de pêche d'automne ont participé au relevé des frayères suivantes (Figure 1A) : banc de Miscou (région nord; 16B), Gaspé (nord; 16B), Escuminac (centre; 16C), ouest de l'Île-du-Prince-Édouard (centre; 16E), banc Fisherman's (sud; 16G) et Pictou (sud; 16F). La procédure de pêche cible était une immersion d'une heure, et les filets étaient posés sur les lieux de pêche pendant la pêche commerciale. Les données de Pictou antérieures à 2015 ont été corrigées pour tenir compte de la profondeur des filets maillant, car les filets dans cette région avaient une profondeur de 5 m (17 pieds) par rapport à la norme de 2,4 m (8 pieds) utilisée dans les autres frayères. Un facteur de correction de 8/17 (en pieds) a été appliqué aux filets de Pictou pour tenir compte de la différence de profondeur des filets. Les captures des filets expérimentaux ont été utilisées pour estimer la sélectivité relative des filets maillants de différentes tailles de maillage (détails dans Surette *et al.* 2016) et pour produire des proportions-à-l'âge. Les deux sont des intrants du modèle d'évaluation des reproducteurs d'automne.

Au printemps, les filets maillants ont des panneaux avec des mailles de taille 1³/₄, 2, 2¹/₄, 2¹/₂, 2⁵/₈ po. L'utilisation de filets expérimentaux standardisés entre les régions au printemps a débuté en 2022 et donc, un indice de sélectivité n'est pas encore en place pour le modèle de population de la composante de reproduction de printemps. Les données provenant des filets expérimentaux au printemps sont tout de même utilisées pour les matrices de captures-à-l'âge durant les années de fermeture de la pêche (2022-2023). Les matrices de sélectivité-à-l'âge des filets expérimentaux sont présentées dans le Tableau 16 et les Figures 22 à 24.

RELEVÉ MULTI-ESPÈCES PAR CHALUT DE FOND

Le relevé annuel multi-espèce au chalut de fond, effectué en septembre depuis 1971, fournit des renseignements sur l'abondance et la répartition du hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sGSL en septembre (Savoie 2014). Le nombre et le poids total des captures, la fréquence des longueurs et les données individuelles sur la longueur en fonction du poids sont enregistrés pour chaque espèce de poisson dans chaque série de relevés depuis 1971. Depuis 1994, un échantillonnage supplémentaire des captures de harengs a été entrepris pour ventiler les captures par composante reproductrice et par âge (détails additionnels dans Hurlbut and Clay 1990). Le hareng a été principalement capturé près des côtes dans des eaux de moins de 30 brasses, surtout au nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, à l'ouest du Cap-Breton, ainsi que dans le détroit de Northumberland et dans la baie des Chaleurs (Annexe C Figure C1). La matrice de capture par âge pour le relevé multi-espèce au chalut de fond est présentée dans le Tableau 17 et la Figure 25, et l'indice calculé est présenté dans les Figures 26 et 27.

INFORMATION ÉCOSYSTÉMIQUE

La température de l'eau dans le sGSL était anormalement élevée en été et en automne 2023, notamment dans la région nord de la baie des Chaleurs (Galbraith *et al.* 2024). Les températures élevées de l'eau de mer peuvent affecter la distribution spatiale du hareng de l'Atlantique, qui a tendance à éviter les zones avec des températures de surface plus élevées (Maravelias 1997; Maravelias *et al.* 2000; Nøttestad *et al.* 2007). Il est probable que les eaux

plus chaudes soient associées à la faible présence de hareng de l'Atlantique dans la région nord en automne 2023. Les températures de l'eau plus chaudes augmentent les demandes énergétiques, ce qui peut limiter la croissance et entraîner des harengs de l'Atlantique de taille plus petite et une production d'œufs plus faible (Burbank *et al.* 2023). Il est probable que les eaux plus chaudes soient associées à la faible présence de hareng de l'Atlantique dans la région nord en automne 2023. Les températures de l'eau plus chaudes augmentent les demandes énergétiques, ce qui peut limiter la croissance et entraîner des harengs de l'Atlantique de taille plus petite et une production d'œufs plus faible (Garcia-Soto *et al.* 2021), surtout en automne, période sujette à des températures élevées de l'eau après l'été.

MODÈLES ET DONNÉES PRÉSENTÉES

Nous avons utilisé un modèle statistique de capture par âge avec une capturabilité et une mortalité variant dans le temps pour les groupes d'âge de 2 à 6 ans et de 7 à 11+ ans. Le modèle est régionalement délimité pour la composante reproductrice d'automne (Nord, Centre, Sud), mais pas pour la composante reproductrice du printemps en raison de données limitées dans certaines régions. Pour plus de détails sur le modèle, veuillez-vous référer à (Turcotte *et al.* 2021; Rolland *et al.* 2022). Ce document vise à soutenir l'évaluation de stock et présente donc les résultats à travers des figures et des tableaux.

Pour la composante reproductrice de printemps, nous présentons les estimations de biomasse et d'abondance pour le début de l'année (1^{er} janvier 2023) et le début de la saison de pêche (1^{er} avril 2023) dans les Tableaux 18-19 et la Figure 28. L'abondance du recrutement et son taux sont présentés dans les Figures 29-31. Le taux de mortalité naturelle est présenté dans la Figure 32, tandis que les taux de mortalité par pêche sont présentés dans le Tableau 20 et la Figure 33. Les modèles rétrospectifs sont présentés dans la Figure 34. Les projections et les analyses de risques pour différentes options de capture sont présentées dans le Tableau 21 et les Figures 35-38.

Pour la composante reproductrice d'automne, nous présentons les estimations de biomasse et d'abondance pour le début de l'année (1^{er} janvier 2023) et le début de la saison de pêche (1^{er} août 2023) pour le Nord, le Centre et le Sud dans les Tableaux 22-29 et la Figure 39. L'abondance du recrutement et ses taux sont présentés dans les Figures 40-42. Le taux de mortalité naturelle est présenté dans les Figures 44 tandis que les taux de mortalité par pêche sont présentés pour chaque région dans les Tableaux 30-33 et la Figure 44. Les modèles rétrospectifs sont présentés dans la Figure 45. Les projections et les analyses de risques pour différentes options de capture sont présentées dans le Tableau 34 et les Figures 46-49.

CHANGEMENTS DE DONNÉES

MATRICE DE CAPTURES-À-L'ÂGE

Depuis 2020, la biomasse reproductrice du hareng de l'Atlantique dans le sGSL (4TVn) est évaluée à l'aide d'un modèle statistique de captures-à-l'âge (SCA; Turcotte *et al.* 2021).

Avant 2022, les captures-à-l'âge (CAA ; voir les Tableaux 4, 6, 8 et 10 pour des exemples), les longueurs par âge et les poids par âge (WAA ; voir les Tableaux 5, 7, 9 et 11 pour des exemples) étaient estimés à partir d'un code automatisé écrit en SAS (Statistical Analysis Software). Afin de faciliter le calcul et de réviser la méthodologie du calcul des captures-à-l'âge, le code SAS a été traduit en langage R (R Core Team 2023). Cette amélioration a entraîné un changement de moins de 2 % pour la longueur-à-l'âge et de moins de 8 % pour le poids-à-l'âge. Cependant, cette méthodologie révisée a réaffecté certains échantillons dans les régions de

pêche appropriées et les composantes reproductrices appropriées, ce qui a légèrement affecté les estimations de la biomasse du stock reproducteur (BSR).

Pour exécuter le modèle, les données de captures-à-l'âge sont converties en proportions-à-l'âge (c'est-à-dire la proportion de poissons d'un certain âge par rapport à l'abondance totale) et en nombre de poissons par âge, par région et par composante reproductrice, ce qui implique plusieurs ajustements en fonction de l'emplacement et du type d'engin (par exemple, engin fixe versus engin mobile). En utilisant les nouveaux résultats de CAA du code R, nous avons automatisé ce processus en reproduisant les calculs qui étaient auparavant réalisés dans des tableaux croisés dynamiques dans Microsoft Excel. Cette automatisation a identifié des incohérences dans les calculs de proportions-à-l'âge, ce qui a affecté la BSR. Après avoir résolu les incohérences, les tendances de la population sont restées inchangées selon la composante reproductrice et les régions, mais les valeurs moyennes ont changé. Pour la composante reproductrice d'automne, la BSR à partir du code automatisé était d'environ 30 % plus élevée dans le Nord, environ 20 % plus basse dans le Centre et environ 7 % plus basse dans le Sud sur la série temporelle (Annexe D). Pour le printemps, la BSR était d'environ 14 % plus élevée sur la série temporelle (Annexe D). Certaines de ces variations sont dues à la traduction de CAA de SAS à R, mais la plupart sont associées à l'automatisation des calculs et à la traduction d'Excel à R. Dans l'ensemble, les améliorations apportées au code se traduisent par des estimations de biomasse plus précises et une diminution des patrons rétrospectifs (-0,01 à -0,24 ; Figure 34), qui étaient auparavant anormaux (< -0.22 ; Hurtado-Ferro *et al.* 2014).

CAPTURES-PAR-UNITÉ-D'EFFORT POUR LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE DE PRINTEMPS

Depuis la fermeture de la pêche de printemps au hareng de l'Atlantique dans la zone 4T en 2022, il n'y a pas de données de débarquement commercial disponibles pour 2022 et 2023 pour calculer la capture-par-unité-d'effort (CPUE) et les matrices de captures-à-l'âge (CAA). Pour pallier ce manque de données, un programme expérimental de pêche commerciale à petite échelle a été mis en place au printemps 2023 et se poursuivra en 2024. Les captures ont également été échantillonnées par les échantillonneurs portuaires du MPO pour informer l'indice de captures-à-l'âge.

Cette pêche à petite échelle est différente d'une pêche commerciale, car les paramètres sont standardisés entre les pêcheurs et les régions. Le CPUE de la pêche commerciale est généralement évalué à partir du relevé téléphonique et des journaux de bord, ces derniers étant souvent incomplets. Un CPUE dérivé de la pêche scientifique à petite échelle serait beaucoup plus précis, car les paramètres de l'effort de pêche sont déterminés *a priori*. Par conséquent, il n'est pas clair si les deux CPUE (pêche commerciale et pêche scientifique) sont véritablement comparables entre eux. Bien que les deux puissent être utilisés dans les estimations de biomasse, il n'est pas clair s'ils doivent être utilisés ensemble ou comme des indices séparés. Compte tenu de cette incertitude, nous avons décidé d'exclure le CPUE scientifique du modèle de la composante reproductrice de printemps pour le moment. Quelques années de pêche scientifique seront nécessaires pour comprendre les différences et les relations entre le CPUE commercial et le CPUE scientifique, qui pourra contribuer à la prochaine évaluation des populations.

Nous avons testé si l'indisponibilité des valeurs de CPUE pour 2022 et 2023 a probablement eu un impact sur nos estimations de biomasse pour ces années. Pour ce faire, le modèle de 2021 (modèle avec la dernière valeur de CPUE disponible) a été relancé sans l'indice de CPUE (CPUE à une valeur zéro de 1990 à 2021). La différence résultante dans la BSR était en moyenne de 2,82 milliers de tonnes [2,47 ; 3,17] (~10 % de l'estimation de la biomasse de 2023), avec une BSR généralement plus élevée observée pour le modèle avec CPUE

(Figure 50). L'intervalle de confiance sur les estimations de la BSR était généralement plus large pour le modèle incluant le CPUE (différence moyenne : 22,72 milliers de tonnes [19,25 ; 26,21]. Globalement, les différences concernant l'estimation de la BSR et les résultats suggèrent que les estimations de la BSR calculées sans un indice de CPUE restent fiables.

PROJECTIONS POUR LA COMPOSANTE REPRODUCTRICE D'AUTOMNE

Les projections pour la composante reproductrice d'automne montrent un large intervalle de confiance et une forte augmentation (Figures 47 et 49) atteignant le PRS sans le dépasser pour toutes les options de captures. L'analyse des risques prédit une probabilité de dépassement du PRS de 46 à 52 % en 2025 et de 28 à 34 % en 2026. Bien que ces projections semblent optimistes, elles sont irréalistes et non soutenues par les estimés de recrutement et de biomasse. Il convient d'être prudent lors de l'interprétation des projections, et donc de se concentrer sur l'application des estimations de 2023 plutôt que sur les projections pour les conseils relatifs à l'état et à la gestion de la population.

Dans notre modèle SCA, les projections sont largement influencées par le recrutement, c'est-à-dire le nombre de poissons de 2 ans (Figure 40). Dans le modèle, le nombre de poissons de 2 ans est principalement estimé par le relevé acoustique indépendant de la pêche de la Baie-des-Chaleurs. Depuis 2006, il n'y a presque pas eu de débarquements de poissons de 2 ans dans les régions du Centre et du Sud, et très peu dans le Nord depuis 2011. Étant donné les débarquements limités de poissons de 2 ans au cours des dernières années, nos estimations du recrutement sont très limitées, surtout dans les régions du Centre et du Sud, et sont optimisées par le modèle. Lorsqu'on examine les valeurs de recrutement récentes (Figures 40-42) ou le nombre de poissons de 2 ans provenant du relevé acoustique (Figure 19), les valeurs ne sont pas particulièrement élevées, sauf pour un nombre légèrement plus élevé de recrues en 2022, qui ne représente qu'une seule cohorte plus forte. De plus, les poissons de 3 ans semblent être légèrement plus lourds en 2022 et 2023 que par les années passées, ce qui se traduit par une augmentation de la biomasse dans les projections.

Toutefois, les modèles SCA sont très sensibles aux augmentations soudaines de l'abondance des poissons, ce qui, associé à des estimations faibles de la mortalité pour le groupe d'âge de 2 à 6 ans (Figure 43), peut entraîner des projections trop optimistes (Figures 47 et 49). Pour les projections de 2024-2029, l'augmentation optimiste ne répond qu'à une estimation plus forte des poissons de 2 ans, principalement basée sur les estimations de 2022, et n'est pas nécessairement représentative de l'ensemble de la faible abondance de recrues observée ces dernières années. De plus, les intervalles de confiance sont très larges, ce qui reflète la grande incertitude autour de ces projections.

Les indices d'abondance et les estimations actuelles de la biomasse ne montrent aucune indication ou support pour la montée soudaine observée dans les projections pour 2024. En effet, en 2022 et 2023, nous avons observé de faibles captures, une faible biomasse dans les filets expérimentaux et les indices du relevé multi-espèces, combiné à des conditions environnementales néfastes à la survie des larves et à la reproduction des adultes, suggère qu'une augmentation future de la biomasse est peu probable. En résumé, le modèle montre une sensibilité élevée aux petites augmentations d'abondance et les projections sont probablement trop optimistes.

Même si ces projections devaient survenir et que la BSR devait augmenter dès 2024, cette cohorte plus forte n'atteindrait l'âge de 4 ans qu'en 2024, soit seulement à un an de maturité reproductive. Les poissons plus jeunes et plus petits produisent moins d'œufs (Hixon *et al.* 2014), et une pêche intensive (> l'option de capture présentée) de cette cohorte pourrait ne pas permettre à la population de maintenir une BSR plus élevée à long terme, car ces poissons

n'auraient pas plusieurs chances de se reproduire. En inspectant les tendances passées de la population, la seule augmentation rapide qui pourrait être comparable à nos projections est survenue en 2008-2010 (Figure 39). Cependant, cette augmentation s'est étalée sur au moins 2 ans et a été soutenue par plusieurs années de recrutement élevé (Figure 40). De plus, cet essor soudain a été suivi d'un déclin rapide et n'a pas été soutenu pendant plus d'une saison (Figure 39).

De nombreuses avenues pourraient améliorer nos projections, en utilisant une approche plus conservatrice. En tant que prochaine étape, des analyses de sensibilité seront effectuées pour quantifier l'impact des estimations du nombre de poissons de 2 ans dans ces projections et orienter les solutions pour accroître la précision des calculs de projection. L'inclusion de variables environnementales pour estimer le recrutement ou la considération d'autres méthodes de modélisation des projections aideraient probablement à réduire cette incertitude.

À la lumière des tendances récentes de la population et des conditions environnementales pauvres, il convient d'être prudent lors de l'interprétation des projections, car elles sont basées sur des valeurs de mortalité naturelle et de recrutement irréalistes et optimistes. Pour ces raisons et l'historique des tendances de la biomasse population (2010), il convient de se concentrer sur l'application des observations de 2023 plutôt que sur les projections pour les conseils relatifs à la population.

CONCLUSION

Depuis la dernière évaluation, nous avons continué à récolter des données auprès de nos différentes sources pour alimenter nos modèles de population. Nous avons amélioré les calculs des matrices de captures-à-l'âge en traduisant le code précédent et les fichiers Excel dans le langage R plus polyvalent. Ces changements ont amélioré la précision de nos estimations et notre capacité à reproduire les données à long terme. Ces changements ont également réduit l'ampleur des tendances rétrospectives, précédemment anormales, ce qui renforce notre confiance dans nos estimations de la BSR. Néanmoins, il existe encore des incertitudes concernant les populations de printemps et d'automne, notamment en ce qui concerne l'augmentation de la température de l'eau, qui pourrait altérer la répartition spatiale du hareng de l'Atlantique et affecter d'autres indicateurs démographiques tels que le recrutement.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Brophy, D., Danilowicz, B.S., and King, P.A. 2006. [Spawning season fidelity in sympatric populations of Atlantic herring \(*Clupea harengus*\)](#). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63(3): 607–616.
- Burbank, J., McDermid, J.L., Turcotte, F., and Rolland, N. 2023. [Temporal Variation in Von Bertalanffy Growth Curves and Generation Time of Southern Gulf of St. Lawrence Spring and Fall Spawning Atlantic Herring \(*Clupea harengus*\)](#). *Fishes* 8(4).
- Clayton, R., and Clay, A. 2001. Distributing fishing mortality in time and space to prevent overfishing. *In* Spatial processes and management of marine populations. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-00-04, Fairbanks, Alaska. pp. 543–558.
- Clayton, R., LeBlanc, C., MacDougall, C., and Poirier, G. 1998. [Assessment of the NAFO Division 4T Atlantic herring stock, 1997](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 98/47: 154 p.
- Clayton, R.R. 2001. Fishery acoustic indices for assessing Atlantic herring populations. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* **2359**: 213 p.

-
- Clayton, R.R., and Allard, J. 2001. [Properties of abundance indices obtained from acoustic data collected by inshore herring gillnet boats](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58(12): 2502–2512.
- Cleary, L., Hunt, J.J., Moores, J., and Tremblay, D. 1982. [Herring Aging Workshop St. John's, Newfoundland March - 1982](#). DFO CAFSAC Res. Doc. 82/41: 9.
- Galbraith, P.S., Chassé, J., Shaw, J.-L., Dumas, J., Lefavre, D., and Bourassa, M.-N. 2024. Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 2022 Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences 354.
- Garcia-Soto, C., Cheng, L., Caesar, L., Schmidtko, S., Jewett, E.B., Cheripka, A., Rigor, I., Caballero, A., Chiba, S., Báez, J.C., Zielinski, T., and Abraham, J.P. 2021. [An Overview of Ocean Climate Change Indicators: Sea Surface Temperature, Ocean Heat Content, Ocean pH, Dissolved Oxygen Concentration, Arctic Sea Ice Extent, Thickness and Volume, Sea Level and Strength of the AMOC \(Atlantic Meridional Overturning Circulation\)](#). Front. Mar. Sci. 8(September).
- Hixon, M.A., Johnson, D.W., and Sogard, S.M. 2014. BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. ICES J. Mar. Sci. 71(1914): 2171–2185.
- Honkalehto, T., Ressler, P.H., Towler, R.H., and Wilson, C.D. 2011. [Using acoustic data from fishing vessels to estimate walleye pollock \(*Theragra chalcogramma*\) abundance in the eastern Bering Sea](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 68(7): 1231–1242.
- Hurlbut, T., and Clay, D. 1990. Protocols for research vessel cruises within the Gulf Region (demersal fish) (1970–1987).
- Hurtado-Ferro, F., Szuwalski, C.S., Valero, J.L., Anderson, S.C., Cunningham, C.J., Johnson, K.F., Licandeo, R., McGilliard, C.R., Monnahan, C.C., Muradian, M.L., Ono, K., Vert-Pre, K.A., Whitten, A.R., and Punt, A.E. 2014. [Looking in the rear-view mirror: Bias and retrospective patterns in integrated, age-structured stock assessment models](#). In ICES Journal of Marine Science. pp. 99–110.
- Lamichhaney, S., Fuentes-Pardo, A.P., Rafati, N., Ryman, N., McCracken, G.R., Bourne, C., Singh, R., Ruzzante, D.E., and Andersson, L. 2017. [Parallel adaptive evolution of geographically distant herring populations on both sides of the North Atlantic Ocean](#). Proc. Natl. Acad. Sci. 114(17): E3452–E3461.
- LeBlanc, C., and Dale, J. 1996. [Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO Divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995](#). DFO Atl. Fish. Res. Doc 96/125: 28 p.
- LeBlanc, C., and Leblanc, L. 1996. [1995 NAFO Division 4T Herring gillnet telephone survey](#). DFO Atlantic Fisheries. Res. Doc. 1996/077.
- LeBlanc, C.H., Mallet, A., Surette, T., et Swain, D. 2015. [Évaluation des stocks de hareng atlantique \(*Clupea harengus*\) de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2013](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2015/025. vi + 147 p.
- Maravelias, C.D. 1997. [Trends in abundance and geographic distribution of North Sea herring in relation to environmental factors](#). Mar. Ecol. Prog. Ser. 159: 151–164.
- Maravelias, C.D., Reid, D.G., and Swartzman, G. 2000. [Modelling Spatio-Temporal Effects of Environment on Atlantic Herring, *Clupea harengus*](#). Environ. Biol. Fishes 58(2): 157–172.
-

-
- McDermid, J.L., Swain, D.P., Turcotte, F., Robichaud, S.A., et Surette, T. 2018. [Évaluation des stocks de hareng de l'Atlantique \(*Clupea harengus*\) de la division 4T de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2016 et 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/052. xvi + 125 p
- McQuinn, I.H. 1989. [Identification of Spring- and Autumn-Spawning Herring \(*Clupea harengus harengus*\) using Maturity Stages Assigned from a Gonadosomatic Index Model](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(6): 969–980.
- McQuinn, I.H. 1997. [Metapopulations and the Atlantic herring](#). Rev. Fish Biol. Fish. 7(3): 297–329.
- Melvin, G., Li, Y., Mayer, L., and Clay, A. 2002. [Commercial fishing vessels, automatic acoustic logging systems and 3D data visualization](#). ICES J. Mar. Sci. 59(1): 179–189.
- Messieh, S.N. 1972. [Use of Otoliths in Identifying Herring Stocks in the Southern Gulf of St. Lawrence and Adjacent Waters](#). J. Fish. Res. Board Canada 29(8): 1113–1118.
- Messieh, S.N. 1988. Spawning of Atlantic Herring in the Gulf of St. Lawrence. Am. Fish. Soc. Symp. 5: 31–48.
- Nøttestad, L., Misund, O.A., Melle, W., Hoddevik Ulvestad, B.K., and Orvik, K.A. 2007. [Herring at the Arctic front: Influence of temperature and prey on their spatio-temporal distribution and migration](#). Mar. Ecol. 28(SUPPL. 1): 123–133.
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rolland, N., Turcotte, F., McDermid, J.L., DeJong, R.A., and Landry, L. 2022. [Évaluation des stocks de hareng Atlantique \(*Clupea harengus*\) de la zone 4TVn de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2020-2021](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/068. xiii + 148 p.
- Savoie, L. 2014. [Résultats préliminaires des relevés au chalut de fond de septembre 2012 et 2013 dans le sud du golfe du Saint-Laurent et comparaison avec les relevés précédents de 1971 à 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/053. v + 130 p.
- Shen, H., Quinn, T., Wespestad, V., Dorn, M., and Kookesh, M. 2008. [Using Acoustics to Evaluate the Effect of Fishing on School Characteristics of Walleye Pollock](#). (February 2003): 125–140.
- Simon, J., and Stobo, W.T. 1983. [The 1982-1983 4Vn Herring biological update](#). DFO CAFSAC Res. Doc. 83/49: 28 p.
- Surette, T.J., LeBlanc, C.H., and Mallet, A. 2016. [Abundance indices and selectivity curves from experimental multi-panel gillnets for the southern Gulf of St. Lawrence fall herring fishery](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/067. vi + 23 p.
- Turcotte, F., Swain, D. P. et McDermid, J. L. 2021. [Modèles de population du hareng de l'Atlantique de la division 4TVn de l'OPANO : de l'analyse de population virtuelle à un modèle statistique de capture selon l'âge estimant la mortalité naturelle](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/029. vii + 58 p.
- Wheeler, J.P., Squires, B., and Williams, P. 2006. [An Assessment of Newfoundland East and South Coast Herring Stocks to the Spring of 2006](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/101: 93 p.
- Winters, G.H., and Wheeler, J.P. 1985. [Interaction Between Stock Area, Stock Abundance, and Catchability Coefficient](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42(5): 989–998.
-

TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements (en tonnes) de harengs de la zone 4T lors des pêches de printemps et d'automne par engins (fixes et mobiles) et par groupe reproducteur (RP = reproducteurs de printemps et RA = reproducteurs d'automne). Les allocations de TAC et les captures ciblées sont également fournies, car le TAC est plus élevé que la détermination des captures ciblées en raison des parts traditionnelles entre les régions.

Année	Groupe reproducteur	Captures dans la zone 4T				Captures annuelles dans la zone 4T	Captures annuelles dans la zone 4Vn	Captures totales dans la zone 4TVn	TAC dans la zone 4TVn	Captures ciblées
		Pêche du printemps		Pêche d'automne						
		Fixes	Mobiles	Fixes	Mobiles					
1981	RP	6 287	20	293	589	7 189	822	-	-	-
	RA	1 212	1	10 932	2 599	14 744	2 594	-	-	-
	Total	7 499	21	11 225	3 188	21 933	3 416	25 349	19 000	-
1982	RP	5 692	57	292	574	6 615	834	-	-	-
	RA	230	5	12 691	2 003	14 929	2 674	-	-	-
	Total	5 922	62	12 983	2 577	21 544	3 508	25 052	18 000	-
1983	RP	7 655	17	423	1 466	9 561	1 307	-	-	-
	RA	865	2	13 415	2 023	16 305	2 672	-	-	-
	Total	8 520	19	13 838	3 489	25 866	3 979	29 845	25 000	-
1984	RP	4 434	3	303	895	5 635	1 376	-	-	-
	RA	847	1	15 672	1 384	17 904	2 549	-	-	-
	Total	5 281	4	15 975	2 279	23 539	3 925	27 464	22 500	-
1985	RP	6 720	0	1 287	2 154	10 161	1 082	-	-	-
	RA	498	0	22 420	4 867	27 785	2 388	-	-	-
	Total	7 218	0	23 707	7 021	37 946	3 470	41 416	36 000	-
1986	RP	7 154	0	3 181	6 773	17 108	2 782	-	-	-
	RA	1 397	0	36 710	4 143	42 250	1 568	-	-	-
	Total	8 551	0	39 891	10 916	59 358	4 350	63 708	47 600	-
1987	RP	10 419	0	2 538	9 460	22 417	1 446	-	-	-
	RA	1 340	0	49 585	4 273	55 198	917	-	-	-
	Total	11 759	0	52 123	13 733	77 615	2 363	79 978	77 000	-
1988	RP	9 166	0	2 843	12 036	24 045	1 766	-	-	-
	RA	3 719	0	38 367	5 496	47 582	806	-	-	-
	Total	12 885	0	41 210	17 532	71 627	2 572	74 199	83 100	-
1989	RP	9 062	0	1 691	8 778	19 531	1 302	-	-	-
	RA	2 032	0	32 157	5 492	39 681	815	-	-	-
	Total	11 094	0	33 848	14 270	59 212	2 117	61 329	91 100	-
1990	RP	4 083	1	2 146	6 756	12 986	3 088	-	-	-
	RA	818	0	59 138	3 551	63 507	1 623	-	-	-
	Total	4 901	1	61 284	10 307	76 493	4 711	81 204	91 100	-
1991	RP	12 073	5	178	3 319	15 575	1 902	17 477	21 000	-
	RA	817	13	26 965	4 741	32 536	2 888	35 424	70 100	-

Année	Groupe reproducteur	Captures dans la zone 4T				Captures annuelles dans la zone 4T	Captures annuelles dans la zone 4Vn	Captures totales dans la zone 4TVn	TAC dans la zone 4TVn	Captures ciblées
		Pêche du printemps		Pêche d'automne						
		Fixes	Mobiles	Fixes	Mobiles					
1992	Total	12 890	18	27 143	8 060	48 111	4 790	52 901	91 100	-
	RP	12 291	641	322	3 327	16 581	493	17 074	21 000	-
	RA	186	478	32 760	3 789	37 213	3 735	40 948	70 100	-
1993	Total	12 477	1 119	33 082	7 116	53 794	4 228	58 022	91 100	-
	RP	14 643	1 526	780	3 741	20 690	434	21 124	21 000	-
	RA	538	1 190	22 319	2 487	26 534	3 517	30 051	85 000	-
1994	Total	15 181	2 716	23 099	6 228	47 224	3 951	51 175	106 000	-
	RP	18 498	883	481	3 357	23 219	568	23 787	21 000	-
	RA	517	3 049	53 333	3 603	60 502	2 681	63 183	85 000	-
1995	Total	19 015	3 932	53 814	6 960	83 721	3 249	86 970	106 000	-
	RP	15 137	950	2 102	7 671	25 860	470	26 330	21 000	-
	RA	836	875	54 161	7 595	63 467	3 674	67 141	85 000	-
1996	Total	15 973	1 825	56 263	15 266	89 327	4 144	93 471	106 000	-
	RP	15 409	441	1 365	3 977	21 192	1 033	22 225	15 114	-
	RA	668	1 466	44 408	4 044	50 586	3 234	53 820	58 749	-
1997	Total	16 077	1 907	45 773	8 021	71 778	4 267	76 045	73 863	-
	RP	12 846	614	98	3 627	17 185	231	17 416	16 500	-
	RA	380	888	34 974	2 175	38 417	3 299	41 716	50 000	-
1998	Total	13 226	1 502	35 072	5 802	55 602	3 530	59 132	66 500	-
	RP	13 382	297	121	1 418	15 218	2	15 220	16 500	-
	RA	528	707	39 009	3 158	43 402	50	43 452	57 568	-
1999	Total	13 910	1 004	39 130	4 576	58 620	52	58 672	74 068	-
	RP	10 256	688	176	3 770	14 890	0	14 890	18 500	-
	RA	1 625	4 130	44 615	5 334	55 704	0	55 704	60 500	-
2000	Total	11 881	4 818	44 791	9 104	70 594	0	70 594	79 000	-
	RP	14 586	10	706	2 324	17 626	0	17 626	16 500	-
	RA	1 596	538	49 676	6 373	58 183	0	58 183	71 000	-
2001	Total	16 182	548	50 382	8 697	75 809	0	75 809	87 500	-
	RP	9 938	459	736	2 986	14 119	0	14 119	12 500	-
	RA	659	638	44 786	7 285	53 368	0	53 368	60 500	-
2002	Total	10 597	1 097	45 522	10 271	67 487	0	67 487	73 000	-
	RP	8 142	420	673	704	9 939	0	9 939	8 000	-
	RA	966	464	41 290	10 898	53 618	0	53 618	51 500	-
2003	Total	9 108	884	41 963	11 602	63 557	0	63 557	59 500	-
	RP	8 458	41	37	449	8 985	0	8 985	11 000	-
	RA	608	60	47 766	12 779	61 213	0	61 213	62 000	-
2004	Total	9 066	101	47 803	13 228	70 198	0	70 198	73 000	-
	RP	7 671	21	122	410	8 224	0	8 224	13 500	-

Année	Groupe reproducteur	Captures dans la zone 4T				Captures annuelles dans la zone 4T	Captures annuelles dans la zone 4Vn	Captures totales dans la zone 4TVn	TAC dans la zone 4TVn	Captures ciblées
		Pêche du printemps		Pêche d'automne						
		Fixes	Mobiles	Fixes	Mobiles					
2005	RA	374	31	35 904	7 090	43 399	0	43 399	73 000	-
	Total	8 045	52	36 026	7 500	51 623	0	51 623	86 500	-
	RP	3 571	0	14	1 084	4 669	0	4 669	11 000	-
2006	RA	925	0	51 715	7 756	60 396	0	60 396	70 000	-
	Total	4 496	0	51 729	8 840	65 065	0	65 065	81 000	-
	RP	1 409	0	293	745	2 447	0	2 447	9 000	-
2007	RA	1 257	0	47 630	4 409	53 296	0	53 296	68 800	-
	Total	2 666	0	47 923	5 154	55 743	0	55 743	77 800	-
	RP	1 734	0	10	2 414	4 158	0	4 158	5 000	-
2008	RA	496	0	43 161	4 426	48 083	0	48 083	68 800	-
	Total	2 230	0	43 171	6 840	52 241	0	52 241	73 800	-
	RP	1 503	0	35	1 473	3 011	0	3 011	2 500	-
2009	RA	187	0	38 831	2 738	41 756	0	41 756	68 800	-
	Total	1 690	0	38 866	4 211	44 767	0	44 767	71 300	-
	RP	1 256	0	70	519	1 845	0	1 845	2 500	-
2010	RA	94	0	44 780	1 939	46 813	0	46 813	65 000	-
	Total	1 350	0	44 850	2 458	48 658	0	48 658	67 500	-
	RP	769	5	2	595	1 371	0	1 371	2 000	-
2011	RA	386	297	42 458	4 154	47 295	0	47 295	65 000	-
	Total	1 155	302	42 460	4 749	48 666	0	48 666	67 000	-
	RP	833	0	21	664	1 518	0	1 518	2 000	-
2012	RA	210	0	36 882	1 372	38 464	0	38 464	65 000	-
	Total	1 043	0	36 903	2 036	39 982	0	39 982	67 000	-
	RP	265	5	68	262	600	0	600	2 000	-
2013	RA	152	223	31 820	381	32 576	0	32 576	43 500	-
	Total	417	228	31 888	643	33 176	0	33 176	45 500	-
	RP	874	180	1	649	1 704	0	1 704	2 000	-
2014	RA	24	3 025	29 911	1 409	34 369	0	34 369	43 500	-
	Total	898	3 205	29 912	2 058	36 073	0	36 073	45 500	-
	RP	634	56	132	429	1 250	0	1 250	2 000	-
2015	RA	71	1 886	25 786	1 471	29 214	0	29 214	35 000	-
	Total	705	1 941	25 918	1 901	30 464	0	30 464	37 000	-
	RP	578	43	3	565	1 190	0	1 190	2 000	-
2016	RA	7	1 390	25 964	777	28 138	0	28 138	40 000	-
	Total	586	1 433	25 967	1 343	29 328	0	29 328	42 000	-
	RP	745	29	45	147	966	0	966	2 000	-
2016	RA	82	776	23 195	624	24 677	0	24 677	35 000	-
	Total	827	805	23 240	771	25 643	0	25 643	37 000	-

Année	Groupe reproducteur	Captures dans la zone 4T				Captures annuelles dans la zone 4T	Captures annuelles dans la zone 4Vn	Captures totales dans la zone 4TVn	TAC dans la zone 4TVn	Captures ciblées
		Pêche du printemps		Pêche d'automne						
		Fixes	Mobiles	Fixes	Mobiles					
2017	RP	928	4	215	42	1 189	0	1 189	2 000	-
	RA	18	86	20 381	38	20 523	0	20 523	35 000	-
	Total	946	90	20 595	81	21 712	0	21 712	37 000	-
2018	RP	438	58	99	203	798	0	798	500	500
	RA	39	1 187	15 186	330	16 742	0	16 742	25 200	16 000
	Total	477	1 245	15 285	533	17 540	0	17 540	25 200	16 500
2019	RP	485	0	44	518	1 047	0	1 047	1 250	500
	RA	56	0	14 844	644	15 544	0	15 544	22 250	16 000
	Total	541	0	14 888	1 162	16 591	0	16 591	23 500	16 500
2020	RP	342	0	16	245	603	0	603	500	-
	RA	77	0	9 659	329	10 065	0	10 065	12 000	-
	Total	419	0	9 678	574	10 668	0	10 668	12 500	-
2021	RP	379	0	17	6	403	0	403	500	-
	RA	24	0	10 800	9	10 834	0	10 834	12 000	-
	Total	403	0	10 818	16	11 237	0	11 237	12 500	-
2022	RP	0	0	183	7	190	0	190	0	-
	RA	0	0	9 365	15	9 380	0	9 380	10 000	-
	Total	0	0	9 548	22	9 570	0	9 570	10 000	-
2023	RP	6	0	82	0	82	0	88	0	-
	RA	0	0	5 484	0	5 484	0	5 484	10 000	-
	Total	6	0	5 566	0	5 566	0	5 572	10 000	-

Tableau 2. Échantillons prélevés dans la pêche commerciale, nombre de poissons analysés (N), débarquements et pourcentage du TAC débarqué par zone au printemps (du 1^{er} avril au 30 juin) et à l'automne (du 1^{er} juillet au 31 décembre). Ces données sont utilisées pour calculer les matrices de captures et de poids selon l'âge de 2022 et 2023 pour le hareng de la zone 4T.

Engin/ Région	Pêcherie	Zone	Échantillons	N	Débarquements (t)	% TAC débarqué
a) 2022						
Engins fixes - Filets maillants						
Printemps						
	Gaspé (16A) Mai-Juin	4Topq	0	0	0.02	0.4
	Chaleur (16B) Avril-Mai-Juin	4Tmn	6	75	0.04	0.1
	Est I.P.E. Avril-Mai-Juin	4Tgj	0	0	0.00	0.0
	Détroit Northumberland (16E) Avril-Mai-Juin	4Th	4	56	0.00	0.0
	Ouest I.P.E. (16E) Avril-Mai	4Tl	2	65	0.00	0.0
	I. de la Madeleine (16D) Avril-Mai	4Tf	0	0	0.00	0.0
Automne						
Nord	Gaspé (16A) Juillet	4Topq	0	0	5.0	41.8
Nord	Chaleur (16B) Juillet-Août	4Tmn	6	135	2665.5	66.0
Nord	Chaleur (16B) Septembre – Octobre	4Tmn	14	338	2387.1	
Centre	Escuminac-O I.P.E. (16CE) Septembre	4Tl	4	98	351.1	15.6
Centre	Escuminac-P I.P.E. (16CE) Octobre	4Tl	2	48	77.2	
Sud	I. de la Madeleine (16D)	4Tf	0	0	0	0
Sud	Pictou (16F) Juillet - Septembre-Octobre	4Th	6	136	3242.9	213.5
Sud	Est I.P.E. (16G) Août - Octobre	4Tgj	0	0	819.6	81.1
	Total engin fixe	4T	44	951	9548.6	95.5
Engin mobile						
Nord	Est de Grande-Anse (16B) Septembre-Novembre	4Tmn	2	59	22.2	3.1
	Total engin mobile	4T	2	59	22.2	0.1
b) 2023						
Engins fixes - Filets maillants						
Printemps						
	Gaspé (16A) Avril-Mai	4Topq	0	0	0.0	0
	Chaleur (16B) Avril-Mai	4Tmn	9	118	0.2	0.1
	Est P.E.I. Avril-Mai	4Tgj	4	58	1.1	0.4
	Détroit Northumberland (16E) Avril-Mai	4Th	3	44	1.4	0.5
	Ouest I.P.E (16E) Avril-Mai-Juin	4Tl	17	345	4.2	1.4
	I. de la Madeleine (16D) Avril-Mai	4Tf	0	0	0.0	0

Engin/ Région	Pêcherie	Zone	Échantillons	N	Débarquements (t)	% TAC débarqué
Automne						
Nord	Gaspé (16A) Juil - Sept	4Topq	0	0	0.2	1.2
Nord	Chaleur (16B) Juil - Août	4Tmn	4	108	759.3	30.3
Nord	Chaleur (16B) Septembre – Octobre	4Tmn	12	364	835.0	67.7
Nord	Escuminac-O I.P.E. (16CE) Juil - Août – Septembre	4TI	6	172	1113.9	67.7
Centre	Escuminac-O I.P.E. (16CE) Octobre	4TI	2	55	386.6	
Sud	I. de la Madeleine (16D) Septembre-Octobre	4Tf	0	0	0.0	0.0
Sud	Pictou (16F) Juil - Septembre – Octobre	4Th	4	93	1846.0	152.3
Sud	Est I.P.E. (16G) Septembre - Octobre	4Tgj	4	116	590.0	194.7
Total engin fixe		4T	65	1473	5537.9	55.4
Engin mobile						
Nord	Est Grande-Anse (16B) Novembre	4Tmn	0	0	0.0	0.0
Total engin mobile		4T	0	0	0.0	0.0

Tableau 3. Comparaison des résultats du Programme de vérification à quai (PVQ) de 2022 et 2023 et des résultats des sondages téléphoniques, y compris le nombre de répondants, la longueur moyenne des filets (brasses), le nombre de filets installés, le pourcentage de filets de maillage de 2% po dans la pêche d'automne, et un indice comparatif de l'abondance de 2022 et 2023, respectivement [échelle de 1 (médiocre) à 10 (excellent)].

Région	Zone du sondage téléphonique	Source	Nombre de réponses	Longueur de filet (brasse)	Nombre de filets installés	% de filets de maillage 2% po	Comparaison avec l'année précédente
2022							
Pêche d'automne							
Sud	1 – Îles de la Madeleine	PVQ	2	14.0	-	-	-
		Téléphone	-	-	-	-	-
Nord	2 – Québec	PVQ	37	14.0	-	-	-
		TéléTéléphone	34	14.4	7.7	100	5.1
Nord	3 – Péninsule acadienne	PVQ	65	14.5	8.2	100	-
		Téléphone	56	13.9	7.6	100	5.1
Centre	4 – Escuminac	PVQ	4	14.5	6.8	100	-
		Téléphone	11	14.1	8.9	100	5.6
Centre	5 – Sud-est du N.-B.	PVQ	1	14.0	7.2	100	-
		Téléphone	2	13.8	8.8	100	6.0
Sud	6 – Nouvelle-Écosse	PVQ	75	16.1	6.2	100	-
		Téléphone	46	14.8	6.1	100	5.3
Sud	7 – Est de l'Î.-P.-É.	PVQ	26	14.0	6.3	100	-
		Téléphone	11	13.2	7.4	100	5.3
Centre	8 – Ouest de l'Î.-P.-É.	PVQ	17	14.2	6.6	100	-
		Téléphone	13	14.0	8.9	100	5.9
2023							
Pêche d'automne							
Sud	1 – Îles de la Madeleine	PVQ	2	14.0	-	-	-
		Téléphone	-	-	-	-	-
Nord	2 – Québec	PVQ	17	14.0	-	-	-
		Téléphone	-	-	-	-	-
Nord	3 – Péninsule acadienne	PVQ	83	14.9	8.1	100	-
		Téléphone	50	13.9	7.6	100	0.5
Centre	4 – Escuminac	PVQ	5	14.2	8.2	100	-
		Téléphone	2	12.5	8.9	100	5.0
Centre	5 – Sud-est du N.-B.	PVQ	1	14.0	9.0	100	-
		Téléphone	-	-	-	-	-
Sud	6 – Nouvelle-Écosse	PVQ	81	17.8	4.8	100	-
		Téléphone	39	15.0	6.4	100	4.0
Sud	7 – Est de l'Î.-P.-É.	PVQ	24	14.2	6.7	100	-
		Téléphone	2	13.0	7.2	100	5.0
Centre	8 – Ouest de l'Î.-P.-É.	PVQ	24	12.9	8.1	100	-
		Téléphone	10	14.0	9.9	100	5.1

Tableau 4. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps (milliers) pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1978	44	6026	25253	1042	2123	660	243	370	1561	752	38072
1979	112	7352	2544	17559	540	842	127	127	327	1421	31050
1980	217	9420	6744	2378	9068	1424	807	612	442	720	31831
1981	438	11843	7099	1941	1399	3051	415	422	171	882	27664
1982	216	23577	4191	988	421	299	315	143	88	618	30868
1983	155	13547	26209	2142	472	76	0	0	8	0	42608
1984	39	3377	12082	7529	409	59	14	7	4	0	23538
1985	39	4921	12686	13742	4629	614	100	32	71	0	36833
1986	11	2712	13905	12357	10348	2783	391	20	233	349	43109
1987	10	1232	6164	20071	11410	9674	4080	947	512	258	54357
1988	549	3536	6298	9353	14600	6944	5246	935	68	269	47859
1989	0	3941	15672	4836	4912	6957	4326	2598	1025	279	44546
1990	128	1925	7387	4109	2178	2532	3928	1827	733	306	25054
1991	0	6070	11715	14139	9142	3166	2897	4448	1640	1097	54314
1992	0	2160	30046	11543	7579	3460	1593	1956	1423	2263	62024
1993	8	231	5487	40373	18381	4900	2409	1375	708	2724	76596
1994	0	2061	5847	24642	48553	9048	3595	1221	438	1032	96438
1995	0	200	13344	10781	17781	28929	6408	1788	1156	2271	82660
1996	0	416	1682	48104	9122	14153	9414	3102	590	1087	87671
1997	2	107	5440	4068	37818	6961	4149	3938	1015	179	63678
1998	0	785	7743	15785	2264	29871	3421	2449	1966	875	65158
1999	89	1724	6599	9410	10297	2255	16045	2583	1342	1155	51499
2000	12	2141	11978	15975	15248	7568	4457	11675	2912	1756	73722
2001	0	910	11316	13082	9859	4920	3360	1387	6593	1735	53164
2002	1	2507	7039	18341	7620	3604	2072	1150	1051	1213	44600
2003	0	285	10767	11071	12831	3925	2483	998	686	759	43803

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2004	21	1608	2606	15101	5400	8500	3223	1164	413	1005	39040
2005	0	72	3639	3209	5784	2561	2023	566	125	174	18153
2006	1	719	1299	4653	1652	528	285	387	28	73	9626
2007	1	864	2037	1563	2323	1738	803	196	149	110	9784
2008	71	177	2812	3111	1139	1261	269	52	23	12	8928
2009	23	411	1060	2445	3033	344	349	91	6	14	7775
2010	0	144	1107	860	1559	766	366	358	4	13	5177
2011	0	25	116	885	812	1102	512	782	287	5	4526
2012	0	153	400	400	609	671	340	225	186	84	3068
2013	0	16	303	963	1157	1492	1141	814	50	39	5973
2014	0	1	99	453	772	866	1076	558	221	67	4111
2015	0	0	103	157	783	1195	535	396	76	41	3287
2016	0	24	13	147	414	601	426	151	17	3	1797
2017	6	88	703	746	1977	1617	1207	276	49	3	6673
2018	0	10	57	832	648	940	346	107	4	0	2944
2019	0	13	261	604	1338	428	539	107	16	0	3306
2020	0	43	244	496	447	491	367	43	38	12	2183
2021	0	0	57	292	392	748	657	108	26	9	2290
2022	0	0	0	0	197	60	467	90	0	381	1195
2023	0	0	8	82	228	31	79	3	1	0	432

Tableau 5. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs de printemps pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0,154	0,148	0,187	0,215	0,251	0,283	0,318	0,308	0,337	0,364
1979	0,161	0,163	0,198	0,226	0,243	0,313	0,335	0,352	0,326	0,360
1980	0,184	0,167	0,189	0,231	0,278	0,304	0,334	0,359	0,369	0,379
1981	0,156	0,178	0,232	0,267	0,318	0,343	0,350	0,374	0,411	0,419
1982	0,186	0,173	0,207	0,261	0,311	0,370	0,385	0,396	0,416	0,449
1983	0,170	0,148	0,206	0,236	0,258	0,343	-	-	0,361	-
1984	0,104	0,174	0,196	0,217	0,289	0,340	0,404	0,490	0,369	-
1985	0,213	0,169	0,198	0,229	0,266	0,315	0,315	0,329	0,432	-
1986	0,111	0,183	0,210	0,242	0,261	0,307	0,348	0,336	0,364	0,392
1987	0,091	0,192	0,196	0,218	0,249	0,267	0,28	0,317	0,310	0,377
1988	0,080	0,160	0,197	0,237	0,265	0,290	0,307	0,335	0,369	0,359
1989	-	0,165	0,202	0,229	0,257	0,291	0,301	0,314	0,328	0,300
1990	0,153	0,169	0,203	0,241	0,273	0,297	0,290	0,311	0,322	0,339
1991	-	0,146	0,182	0,219	0,246	0,260	0,292	0,303	0,320	0,319
1992	-	0,145	0,172	0,201	0,232	0,255	0,274	0,291	0,299	0,332
1993	0,135	0,127	0,164	0,186	0,207	0,244	0,252	0,268	0,294	0,292
1994	-	0,141	0,156	0,177	0,200	0,218	0,249	0,314	0,272	0,304
1995	0,116	0,182	0,160	0,179	0,202	0,222	0,245	0,271	0,301	0,322
1996	-	0,157	0,182	0,173	0,193	0,209	0,233	0,230	0,275	0,277
1997	0,133	0,131	0,162	0,183	0,200	0,213	0,233	0,246	0,246	0,303
1998	-	0,137	0,161	0,185	0,206	0,221	0,240	0,246	0,257	0,278
1999	0,121	0,120	0,149	0,176	0,204	0,220	0,230	0,244	0,254	0,269
2000	0,114	0,131	0,158	0,184	0,207	0,225	0,250	0,253	0,262	0,273
2001	-	0,135	0,158	0,182	0,198	0,223	0,236	0,257	0,26	0,270
2002	0,098	0,141	0,165	0,188	0,205	0,227	0,251	0,270	0,279	0,289
2003	-	0,143	0,160	0,184	0,202	0,223	0,233	0,253	0,260	0,280

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2004	0,130	0,134	0,149	0,178	0,203	0,229	0,238	0,254	0,262	0,288
2005	0,075	0,134	0,152	0,172	0,201	0,221	0,252	0,253	0,269	0,308
2006	0,120	0,132	0,147	0,169	0,196	0,221	0,246	0,248	0,293	0,242
2007	0,108	0,139	0,152	0,169	0,185	0,194	0,212	0,253	0,246	0,234
2008	0,137	0,144	0,158	0,164	0,181	0,203	0,237	0,240	0,268	0,297
2009	0,118	0,144	0,155	0,165	0,173	0,205	0,209	0,253	0,223	0,206
2010	-	0,121	0,148	0,157	0,189	0,202	0,225	0,234	0,248	0,268
2011	-	0,112	0,144	0,170	0,179	0,199	0,217	0,229	0,250	0,233
2012	-	0,154	0,140	0,143	0,155	0,169	0,186	0,190	0,222	0,220
2013	-	0,119	0,134	0,147	0,160	0,181	0,187	0,203	0,217	0,224
2014	-	0,114	0,153	0,160	0,170	0,190	0,197	0,208	0,226	0,226
2015	-	0,095	0,133	0,144	0,163	0,176	0,188	0,208	0,188	0,231
2016	-	0,126	0,127	0,147	0,176	0,176	0,187	0,200	0,213	0,203
2017	0,125	0,148	0,138	0,150	0,176	0,177	0,186	0,185	0,197	0,212
2018	-	0,138	0,143	0,168	0,178	0,191	0,200	0,201	0,216	0,225
2019	-	0,114	0,136	0,140	0,158	0,167	0,187	0,186	0,218	-
2020	-	0,114	0,113	0,148	0,166	0,179	0,199	0,184	0,258	0,209
2021	-	0,126	0,142	0,153	0,160	0,179	0,182	0,187	0,193	0,209
2022	-	0,120	0,125	0,152	0,189	0,250	0,202	0,237	-	0,178
2023	-	0,126	0,149	0,160	0,220	0,180	0,210	0,189	0,215	0,215

Tableau 6. Captures-à-l'âge des reproducteurs d'automne (en milliers) pour les engins fixes dans la zone de pêche au hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
a) NORD											
1978	0	216	3 414	2 450	510	432	2 709	50	81	1 189	11 050
1979	0	168	3 271	1 465	1 260	256	644	531	252	267	8 113
1980	26	3 056	1 471	1 648	233	1 154	129	110	147	0	7 974
1981	23	3 963	12 839	2 839	593	240	278	53	99	60	20 988
1982	0	1 726	5 625	11 797	1 746	331	202	64	40	62	21 593
1983	0	98	9 238	3 748	9 002	1 018	413	96	16	102	23 731
1984	0	453	7 434	6 808	3 462	3 133	556	113	108	71	22 140
1985	0	99	2 878	13 139	8 176	4 901	4 915	1 832	372	6	36 318
1986	0	617	9 919	9 734	21 934	15 361	7 286	3 326	447	770	69 393
1987	16	7 260	24 248	14 636	13 277	19 804	9 068	5 494	2 412	759	96 973
1988	0	152	14 470	24 858	9 543	8 464	7 752	4 121	1 998	1 953	73 312
1989	0	283	12 133	19 801	21 160	10 289	4 716	5 928	2 655	2 118	79 082
1990	14	2 351	13 755	12 558	19 492	20 685	7 816	5 478	5 759	4 141	92 049
1991	0	131	28 732	7 306	5 390	7 996	7 653	2 463	1 539	2 511	63 722
1992	0	11	6 153	37 343	10 677	6 225	6 775	5 961	2 872	5 423	81 439
1993	0	82	2 051	21 080	24 447	3 430	1 918	1 975	559	712	56 254
1994	0	0	6 553	10 533	31 557	47 626	9 076	7 049	3 228	5 404	121 028
1995	0	23	3 298	23 949	11 096	26 765	28 407	4 969	3 188	3 483	105 177
1996	0	0	12 767	15 443	20 775	4 565	8 681	9 465	1 341	1 561	74 598
1997	0	367	8 897	30 662	9 453	8 423	1 621	2 817	2 524	732	65 496
1998	0	37	8 752	23 986	22 898	5 734	5 461	787	1 272	2 305	71 232
1999	0	175	19 794	23 825	29 631	10 527	2 083	1 327	362	517	88 242
2000	0	266	17 184	56 056	14 915	6 279	3 445	668	493	224	99 531
2001	0	516	22 863	28 903	29 781	4 552	2 051	561	175	228	89 628
2002	1	212	21 279	23 278	16 324	8 777	2 292	682	471	187	73 503

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2003	0	235	11 578	24 362	16 356	11 533	13 769	3 447	1 512	948	83 741
2004	0	1	23 784	17 748	8 619	5 219	4 049	2 776	638	433	63 268
2005	0	1	5 034	56 213	22 400	8 627	4 759	2 861	2 025	184	102 103
2006	0	5	6 092	37 842	36 714	5 458	1 549	2 922	1 127	602	92 313
2007	0	32	5 160	15 268	34 716	23 879	5 096	951	887	561	86 550
2008	0	403	18 423	11 717	18 718	15 180	14 670	1 778	598	865	82 352
2009	0	532	22 607	38 575	10 619	10 493	6 117	1 701	302	253	91 200
2010	0	0	3 121	26 685	23 029	7 969	5 320	4 186	1 708	199	72 217
2011	0	0	1 657	6 387	26 763	24 243	2 750	3 140	2 850	773	68 564
2012	0	8	156	8 609	17 648	26 305	11 746	2 365	2 749	954	70 539
2013	0	0	1 053	9 007	29 030	20 828	10 692	2 295	183	102	73 191
2014	0	0	91	4 454	9 817	24 496	11 276	7 629	100	60	57 924
2015	0	0	91	2 684	19 072	14 182	17 093	5 314	844	225	59 506
2016	0	23	1 288	5 314	14 491	17 913	12 473	3 986	1 870	318	57 678
2017	0	0	553	5 261	7 935	14 281	16 572	5 793	2 069	364	52 829
2018	0	0	0	849	10 205	12 361	9 637	4 674	1 679	201	39 606
2019	0	0	38	503	8 527	15 957	5 548	3 849	1 235	404	36 061
2020	0	0	153	579	2 079	10 049	8 069	5 047	1 298	192	27 466
2021	0	0	162	2 498	2 571	3 424	8 110	4 140	1 508	261	22 674
2022	0	2	137	664	4 538	3 795	3 731	5 327	3 760	972	22 927
2023	0	54	286	1 224	1 046	2 649	930	859	649	273	7 970
b) CENTRE											
1978	0	38	601	749	220	442	2 005	9	59	1 139	5 262
1979	0	144	3 673	2 048	831	205	100	209	18	161	7 389
1980	0	424	964	2 283	579	271	225	282	107	96	5 232
1981	0	974	6 224	1 910	1 150	460	629	31	83	238	11 699
1982	0	29	1 653	1 559	210	139	116	0	0	31	3 737

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1983	0	255	3 998	1 482	1 578	351	130	0	0	0	7 794
1984	0	41	1 908	2 723	937	1 001	315	77	11	6	7 019
1985	0	11	235	1 370	1 010	562	536	200	41	1	3 964
1986	0	47	1 600	1 328	2 455	1 120	435	200	27	46	7 257
1987	0	298	934	1 761	1 532	3 059	289	267	298	19	8 457
1988	0	817	3 091	2 817	2 473	1 135	1 189	886	15	0	12 424
1989	0	16	772	1 431	1 274	694	428	378	171	139	5 303
1990	0	219	1 923	1 390	1 508	2 655	548	382	298	64	8 987
1991	0	17	5 973	1 617	1 332	1 749	2 066	1 271	585	1 335	15 945
1992	0	12	3 880	9 415	1 284	534	304	220	106	249	16 004
1993	0	0	350	6 612	8 298	1 417	597	415	470	716	18 875
1994	0	0	850	1 373	6 908	9 293	1 134	359	439	741	21 099
1995	0	0	214	10 010	3 408	12 249	10 646	1 363	243	4 272	42 404
1996	0	0	3 414	2 107	12 096	1 046	3 144	3 605	833	869	27 113
1997	0	285	4 835	10 979	1 980	4 125	782	938	1 026	639	25 588
1998	0	23	5 113	4 301	8 730	1 761	3 286	596	1 293	2 229	27 332
1999	0	0	9 709	12 903	5 104	3 222	1 303	2 854	278	1 330	36 703
2000	0	13	11 054	21 136	7 789	2 516	1 394	414	369	165	44 850
2001	0	383	5 519	13 581	9 633	2 919	630	208	0	293	33 166
2002	0	275	9 081	8 110	7 171	6 936	1 245	171	145	216	33 352
2003	0	123	5 648	11 842	5 541	3 737	3 739	839	110	156	31 736
2004	0	15	5 579	10 122	7 144	5 096	4 523	2 652	920	175	36 226
2005	0	0	2 355	14 518	11 757	3 536	3 046	2 099	895	66	38 272
2006	0	0	1 697	7 740	13 789	5 094	2 598	1 949	1 544	523	34 934
2007	0	193	1 197	3 429	9 509	9 811	3 736	1 509	733	454	30 571
2008	0	1 426	12 175	2 575	4 491	5 326	8 514	1 536	1 451	332	37 825
2009	0	101	8 185	14 543	3 368	7 438	3 578	1 245	530	245	39 232

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2010	0	8	1 529	11 467	17 000	4 954	4 333	2 473	1 154	644	43 562
2011	0	0	405	2 089	12 157	15 610	2 973	2 237	2 101	631	38 202
2012	0	7	147	1 935	8 679	11 646	8 142	925	526	443	32 450
2013	0	7	590	1 125	7 042	10 527	6 451	2 488	201	43	28 474
2014	0	0	41	4 663	1 923	8 176	6 541	1 529	487	0	23 362
2015	0	0	165	1 052	10 058	4 474	7 592	2 986	1 060	0	27 388
2016	0	18	279	1 227	7 869	6 459	3 603	1 610	570	0	21 634
2017	0	25	128	1 032	3 573	6 650	8 169	4 645	638	23	24 883
2018	0	0	76	712	2 951	7 465	5 674	557	302	0	17 737
2019	0	0	103	187	1 689	5 691	2 695	3 532	1 081	216	15 194
2020	0	0	29	265	460	2 674	3 059	1 900	1 185	685	10 256
2021	0	6	80	758	917	1 175	3 145	1 736	437	205	8 460
2022	0	2	24	56	270	231	403	545	288	89	1 909
2023	0	37	271	1 040	1 450	1 525	1 145	870	559	225	7 123
c) SUD											
1978	41	1 988	1 390	632	154	75	119	22	0	13	4 434
1979	16	267	4 634	2 198	773	263	292	175	52	205	9 785
1980	38	4 404	1 939	2 352	294	923	129	164	154	77	10 474
1981	42	1 158	5 336	2 185	1 049	531	310	88	99	24	10 822
1982	0	353	7 029	3 634	3 226	2 345	819	332	81	37	17 857
1983	0	467	7 485	5 047	3 237	1 011	1 266	477	47	161	19 198
1984	0	397	15 010	5 562	4 586	2 288	703	381	110	23	29 060
1985	0	89	3 442	15 465	6 385	3 221	2 234	509	333	29	31 706
1986	383	871	20 436	5 746	12 066	3 350	1 635	487	106	164	45 245
1987	0	1 083	11 141	12 821	6 139	14 100	6 213	4 292	1 851	1 323	58 964
1988	0	377	4 361	16 703	9 665	4 750	6 641	3 036	985	665	47 183
1989	0	33	1 355	2 076	8 332	4 204	1 803	2 446	622	300	21 171

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1990	0	875	6 772	6 732	7 712	36 015	9 853	4 322	4 591	2 472	79 345
1991	0	11	4 956	1 670	1 339	1 201	3 899	1 365	840	1 190	16 471
1992	0	0	1 335	7 461	1 081	631	1 510	3 338	1 241	1 316	17 913
1993	0	0	302	3 227	3 902	982	405	586	485	1 123	11 013
1994	0	0	1 463	310	10 000	13 800	1 873	2 460	5 256	8 730	43 892
1995	0	1	341	7 908	2 733	12 171	10 382	2 759	3 036	7 345	46 676
1996	0	4	3 477	2 082	13 644	4 899	11 411	10 891	2 781	8 448	57 638
1997	0	454	3 780	22 567	2 027	8 585	1 488	3 105	2 920	2 597	47 522
1998	0	0	9 390	4 415	15 711	3 964	8 891	1 751	3 429	4 223	51 773
1999	0	89	8 880	32 161	4 365	9 706	1 899	3 102	1 152	1 593	62 949
2000	0	77	8 101	31 645	18 887	3 076	3 685	715	1 148	717	68 049
2001	0	56	1 816	22 486	21 033	13 536	1 991	1 593	433	824	63 768
2002	0	0	18 025	7 625	17 279	14 378	4 329	1 101	928	552	64 218
2003	0	61	5 076	41 894	6 513	13 669	8 690	1 700	262	381	78 245
2004	0	0	4 823	11 134	24 501	4 842	4 452	2 175	600	312	52 839
2005	0	3	424	12 345	20 406	31 839	6 051	6 169	1 732	385	79 354
2006	0	51	2 825	7 738	20 291	20 875	15 511	5 119	2 721	760	75 890
2007	0	492	206	9 238	13 512	24 751	15 373	4 948	2 939	938	72 397
2008	0	292	4 858	1 774	6 585	12 063	15 009	6 873	3 646	2 818	53 919
2009	0	411	2 398	20 655	10 345	20 618	6 815	3 615	5 240	2 610	72 706
2010	0	0	2 080	8 755	32 103	8 352	10 398	6 809	3 819	2 439	74 755
2011	0	1	312	7 530	7 478	25 275	8 102	4 030	2 350	4 185	59 262
2012	0	0	24	1 139	12 787	14 800	15 466	1 741	498	1 641	48 097
2013	0	15	341	1 024	9 165	19 571	7 271	3 448	110	108	41 053
2014	0	0	173	2 842	2 276	8 974	15 939	3 502	1 700	57	35 464
2015	0	0	0	1 224	8 409	4 406	12 483	3 358	1 923	208	32 011
2016	0	10	305	3 417	10 631	5 817	4 280	1 938	548	38	26 985

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2017	0	0	368	337	3 865	7 831	2 963	1 216	208	18	16 807
2018	0	0	25	875	4 046	3 837	4 573	856	326	77	14 615
2019	0	0	54	80	3 369	8 388	3 536	2 599	826	352	19 204
2020	0	0	0	199	612	1 759	1 980	979	585	21	6 135
2021	0	0	39	477	3 374	2 678	6 285	2 678	341	446	16 319
2022	0	0	56	746	4 290	4 820	1 661	3 279	1 714	1 396	17 962
2023	0	156	712	1 326	879	3 027	2 582	1 652	1 208	218	11 761

Tableau 7. Poids-à-l'âge des reproducteurs d'automne pour les engins fixes dans la zone de pêche du hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
a) NORD										
1978	-	0,200	0,259	0,296	0,339	0,347	0,379	0,416	0,396	0,447
1979	-	0,215	0,266	0,307	0,332	0,384	0,401	0,417	0,434	0,452
1980	0,212	0,205	0,239	0,296	0,308	0,289	0,319	0,362	0,376	-
1981	0,208	0,220	0,255	0,307	0,349	0,404	0,419	0,452	0,466	0,487
1982	-	0,226	0,271	0,304	0,344	0,384	0,425	0,425	0,439	0,447
1983	-	0,198	0,250	0,291	0,325	0,364	0,404	0,391	0,505	0,460
1984	-	0,232	0,255	0,295	0,340	0,356	0,398	0,434	0,391	0,507
1985	-	0,224	0,230	0,297	0,343	0,373	0,391	0,414	0,454	0,563
1986	-	0,216	0,265	0,303	0,333	0,376	0,396	0,407	0,446	0,452
1987	0,174	0,237	0,252	0,289	0,323	0,355	0,380	0,400	0,415	0,437
1988	-	0,212	0,260	0,285	0,311	0,341	0,367	0,393	0,389	0,421
1989	-	0,223	0,256	0,295	0,327	0,352	0,377	0,391	0,420	0,427
1990	0,148	0,198	0,248	0,287	0,325	0,350	0,368	0,388	0,408	0,435
1991	-	0,196	0,230	0,263	0,299	0,330	0,350	0,364	0,362	0,398
1992	-	0,200	0,229	0,258	0,283	0,312	0,345	0,355	0,363	0,409
1993	-	0,172	0,219	0,239	0,265	0,291	0,330	0,347	0,326	0,360
1994	-	-	0,209	0,237	0,257	0,288	0,315	0,348	0,353	0,400

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1995	-	0,187	0,205	0,227	0,247	0,282	0,302	0,333	0,361	0,386
1996	-	-	0,221	0,244	0,258	0,281	0,306	0,329	0,376	0,426
1997	-	0,191	0,206	0,236	0,260	0,275	0,308	0,337	0,351	0,403
1998	-	0,149	0,209	0,232	0,258	0,286	0,293	0,330	0,355	0,362
1999	-	0,166	0,212	0,237	0,250	0,279	0,301	0,327	0,370	0,362
2000	-	0,177	0,214	0,235	0,260	0,275	0,304	0,317	0,334	0,387
2001	-	0,172	0,211	0,237	0,255	0,282	0,305	0,330	0,347	0,371
2002	0,030	0,181	0,220	0,240	0,264	0,282	0,296	0,327	0,332	0,362
2003	-	0,158	0,209	0,238	0,255	0,278	0,296	0,313	0,333	0,351
2004	-	0,149	0,200	0,218	0,252	0,263	0,285	0,308	0,329	0,349
2005	-	0,188	0,196	0,225	0,240	0,260	0,285	0,296	0,296	0,313
2006	-	0,158	0,202	0,220	0,241	0,258	0,285	0,300	0,303	0,323
2007	-	0,156	0,197	0,204	0,225	0,242	0,254	0,290	0,292	0,317
2008	-	0,159	0,190	0,214	0,228	0,244	0,259	0,264	0,294	0,319
2009	-	0,156	0,190	0,202	0,233	0,251	0,261	0,258	0,282	0,279
2010	-	-	0,179	0,206	0,217	0,238	0,250	0,261	0,279	0,295
2011	-	-	0,184	0,197	0,216	0,222	0,258	0,263	0,265	0,298
2012	-	0,126	0,158	0,183	0,204	0,214	0,225	0,251	0,250	0,290
2013	-	-	0,171	0,195	0,205	0,215	0,231	0,242	0,286	0,285
2014	-	0,115	0,202	0,213	0,220	0,230	0,241	0,243	0,292	0,301
2015	-	0,105	0,173	0,200	0,212	0,227	0,229	0,241	0,225	0,268
2016	-	0,158	0,176	0,198	0,212	0,215	0,223	0,236	0,239	0,241
2017	-	-	0,182	0,190	0,205	0,221	0,227	0,238	0,254	0,270
2018	-	-	0,111	0,201	0,203	0,210	0,226	0,232	0,247	0,271
2019	-	-	0,168	0,198	0,203	0,215	0,222	0,229	0,239	0,258
2020	-	-	0,165	0,183	0,206	0,215	0,225	0,229	0,244	0,267
2021	-	-	0,196	0,207	0,221	0,229	0,240	0,248	0,250	0,293

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2022	-	0,154	0,178	0,193	0,205	0,207	0,220	0,231	0,235	0,246
2023	-	0,134	0,164	0,181	0,194	0,211	0,212	0,225	0,232	0,229
b) CENTRE										
1978	-	0,200	0,259	0,261	0,305	0,279	0,363	0,416	0,313	0,410
1979	-	0,183	0,224	0,269	0,278	0,315	0,369	0,420	0,419	0,458
1980	-	0,244	0,249	0,353	0,384	0,354	0,390	0,546	0,504	0,510
1981	-	0,220	0,255	0,294	0,344	0,360	0,393	0,501	0,473	0,439
1982	-	0,247	0,270	0,305	0,330	0,424	0,449	-	-	0,499
1983	-	0,183	0,217	0,263	0,302	0,340	0,430	-	-	-
1984	-	0,224	0,227	0,253	0,301	0,344	0,397	0,433	0,484	0,540
1985	-	0,224	0,259	0,302	0,331	0,369	0,391	0,414	0,454	0,563
1986	-	0,194	0,209	0,244	0,276	0,347	0,397	0,407	0,446	0,453
1987	-	0,249	0,230	0,261	0,229	0,326	0,296	0,361	0,249	0,402
1988	-	0,234	0,282	0,305	0,357	0,362	0,413	0,439	0,366	0,420
1989	-	0,224	0,249	0,278	0,324	0,336	0,336	0,384	0,410	0,419
1990	-	0,194	0,236	0,284	0,324	0,342	0,355	0,365	0,404	0,431
1991	-	0,185	0,233	0,262	0,272	0,348	0,348	0,364	0,395	0,406
1992	-	0,199	0,219	0,241	0,269	0,285	0,328	0,348	0,358	0,412
1993	-	-	0,218	0,242	0,263	0,263	0,321	0,341	0,354	0,387
1994	-	-	0,213	0,243	0,270	0,294	0,309	0,328	0,399	0,427
1995	-	-	0,222	0,244	0,255	0,280	0,286	0,341	0,358	0,385
1996	-	-	0,226	0,250	0,261	0,304	0,310	0,318	0,393	0,432
1997	-	0,174	0,206	0,235	0,247	0,256	0,295	0,320	0,314	0,387
1998	-	0,176	0,219	0,234	0,265	0,286	0,279	0,336	0,343	0,388
1999	-	-	0,210	0,237	0,245	0,275	0,296	0,283	0,351	0,362
2000	-	0,111	0,214	0,234	0,260	0,273	0,300	0,318	0,311	0,366
2001	-	0,168	0,205	0,233	0,254	0,277	0,290	0,303	-	0,308

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2002	-	0,191	0,219	0,244	0,257	0,288	0,293	0,330	0,330	0,314
2003	-	0,17	0,209	0,234	0,260	0,275	0,301	0,312	0,359	0,390
2004	-	0,146	0,208	0,229	0,248	0,268	0,286	0,310	0,305	0,362
2005	-	-	0,200	0,227	0,240	0,266	0,285	0,303	0,309	0,430
2006	-	-	0,197	0,224	0,245	0,260	0,279	0,297	0,310	0,317
2007	-	0,155	0,196	0,211	0,228	0,244	0,257	0,275	0,281	0,310
2008	-	0,12	0,169	0,206	0,220	0,236	0,242	0,252	0,272	0,300
2009	-	0,156	0,180	0,201	0,234	0,239	0,260	0,270	0,268	0,287
2010	-	0,139	0,176	0,201	0,213	0,228	0,246	0,255	0,274	0,269
2011	-	0,104	0,175	0,197	0,215	0,226	0,231	0,264	0,266	0,283
2012	-	0,115	0,153	0,181	0,199	0,212	0,218	0,241	0,262	0,280
2013	-	0,131	0,156	0,194	0,197	0,213	0,227	0,232	0,251	0,284
2014	-	-	0,168	0,196	0,207	0,215	0,229	0,237	0,242	0,254
2015	-	-	0,195	0,216	0,211	0,227	0,229	0,245	0,247	-
2016	-	0,129	0,182	0,220	0,226	0,232	0,240	0,247	0,259	-
2017	-	0,134	0,174	0,200	0,212	0,213	0,225	0,234	0,251	0,289
2018	-	-	0,178	0,190	0,209	0,222	0,227	0,226	0,232	-
2019	-	-	0,172	0,179	0,201	0,209	0,222	0,225	0,238	0,248
2020	-	-	0,159	0,192	0,202	0,215	0,227	0,237	0,248	0,258
2021	-	0,159	0,166	0,199	0,210	0,219	0,229	0,234	0,251	0,261
2022	-	0,155	0,168	0,187	0,207	0,207	0,219	0,227	0,235	0,251
2023	-	0,152	0,169	0,182	0,203	0,213	0,220	0,230	0,232	0,238
c) SUD										
1978	0,077	0,133	0,192	0,228	0,236	0,295	0,318	0,331	-	0,338
1979	0,132	0,186	0,243	0,277	0,314	0,357	0,387	0,417	0,430	0,358
1980	0,212	0,205	0,245	0,297	0,315	0,324	0,340	0,358	0,397	0,351
1981	0,156	0,220	0,271	0,329	0,381	0,416	0,422	0,448	0,469	0,488

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1982	-	0,210	0,263	0,297	0,330	0,371	0,360	0,391	0,357	0,404
1983	-	0,195	0,245	0,278	0,299	0,333	0,359	0,368	0,398	0,418
1984	-	0,212	0,242	0,282	0,304	0,339	0,400	0,405	0,406	0,496
1985	-	0,197	0,248	0,281	0,314	0,346	0,368	0,404	0,417	0,445
1986	0,175	0,189	0,240	0,277	0,311	0,343	0,361	0,385	0,427	0,348
1987	-	0,230	0,241	0,276	0,312	0,333	0,361	0,378	0,385	0,429
1988	-	0,226	0,246	0,287	0,322	0,352	0,381	0,403	0,416	0,446
1989	-	0,171	0,234	0,262	0,312	0,331	0,373	0,390	0,391	0,440
1990	-	0,192	0,240	0,277	0,325	0,347	0,372	0,398	0,410	0,428
1991	-	0,176	0,235	0,262	0,292	0,335	0,356	0,369	0,392	0,420
1992	-	-	0,215	0,252	0,280	0,287	0,338	0,344	0,368	0,388
1993	-	-	0,224	0,245	0,262	0,268	0,323	0,357	0,366	0,411
1994	-	-	0,212	0,222	0,258	0,284	0,322	0,331	0,360	0,376
1995	0,103	0,135	0,215	0,227	0,258	0,275	0,298	0,335	0,356	0,383
1996	-	0,172	0,217	0,244	0,254	0,278	0,306	0,322	0,347	0,386
1997	-	0,165	0,203	0,232	0,271	0,279	0,320	0,323	0,342	0,399
1998	-	-	0,211	0,237	0,257	0,283	0,296	0,319	0,331	0,369
1999	-	0,161	0,209	0,236	0,253	0,269	0,300	0,306	0,344	0,346
2000	-	0,150	0,203	0,227	0,256	0,281	0,300	0,326	0,329	0,360
2001	-	0,160	0,209	0,230	0,248	0,270	0,291	0,306	0,336	0,301
2002	-	-	0,212	0,229	0,245	0,266	0,282	0,297	0,308	0,333
2003	-	0,169	0,203	0,227	0,247	0,259	0,278	0,302	0,306	0,327
2004	-	-	0,206	0,224	0,237	0,254	0,282	0,282	0,303	0,308
2005	-	0,188	0,194	0,219	0,234	0,245	0,257	0,272	0,286	0,307
2006	-	0,169	0,190	0,215	0,231	0,249	0,257	0,276	0,279	0,299
2007	-	0,146	0,163	0,200	0,218	0,234	0,242	0,250	0,258	0,265
2008	0,093	0,138	0,160	0,206	0,214	0,227	0,237	0,248	0,257	0,271

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2009	-	0,143	0,186	0,201	0,228	0,246	0,260	0,274	0,268	0,267
2010	-	0,107	0,161	0,205	0,214	0,241	0,257	0,264	0,281	0,296
2011	-	0,111	0,146	0,176	0,204	0,217	0,249	0,257	0,258	0,269
2012	-	-	0,150	0,170	0,193	0,216	0,221	0,239	0,272	0,265
2013	-	0,137	0,146	0,179	0,194	0,210	0,220	0,226	0,254	0,259
2014	-	-	0,157	0,175	0,200	0,201	0,213	0,237	0,231	0,276
2015	-	0,151	0,165	0,170	0,195	0,194	0,210	0,232	0,218	0,256
2016	-	0,120	0,161	0,208	0,206	0,214	0,220	0,237	0,236	0,261
2017	-	0,126	0,168	0,171	0,201	0,208	0,214	0,222	0,248	0,240
2018	-	-	0,129	0,156	0,171	0,189	0,199	0,216	0,229	0,246
2019	-	-	0,164	0,171	0,189	0,196	0,205	0,210	0,220	0,225
2020	-	-	-	0,191	0,192	0,210	0,218	0,232	0,240	0,250
2021	-	-	0,160	0,188	0,207	0,215	0,222	0,235	0,250	0,244
2022	-	-	0,174	0,195	0,200	0,216	0,215	0,227	0,228	0,221
2023	-	0,132	0,154	0,164	0,184	0,209	0,215	0,220	0,227	0,222

Tableau 8. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps (milliers) pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1978	14 933	3 664	24 366	3 053	4 619	1 293	734	565	2 877	599	58 094
1979	14 535	4 553	4 800	25 926	4 014	6 971	2 139	1 638	1 501	12 300	90 020
1980	11 101	10 404	1 790	1 878	11 154	8 852	4 207	2 229	751	286	53 389
1981	362	1 105	939	9	881	347	699	264	417	7	5 031
1982	2 343	3 816	400	53	10	89	165	210	2	19	7 109
1983	1 349	8 017	3 838	449	1	65	71	89	0	0	13 878
1984	619	1 831	4 190	2 901	291	0	71	41	0	0	9 943
1985	1 132	4 581	2 451	3 085	1 153	77	0	0	0	294	13 372
1986	4 194	3 982	9 552	7 647	7 410	3 070	212	514	0	60	36 641
1987	1 476	1 977	2 944	10 494	7 260	7 060	3 696	0	0	93	35 001

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1988	6 285	2 123	1 545	2 729	11 772	9 514	5 400	2 434	0	2 156	46 666
1989	425	2 982	4 949	1 644	4 682	10 289	4 223	2 285	430	118	32 401
1990	5 182	6 250	7 301	4 236	2 645	1 504	5 841	2 964	737	318	37 024
1991	1 825	9 393	3 064	2 640	1 271	654	1 000	890	653	1 307	22 730
1992	860	2 808	7 350	3 461	2 489	707	448	790	527	453	19 896
1993	3 094	2 374	6 698	5 404	2 662	1 577	974	1 309	902	2 288	27 316
1994	52	4 057	2 255	3 477	5 930	2 435	1 349	647	166	1 251	21 620
1995	1 418	1 588	17 082	5 809	4 899	7 749	1 675	1 024	280	1 708	43 231
1996	385	2 942	919	11 291	3 589	2 107	1 965	370	388	138	24 101
1997	419	1 405	3 457	1 246	7 719	911	1 610	1 444	146	466	18 906
1998	298	796	1 930	1 524	213	1 767	461	337	373	254	7 959
1999	1 769	2 840	4 853	3 057	1 516	934	2 951	988	480	580	20 234
2000	1 314	3 254	3 739	1 485	891	354	305	491	70	92	12 290
2001	4 258	3 721	4 853	2 521	1 130	1 157	448	195	288	148	19 276
2002	744	3 135	1 060	729	195	554	109	42	7	42	6 671
2003	209	654	869	327	279	270	9	5	40	22	2 709
2004	487	825	433	360	135	234	17	10	1	17	2 621
2005	1 816	1 864	2 571	259	336	52	0	71	0	0	7 340
2006	236	898	521	1 824	620	138	24	6	5	0	4 333
2007	3 651	3 605	2 396	1 786	2 368	700	256	15	0	113	15 414
2008	3 474	1 887	765	1 209	587	775	137	93	16	28	9 239
2009	441	1 670	227	171	172	441	17	0	173	38	3 358
2010	116	406	941	506	713	634	74	8	0	1	3 398
2011	629	814	669	682	577	576	73	106	356	23	4 524
2012	17	404	454	279	237	169	9	33	0	21	1 624
2013	124	271	891	1 136	697	623	282	41	0	18	4 085
2014	460	199	537	391	896	489	260	16	36	47	3 328

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2015	564	560	206	270	554	864	457	190	22	17	3 704
2016	271	495	138	91	41	114	38	86	0	0	1 274
2017	102	102	140	18	2	5	1	0	0	0	427
2018	0	58	325	660	128	176	268	101	0	0	1 715
2019	0	43	687	542	1 469	258	100	49	0	0	3 147
2020	11	363	422	302	263	389	52	6	5	4	1 823
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	3	10	7	8	6	4	2	0	0	41

Tableau 9. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs de printemps pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0,131	0,182	0,262	0,248	0,281	0,301	0,308	0,352	0,381	0,389
1979	0,173	0,193	0,212	0,261	0,259	0,303	0,305	0,340	0,342	0,364
1980	0,158	0,165	0,217	0,262	0,273	0,258	0,264	0,275	0,364	0,341
1981	0,158	0,203	0,274	0,272	0,425	0,306	0,284	0,290	0,316	0,417
1982	0,133	0,225	0,266	0,253	0,315	0,463	0,308	0,339	0,436	0,450
1983	0,145	0,188	0,231	0,278	0,270	0,315	0,243	0,411	0,000	0,000
1984	0,121	0,192	0,229	0,262	0,291	0,299	0,380	0,351	0,375	0,000
1985	0,137	0,221	0,244	0,297	0,313	0,384	0,000	0,000	0,000	0,384
1986	0,144	0,196	0,249	0,283	0,315	0,339	0,349	0,315	0,000	0,392
1987	0,156	0,189	0,251	0,304	0,332	0,359	0,375	0,000	0,000	0,527
1988	0,115	0,176	0,251	0,301	0,337	0,339	0,393	0,412	0,000	0,442
1989	0,141	0,212	0,258	0,270	0,312	0,343	0,363	0,385	0,411	0,466
1990	0,173	0,197	0,246	0,280	0,294	0,333	0,342	0,352	0,409	0,363
1991	0,143	0,181	0,215	0,248	0,264	0,322	0,334	0,357	0,349	0,401
1992	0,117	0,148	0,200	0,241	0,272	0,292	0,323	0,327	0,338	0,385
1993	0,109	0,152	0,179	0,195	0,235	0,252	0,290	0,281	0,311	0,347
1994	0,145	0,156	0,188	0,207	0,234	0,258	0,269	0,274	0,316	0,330

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1995	0,105	0,146	0,182	0,202	0,226	0,247	0,278	0,303	0,314	0,315
1996	0,116	0,169	0,205	0,224	0,233	0,246	0,276	0,324	0,300	0,378
1997	0,124	0,155	0,192	0,209	0,249	0,271	0,287	0,308	0,329	0,326
1998	0,109	0,145	0,171	0,217	0,203	0,248	0,263	0,279	0,296	0,402
1999	0,118	0,156	0,187	0,232	0,265	0,277	0,294	0,309	0,317	0,319
2000	0,131	0,159	0,186	0,219	0,247	0,277	0,292	0,294	0,284	0,332
2001	0,118	0,149	0,190	0,209	0,242	0,256	0,296	0,327	0,330	0,323
2002	0,106	0,149	0,176	0,206	0,213	0,251	0,281	0,288	0,287	0,329
2003	0,099	0,141	0,177	0,199	0,238	0,251	0,282	0,291	0,295	0,330
2004	0,110	0,146	0,162	0,209	0,231	0,251	0,300	0,314	0,290	0,367
2005	0,120	0,145	0,163	0,188	0,210	0,197	0,000	0,261	0,000	0,000
2006	0,110	0,145	0,171	0,179	0,203	0,234	0,300	0,350	0,286	0,000
2007	0,118	0,145	0,177	0,181	0,197	0,191	0,213	0,300	0,000	0,198
2008	0,128	0,141	0,182	0,199	0,207	0,222	0,245	0,230	0,349	0,253
2009	0,116	0,139	0,191	0,195	0,210	0,172	0,236	0,000	0,201	0,212
2010	0,109	0,134	0,162	0,167	0,200	0,211	0,241	0,255	0,000	0,269
2011	0,083	0,122	0,124	0,174	0,169	0,199	0,210	0,191	0,164	0,192
2012	0,083	0,123	0,151	0,177	0,184	0,219	0,242	0,215	0,000	0,236
2013	0,100	0,128	0,149	0,171	0,182	0,202	0,218	0,227	0,000	0,286
2014	0,097	0,124	0,149	0,171	0,181	0,180	0,206	0,248	0,210	0,207
2015	0,105	0,116	0,140	0,158	0,183	0,194	0,188	0,249	0,268	0,281
2016	0,104	0,123	0,142	0,156	0,160	0,185	0,211	0,195	0,000	0,000
2017	0,108	0,126	0,130	0,137	0,178	0,151	0,194	0,240	0,000	0,000
2018	0,000	0,125	0,128	0,153	0,154	0,176	0,167	0,170	0,000	0,000
2019	0,000	0,135	0,140	0,154	0,174	0,183	0,197	0,230	0,306	0,000
2020	0,104	0,130	0,133	0,157	0,176	0,190	0,191	0,224	0,252	0,238
2021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2022	0,000	0,150	0,158	0,164	0,170	0,167	0,192	0,204	0,000	0,000

Tableau 10. Captures-à-l'âge des reproducteur d'automne (en milliers) pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T, par région : a) nord, b) centre, c) sud.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
a) NORD											
1978	0	216	3 414	2 450	510	432	2 709	50	81	1 189	11 050
1979	0	168	3 271	1 465	1 260	256	644	531	252	267	8 113
1980	26	3 056	1 471	1 648	233	1 154	129	110	147	0	7 974
1981	23	3 963	12 839	2 839	593	240	278	53	99	60	20 988
1982	0	1 726	5 625	11 797	1 746	331	202	64	40	62	21 593
1983	0	98	9 238	3 748	9 002	1 018	413	96	16	102	23 731
1984	0	453	7 434	6 808	3 462	3 133	556	113	108	71	22 140
1985	0	99	2 878	13 139	8 176	4 901	4 915	1 832	372	6	36 318
1986	0	617	9 919	9 734	21 934	15 361	7 286	3 326	447	770	69 393
1987	16	7 260	24 248	14 636	13 277	19 804	9 068	5 494	2 412	759	96 973
1988	0	152	14 470	24 858	9 543	8 464	7 752	4 121	1 998	1 953	73 312
1989	0	283	12 133	19 801	21 160	10 289	4 716	5 928	2 655	2 118	79 082
1990	14	2 351	13 755	12 558	19 492	20 685	7 816	5 478	5 759	4 141	92 049
1991	0	131	28 732	7 306	5 390	7 996	7 653	2 463	1 539	2 511	63 722
1992	0	11	6 153	37 343	10 677	6 225	6 775	5 961	2 872	5 423	81 439
1993	0	82	2 051	21 080	24 447	3 430	1 918	1 975	559	712	56 254
1994	0	0	6 553	10 533	31 557	47 626	9 076	7 049	3 228	5 404	121 028
1995	0	23	3 298	23 949	11 096	26 765	28 407	4 969	3 188	3 483	105 177
1996	0	0	12 767	15 443	20 775	4 565	8 681	9 465	1 341	1 561	74 598
1997	0	367	8 897	30 662	9 453	8 423	1 621	2 817	2 524	732	65 496
1998	0	37	8 752	23 986	22 898	5 734	5 461	787	1 272	2 305	71 232
1999	0	175	19 794	23 825	29 631	10 527	2 083	1 327	362	517	88 242
2000	0	266	17 184	56 056	14 915	6 279	3 445	668	493	224	99 531

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2001	0	516	22 863	28 903	29 781	4 552	2 051	561	175	228	89 628
2002	1	212	21 279	23 278	16 324	8 777	2 292	682	471	187	73 503
2003	0	235	11 578	24 362	16 356	11 533	13 769	3 447	1 512	948	83 741
2004	0	1	23 784	17 748	8 619	5 219	4 049	2 776	638	433	63 268
2005	0	1	5 034	56 213	22 400	8 627	4 759	2 861	2 025	184	102 103
2006	0	5	6 092	37 842	36 714	5 458	1 549	2 922	1 127	602	92 313
2007	0	32	5 160	15 268	34 716	23 879	5 096	951	887	561	86 550
2008	0	403	18 423	11 717	18 718	15 180	14 670	1 778	598	865	82 352
2009	0	532	22 607	38 575	10 619	10 493	6 117	1 701	302	253	91 200
2010	0	0	3 121	26 685	23 029	7 969	5 320	4 186	1 708	199	72 217
2011	0	0	1 657	6 387	26 763	24 243	2 750	3 140	2 850	773	68 564
2012	0	8	156	8 609	17 648	26 305	11 746	2 365	2 749	954	70 539
2013	0	0	1 053	9 007	29 030	20 828	10 692	2 295	183	102	73 191
2014	0	0	91	4 454	9 817	24 496	11 276	7 629	100	60	57 924
2015	0	0	91	2 684	19 072	14 182	17 093	5 314	844	225	59 506
2016	0	23	1 288	5 314	14 491	17 913	12 473	3 986	1 870	318	57 678
2017	0	0	553	5 261	7 935	14 281	16 572	5 793	2 069	364	52 829
2018	0	0	0	849	10 205	12 361	9 637	4 674	1 679	201	39 606
2019	0	0	38	503	8 527	15 957	5 548	3 849	1 235	404	36 061
2020	0	0	153	579	2 079	10 049	8 069	5 047	1 298	192	27 466
2021	0	0	162	2 498	2 571	3 424	8 110	4 140	1 508	261	22 674
2022	0	2	137	664	4 538	3 795	3 731	5 327	3 760	972	22 927
2023	0	54	286	1 224	1 046	2 649	930	859	649	273	7 970
b) CENTRE											
1978	0	38	601	749	220	442	2 005	9	59	1 139	5 262
1979	0	144	3 673	2 048	831	205	100	209	18	161	7 389
1980	0	424	964	2 283	579	271	225	282	107	96	5 232

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1981	0	974	6 224	1 910	1 150	460	629	31	83	238	11 699
1982	0	29	1 653	1 559	210	139	116	0	0	31	3 737
1983	0	255	3 998	1 482	1 578	351	130	0	0	0	7 794
1984	0	41	1 908	2 723	937	1 001	315	77	11	6	7 019
1985	0	11	235	1 370	1 010	562	536	200	41	1	3 964
1986	0	47	1 600	1 328	2 455	1 120	435	200	27	46	7 257
1987	0	298	934	1 761	1 532	3 059	289	267	298	19	8 457
1988	0	817	3 091	2 817	2 473	1 135	1 189	886	15	0	12 424
1989	0	16	772	1 431	1 274	694	428	378	171	139	5 303
1990	0	219	1 923	1 390	1 508	2 655	548	382	298	64	8 987
1991	0	17	5 973	1 617	1 332	1 749	2 066	1 271	585	1 335	15 945
1992	0	12	3 880	9 415	1 284	534	304	220	106	249	16 004
1993	0	0	350	6 612	8 298	1 417	597	415	470	716	18 875
1994	0	0	850	1 373	6 908	9 293	1 134	359	439	741	21 099
1995	0	0	214	10 010	3 408	12 249	10 646	1 363	243	4 272	42 404
1996	0	0	3 414	2 107	12 096	1 046	3 144	3 605	833	869	27 113
1997	0	285	4 835	10 979	1 980	4 125	782	938	1 026	639	25 588
1998	0	23	5 113	4 301	8 730	1 761	3 286	596	1 293	2 229	27 332
1999	0	0	9 709	12 903	5 104	3 222	1 303	2 854	278	1 330	36 703
2000	0	13	11 054	21 136	7 789	2 516	1 394	414	369	165	44 850
2001	0	383	5 519	13 581	9 633	2 919	630	208	0	293	33 166
2002	0	275	9 081	8 110	7 171	6 936	1 245	171	145	216	33 352
2003	0	123	5 648	11 842	5 541	3 737	3 739	839	110	156	31 736
2004	0	15	5 579	10 122	7 144	5 096	4 523	2 652	920	175	36 226
2005	0	0	2 355	14 518	11 757	3 536	3 046	2 099	895	66	38 272
2006	0	0	1 697	7 740	13 789	5 094	2 598	1 949	1 544	523	34 934
2007	0	193	1 197	3 429	9 509	9 811	3 736	1 509	733	454	30 571

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2008	0	1 426	12 175	2 575	4 491	5 326	8 514	1 536	1 451	332	37 825
2009	0	101	8 185	14 543	3 368	7 438	3 578	1 245	530	245	39 232
2010	0	8	1 529	11 467	17 000	4 954	4 333	2 473	1 154	644	43 562
2011	0	0	405	2 089	12 157	15 610	2 973	2 237	2 101	631	38 202
2012	0	7	147	1 935	8 679	11 646	8 142	925	526	443	32 450
2013	0	7	590	1 125	7 042	10 527	6 451	2 488	201	43	28 474
2014	0	0	41	4 663	1 923	8 176	6 541	1 529	487	0	23 362
2015	0	0	165	1 052	10 058	4 474	7 592	2 986	1 060	0	27 388
2016	0	18	279	1 227	7 869	6 459	3 603	1 610	570	0	21 634
2017	0	25	128	1 032	3 573	6 650	8 169	4 645	638	23	24 883
2018	0	0	76	712	2 951	7 465	5 674	557	302	0	17 737
2019	0	0	103	187	1 689	5 691	2 695	3 532	1 081	216	15 194
2020	0	0	29	265	460	2 674	3 059	1 900	1 185	685	10 256
2021	0	6	80	758	917	1 175	3 145	1 736	437	205	8 460
2022	0	2	24	56	270	231	403	545	288	89	1 909
2023	0	37	271	1 040	1 450	1 525	1 145	870	559	225	7 123
c) SUD											
1978	41	1 988	1 390	632	154	75	119	22	0	13	4 434
1979	16	267	4 634	2 198	773	263	292	175	52	205	9 785
1980	38	4 404	1 939	2 352	294	923	129	164	154	77	10 474
1981	42	1 158	5 336	2 185	1 049	531	310	88	99	24	10 822
1982	0	353	7 029	3 634	3 226	2 345	819	332	81	37	17 857
1983	0	467	7 485	5 047	3 237	1 011	1 266	477	47	161	19 198
1984	0	397	15 010	5 562	4 586	2 288	703	381	110	23	29 060
1985	0	89	3 442	15 465	6 385	3 221	2 234	509	333	29	31 706
1986	383	871	20 436	5 746	12 066	3 350	1 635	487	106	164	45 245
1987	0	1 083	11 141	12 821	6 139	14 100	6 213	4 292	1 851	1 323	58 964

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
1988	0	377	4 361	16 703	9 665	4 750	6 641	3 036	985	665	47 183
1989	0	33	1 355	2 076	8 332	4 204	1 803	2 446	622	300	21 171
1990	0	875	6 772	6 732	7 712	36 015	9 853	4 322	4 591	2 472	79 345
1991	0	11	4 956	1 670	1 339	1 201	3 899	1 365	840	1 190	16 471
1992	0	0	1 335	7 461	1 081	631	1 510	3 338	1 241	1 316	17 913
1993	0	0	302	3 227	3 902	982	405	586	485	1 123	11 013
1994	0	0	1 463	310	10 000	13 800	1 873	2 460	5 256	8 730	43 892
1995	0	1	341	7 908	2 733	12 171	10 382	2 759	3 036	7 345	46 676
1996	0	4	3 477	2 082	13 644	4 899	11 411	10 891	2 781	8 448	57 638
1997	0	454	3 780	22 567	2 027	8 585	1 488	3 105	2 920	2 597	47 522
1998	0	0	9 390	4 415	15 711	3 964	8 891	1 751	3 429	4 223	51 773
1999	0	89	8 880	32 161	4 365	9 706	1 899	3 102	1 152	1 593	62 949
2000	0	77	8 101	31 645	18 887	3 076	3 685	715	1 148	717	68 049
2001	0	56	1 816	22 486	21 033	13 536	1 991	1 593	433	824	63 768
2002	0	0	18 025	7 625	17 279	14 378	4 329	1 101	928	552	64 218
2003	0	61	5 076	41 894	6 513	13 669	8 690	1 700	262	381	78 245
2004	0	0	4 823	11 134	24 501	4 842	4 452	2 175	600	312	52 839
2005	0	3	424	12 345	20 406	31 839	6 051	6 169	1 732	385	79 354
2006	0	51	2 825	7 738	20 291	20 875	15 511	5 119	2 721	760	75 890
2007	0	492	206	9 238	13 512	24 751	15 373	4 948	2 939	938	72 397
2008	0	292	4 858	1 774	6 585	12 063	15 009	6 873	3 646	2 818	53 919
2009	0	411	2 398	20 655	10 345	20 618	6 815	3 615	5 240	2 610	72 706
2010	0	0	2 080	8 755	32 103	8 352	10 398	6 809	3 819	2 439	74 755
2011	0	1	312	7 530	7 478	25 275	8 102	4 030	2 350	4 185	59 262
2012	0	0	24	1 139	12 787	14 800	15 466	1 741	498	1 641	48 097
2013	0	15	341	1 024	9 165	19 571	7 271	3 448	110	108	41 053
2014	0	0	173	2 842	2 276	8 974	15 939	3 502	1 700	57	35 464

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	Total
2015	0	0	0	1 224	8 409	4 406	12 483	3 358	1 923	208	32 011
2016	0	10	305	3 417	10 631	5 817	4 280	1 938	548	38	26 985
2017	0	0	368	337	3 865	7 831	2 963	1 216	208	18	16 807
2018	0	0	25	875	4 046	3 837	4 573	856	326	77	14 615
2019	0	0	54	80	3 369	8 388	3 536	2 599	826	352	19 204
2020	0	0	0	199	612	1 759	1 980	979	585	21	6 135
2021	0	0	39	477	3 374	2 678	6 285	2 678	341	446	16 319
2022	0	0	56	746	4 290	4 820	1 661	3 279	1 714	1 396	17 962
2023	0	156	712	1 326	879	3 027	2 582	1 652	1 208	218	11 761

Tableau 11. Poids-à-l'âge (Kg) des reproducteurs d'automne pour les engins mobiles dans la zone de pêche du hareng 4T.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0,100	0,149	0,214	0,253	0,278	0,293	0,331	0,332	0,316	0,388
1979	0,123	0,180	0,232	0,266	0,293	0,291	0,340	0,365	0,355	0,380
1980	0,108	0,139	0,174	0,224	0,245	0,290	0,338	0,379	0,388	0,423
1981	0,111	0,181	0,226	0,256	0,314	0,366	0,234	0,261	0,470	-
1982	0,095	0,168	0,221	0,259	0,279	0,374	0,334	0,355	0,455	0,434
1983	0,103	0,170	0,213	0,246	0,283	0,316	0,375	0,349	0,222	0,456
1984	0,096	0,146	0,208	0,248	0,279	0,305	0,329	0,373	0,392	0,433
1985	0,090	0,190	0,215	0,258	0,281	0,311	0,327	0,382	0,419	-
1986	0,116	0,158	0,207	0,252	0,276	0,306	0,328	0,335	0,362	0,404
1987	0,111	0,172	0,218	0,250	0,284	0,319	0,341	0,351	0,391	0,393
1988	0,095	0,157	0,220	0,261	0,307	0,327	0,341	0,341	0,414	0,382
1989	0,099	0,159	0,213	0,250	0,279	0,319	0,323	0,327	0,360	0,377
1990	0,105	0,171	0,213	0,236	0,288	0,310	0,323	0,329	0,338	0,386
1991	-	0,149	0,191	0,221	0,263	0,279	0,307	0,310	0,327	0,380
1992	0,071	0,128	0,171	0,211	0,237	0,261	0,282	0,290	0,301	0,335
1993	0,076	0,128	0,156	0,199	0,225	0,258	0,279	0,310	0,323	0,354

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1994	0,086	0,134	0,159	0,174	0,204	0,222	0,262	0,274	0,302	0,336
1995	0,072	0,118	0,163	0,177	0,198	0,224	0,239	0,271	0,310	0,341
1996	0,089	0,133	0,165	0,183	0,209	0,222	0,248	0,269	0,291	0,331
1997	0,082	0,141	0,165	0,191	0,224	0,226	0,241	0,262	0,296	0,339
1998	0,076	0,126	0,165	0,187	0,224	0,248	0,244	0,303	0,300	0,387
1999	0,072	0,128	0,155	0,189	0,214	0,248	0,271	0,289	0,317	0,356
2000	0,077	0,131	0,162	0,185	0,208	0,231	0,262	0,263	0,275	0,318
2001	0,078	0,127	0,156	0,184	0,200	0,215	0,240	0,251	0,237	0,295
2002	0,084	0,148	0,188	0,222	0,245	0,272	0,290	0,321	0,329	0,360
2003	0,081	0,138	0,169	0,197	0,219	0,240	0,260	0,276	0,318	0,310
2004	0,080	0,131	0,160	0,181	0,204	0,224	0,248	0,265	0,278	0,290
2005	0,078	0,125	0,151	0,177	0,202	0,228	0,282	0,284	0,301	0,349
2006	0,079	0,132	0,164	0,181	0,206	0,215	0,228	0,264	0,301	0,345
2007	0,086	0,127	0,152	0,165	0,184	0,202	0,215	0,226	0,258	0,205
2008	0,093	0,133	0,153	0,159	0,179	0,184	0,197	0,210	0,218	-
2009	0,092	0,123	0,146	0,166	0,179	0,195	0,220	0,231	-	-
2010	0,094	0,118	0,137	0,155	0,166	0,176	0,198	0,194	0,205	0,309
2011	0,069	0,104	0,123	0,141	0,153	0,168	0,179	0,200	0,186	0,234
2012	0,076	0,107	0,125	0,142	0,162	0,163	0,206	0,228	0,219	0,245
2013	0,077	0,111	0,130	0,149	0,167	0,185	0,206	0,215	0,234	0,253
2014	0,066	0,110	0,136	0,150	0,169	0,186	0,204	0,222	0,225	-
2015	0,102	0,102	0,125	0,148	0,164	0,190	0,194	0,205	0,214	0,231
2016	0,096	0,115	0,125	0,167	0,165	0,171	0,186	0,194	0,186	0,196
2017	0,071	0,103	0,128	0,172	0,197	0,220	0,254	0,250	-	-
2018	0,097	0,097	0,107	0,131	0,151	0,168	0,198	0,191	0,224	0,232
2019	-	0,107	0,115	0,135	0,159	0,173	0,178	0,200	0,241	0,234
2020	0,087	0,099	0,125	0,139	0,163	0,181	0,178	0,183	0,196	0,220

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	0,130	0,143	0,169	0,187	0,214	0,215	0,232	0,229	0,244

Tableau 12. Pourcentage de jours de pêche sans capture au filet maillant selon le sondage téléphonique pour les principales zones de pêche au printemps et à l'automne.

Année	Pêche du printemps (%)	Pêche d'automne (%)
2006	46.7	16.7
2007	40.0	28.8
2008	49.4	28.8
2009	23.2	17.5
2010	34.1	19.9
2011	26.2	27.3
2012	43.1	24.2
2013	36.3	22.8
2014	29.6	31.5
2015	16.2	40.9
2016	27.8	23.9
2017	39.8	40.5
2018	37.2	40.7
2019	25.5	30.3
2020	24.3	37.3
2021	24.3	37.3
2022	-	47.6
2023	-	43.4

Tableau 13. Valeurs des captures par unité d'effort (nombre par coup de filet) des reproducteurs de printemps pour les engins fixes dans la zone 4T de l'OPANO.

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
1990	114,7	63,8	33,8	39,3	61,0	28,4	11,4	4,8
1991	160,7	193,9	125,4	43,4	39,7	61,0	22,5	15,0
1992	464,3	178,4	117,1	53,5	24,6	30,2	22,0	35,0
1993	59,5	438,0	199,4	53,2	26,1	14,9	7,7	29,6
1994	47,1	198,4	390,9	72,8	28,9	9,8	3,5	8,3
1995	137,2	110,9	182,8	297,4	65,9	18,4	11,9	23,4
1996	15,2	435,2	82,5	128,0	85,2	28,1	5,3	9,8
1997	71,7	53,6	498,4	91,7	54,7	51,9	13,4	2,4
1998	81,9	167,0	23,9	315,9	36,2	25,9	20,8	9,3
1999	66,1	94,2	103,1	22,6	160,6	25,9	13,4	11,6
2000	111,8	149,1	142,3	70,7	41,6	109,0	27,2	16,4
2001	98,6	114,0	85,9	42,9	29,3	12,1	57,4	15,1
2002	58,3	152,0	63,1	29,9	17,2	9,5	8,7	10,1
2003	131,7	135,5	157,0	48,0	30,4	12,2	8,4	9,3
2004	22,5	130,4	46,6	73,4	27,8	10,1	3,6	8,7
2005	64,1	56,5	101,9	45,1	35,6	10,0	2,2	3,1
2006	52,7	189,0	67,1	21,4	11,6	15,7	1,1	3,0
2007	93,3	71,6	106,4	79,6	36,8	9,0	6,8	5,0
2008	139,2	154,1	56,4	62,4	13,3	2,6	1,2	0,6
2009	84,9	196,0	243,1	27,6	28,0	7,3	0,4	1,1
2010	39,8	31,0	56,1	27,6	13,2	12,9	0,1	0,5
2011	6,4	48,8	44,8	60,8	28,2	43,1	15,9	0,3
2012	43,9	43,8	66,8	73,6	37,3	24,7	20,4	9,2
2013	33,4	106,2	127,6	164,6	125,9	89,8	5,5	4,3
2014	12,7	58,2	99,2	111,3	138,3	71,8	28,4	8,6
2015	12,9	19,5	97,8	149,2	66,8	49,5	9,5	5,1

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
2016	3,0	34,2	95,9	139,4	98,9	35,1	4,0	0,6
2017	46,4	49,2	130,4	106,6	79,6	18,2	3,2	0,2
2018	4,8	70,4	54,8	79,5	29,3	9,1	0,3	0,0
2019	30,6	70,8	156,8	50,1	63,2	12,5	1,8	0,0
2020	30,9	62,8	56,6	62,2	46,5	5,4	4,8	1,6
2021	15,9	81,2	109,0	207,9	182,5	30,0	7,3	2,5

Tableau 14. Valeurs des captures par unité d'effort (nombre par coup de filet) des reproducteurs d'automne par région : a) nord, b) centre, et c) sud.

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
a) NORD								
1986	40,0	39,3	88,5	62,0	29,4	13,4	1,8	3,1
1987	161,0	97,2	88,1	131,5	60,2	36,5	16,0	5,0
1988	69,7	119,8	46,0	40,8	37,4	19,9	9,6	9,4
1989	146,6	239,3	255,7	124,3	57,0	71,6	32,1	25,6
1990	68,0	62,1	96,4	102,3	38,6	27,1	28,5	20,5
1991	472,5	120,1	88,6	131,5	125,8	40,5	25,3	41,3
1992	64,6	391,8	112,0	65,3	71,1	62,5	30,1	56,9
1993	28,9	296,7	344,1	48,3	27,0	27,8	7,9	10,0
1994	41,0	65,8	197,3	297,7	56,7	44,1	20,2	33,8
1995	17,2	124,8	57,8	139,5	148,1	25,9	16,6	18,2
1996	75,7	91,6	123,2	27,1	51,5	56,1	8,0	9,3
1997	86,3	297,3	91,7	81,7	15,7	27,3	24,5	7,1
1998	49,9	136,8	130,6	32,7	31,1	4,5	7,3	13,1
1999	104,2	125,4	156,0	55,4	11,0	7,0	1,9	2,7
2000	157,1	512,4	136,3	57,4	31,5	6,1	4,5	2,0
2001	135,0	170,6	175,8	26,9	12,1	3,3	1,0	1,3
2002	179,1	195,9	137,4	73,9	19,3	5,7	4,0	1,6
2003	73,2	154,1	103,4	72,9	87,1	21,8	9,6	6,0

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
2004	176,6	131,8	64,0	38,7	30,1	20,6	4,7	3,2
2005	44,1	492,9	196,4	75,6	41,7	25,1	17,8	1,6
2006	15,2	94,3	91,5	13,6	3,9	7,3	2,8	1,5
2007	16,1	47,6	108,2	74,5	15,9	3,0	2,8	1,7
2008	65,0	41,3	66,0	53,6	51,8	6,3	2,1	3,1
2009	109,0	186,0	51,2	50,6	29,5	8,2	1,5	1,2
2010	15,9	135,6	117,1	40,5	27,0	21,3	8,7	1,0
2011	8,0	31,0	129,7	117,5	13,3	15,2	13,8	3,7
2012	0,9	47,0	96,3	143,5	64,1	12,9	15,0	5,2
2013	9,2	78,3	252,5	181,1	93,0	20,0	1,6	0,9
2014	1,5	74,7	164,6	410,7	189,1	127,9	1,7	1,0
2015	2,1	61,2	434,7	323,3	389,6	121,1	19,2	5,1
2016	19,4	79,8	217,7	269,1	187,4	59,9	28,1	4,8
2017	7,5	70,9	107,0	192,6	223,4	78,1	27,9	4,9
2018	0,0	19,2	230,9	279,7	218,1	105,8	38,0	4,6
2019	1,0	13,3	225,2	421,5	146,5	101,7	32,6	10,7
2020	7,5	28,5	102,3	494,4	397,0	248,3	63,8	9,4
2021	7,1	109,5	112,8	150,2	355,6	181,6	66,1	11,4
2022	2,5	12,3	83,9	70,1	69,0	98,5	69,5	18,0
2023	10,0	42,9	36,6	92,8	32,6	30,1	22,7	9,6
b) CENTRE								
1986	66,1	54,9	101,5	46,3	18,0	8,3	1,1	1,9
1987	42,3	79,7	69,4	138,6	13,1	12,1	13,5	0,8
1988	39,3	35,8	31,4	14,4	15,1	11,3	0,2	0,0
1989	13,3	24,7	22,0	12,0	7,4	6,5	3,0	2,4
1990	26,9	19,4	21,1	37,1	7,7	5,3	4,2	0,9
1991	97,9	26,5	21,8	28,7	33,9	20,8	9,6	21,9

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
1992	67,8	164,5	22,4	9,3	5,3	3,8	1,9	4,4
1993	5,4	102,6	128,8	22,0	9,3	6,4	7,3	11,1
1994	9,1	14,7	73,8	99,3	12,1	3,8	4,7	7,9
1995	1,6	75,6	25,7	92,5	80,4	10,3	1,8	32,3
1996	35,0	21,6	124,2	10,7	32,3	37,0	8,5	8,9
1997	77,7	176,4	31,8	66,3	12,6	15,1	16,5	10,3
1998	20,3	17,1	34,6	7,0	13,0	2,4	5,1	8,8
1999	59,8	79,5	31,5	19,9	8,0	17,6	1,7	8,2
2000	40,2	76,9	28,4	9,2	5,1	1,5	1,3	0,6
2001	60,1	147,9	104,9	31,8	6,9	2,3	0,0	3,2
2002	74,1	66,2	58,5	56,6	10,2	1,4	1,2	1,8
2003	45,5	95,4	44,6	30,1	30,1	6,8	0,9	1,3
2004	66,9	121,3	85,6	61,1	54,2	31,8	11,0	2,1
2005	27,0	166,4	134,8	40,5	34,9	24,1	10,3	0,8
2006	25,5	116,1	206,9	76,4	39,0	29,3	23,2	7,8
2007	27,2	77,9	216,1	223,0	84,9	34,3	16,7	10,3
2008	173,4	36,7	63,9	75,8	121,2	21,9	20,7	4,7
2009	86,7	154,1	35,7	78,8	37,9	13,2	5,6	2,6
2010	7,3	54,4	80,7	23,5	20,6	11,7	5,5	3,1
2011	2,3	12,0	69,7	89,5	17,0	12,8	12,0	3,6
2012	1,3	16,8	75,3	101,1	70,7	8,0	4,6	3,8
2013	9,1	17,3	108,5	162,2	99,4	38,3	3,1	0,7
2014	0,3	35,3	14,6	61,9	49,5	11,6	3,7	0,0
2015	3,8	24,4	233,7	104,0	176,4	69,4	24,6	0,0
2016	9,3	40,8	262,0	215,0	119,9	53,6	19,0	0,0
2017	1,2	9,4	32,6	60,6	74,5	42,4	5,8	0,2
2018	2,2	20,6	85,3	215,7	164,0	16,1	8,7	0,0

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
2019	2,3	4,2	38,3	129,0	61,1	80,1	24,5	4,9
2020	1,1	10,4	18,1	105,0	120,1	74,6	46,5	26,9
2021	4,7	44,7	54,1	69,3	185,5	102,4	25,8	12,1
2022	5,7	13,2	64,0	54,8	95,5	129,2	68,2	21,1
2023	13,0	49,8	69,4	73,0	54,8	41,6	26,8	10,8
c) SUD								
1986	481,5	135,4	284,2	78,9	38,5	11,5	2,5	3,9
1987	138,9	159,9	76,5	175,8	77,5	53,5	23,1	16,5
1988	55,9	214,3	124,0	60,9	85,2	38,9	12,6	8,5
1989	118,2	181,1	726,8	366,7	157,3	213,3	54,3	26,2
1990	118,8	118,1	135,3	631,9	172,9	75,8	80,6	43,4
1991	433,8	146,2	117,2	105,1	341,3	119,5	73,5	104,2
1992	133,0	743,3	107,7	62,8	150,5	332,6	123,7	131,1
1993	32,9	350,9	424,3	106,8	44,0	63,8	52,7	122,1
1994	37,9	8,0	259,2	357,7	48,5	63,8	136,2	226,3
1995	4,5	105,5	36,5	162,4	138,5	36,8	40,5	98,0
1996	51,3	30,7	201,2	72,2	168,2	160,6	41,0	124,6
1997	138,8	828,6	74,4	315,2	54,6	114,0	107,2	95,4
1998	80,5	37,8	134,7	34,0	76,2	15,0	29,4	36,2
1999	171,1	619,6	84,1	187,0	36,6	59,8	22,2	30,7
2000	143,0	558,7	333,4	54,3	65,1	12,6	20,3	12,7
2001	43,8	541,9	506,9	326,2	48,0	38,4	10,4	19,9
2002	415,8	175,9	398,6	331,6	99,9	25,4	21,4	12,7
2003	105,9	874,3	135,9	285,3	181,4	35,5	5,5	8,0
2004	115,6	266,8	587,2	116,1	106,7	52,1	14,4	7,5
2005	8,9	257,6	425,7	664,2	126,2	128,7	36,1	8,0
2006	79,8	218,6	573,2	589,7	438,1	144,6	76,9	21,5

Année	4	5	6	7	8	9	10	11
2007	7,9	354,5	518,5	949,9	590,0	189,9	112,8	36,0
2008	131,7	48,1	178,6	327,1	407,0	186,4	98,9	76,4
2009	57,1	491,9	246,4	491,0	162,3	86,1	124,8	62,2
2010	50,2	211,1	774,1	201,4	250,7	164,2	92,1	58,8
2011	7,6	184,4	183,1	618,9	198,4	98,7	57,6	102,5
2012	0,3	13,0	145,6	168,5	176,1	19,8	5,7	18,7
2013	8,5	25,5	228,6	488,1	181,3	86,0	2,7	2,7
2014	3,6	59,4	47,5	187,4	332,8	73,1	35,5	1,2
2015	0,0	15,3	104,9	55,0	155,7	41,9	24,0	2,6
2016	4,3	48,6	151,3	82,8	60,9	27,6	7,8	0,5
2017	8,6	7,9	90,8	183,9	69,6	28,5	4,9	0,4
2018	0,5	16,9	78,3	74,3	88,5	16,6	6,3	1,5
2019	2,8	4,2	175,5	437,0	184,2	135,4	43,1	18,4
2020	0,0	21,7	66,5	191,4	215,4	106,5	63,6	2,3
2021	2,1	25,5	180,8	143,5	336,8	143,5	18,3	23,9
2022	2,7	35,8	205,7	231,1	79,6	157,2	82,2	66,9
2023	35,4	65,9	43,7	150,4	128,3	82,1	60,0	10,8

Tableau 15. Captures-à-l'âge des reproducteurs de printemps et des reproducteurs d'automne provenant du relevé acoustique indépendant de la pêche dans la zone 4Tmno de l'OPANO.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Printemps									
1994	2 547	231 932	100 062	109 616	104 269	28 072	6 411	7 225	1 024
1995	47 469	7 752	77 135	21 658	25 178	21 111	5 125	777	74
1996	329 351	141 503	16 356	185 039	48 168	28 919	30 631	8 004	3 670
1997	152 556	77 939	79 058	11 239	84 989	5 522	12 954	14 803	2 649
1998	156 804	30 320	31 992	19 717	5 617	38 122	6 424	5 439	3 585
1999	242 522	109 075	56 091	19 839	6 280	3 669	18 022	2 749	1 380
2000	29 470	27 667	25 372	10 178	10 278	1 905	9 706	2 278	174

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2001	90 893	14 967	8 109	5 734	3 180	1 844	2 784	500	440
2002	93 284	27 633	8 130	11 464	3 494	5 131	1 684	271	123
2003	246 068	41 734	57 655	26 041	17 349	5 255	1 878	4 847	3 520
2004	234 172	62 441	9 350	10 956	556	0	0	0	0
2005	164 552	158 638	36 213	1 838	2 708	426	1	0	0
2006	100 682	39 313	24 601	26 314	2 909	885	572	257	338
2007	49 662	39 444	8 005	12 403	8 158	1 172	1 456	0	0
2008	71 227	25 129	7 599	9 225	5 760	3 091	2 294	532	0
2009	47 324	39 979	16 155	7 852	2 439	1 225	1 774	0	0
2010	37 879	67 721	73 493	8 786	8 471	8 815	2 434	1 518	0
2011	20 722	39 956	14 879	16 260	10 975	4 134	107	3 540	105
2012	14 698	108 634	29 893	9 947	7 664	2 497	1 244	260	379
2013	604	8 851	21 555	21 928	13 612	4 517	1 456	0	0
2014	24 060	16 243	12 988	7 263	6 592	7 212	667	0	872
2015	57 318	66 879	30 345	26 148	8 972	22 891	16 167	1 244	1 713
2016	6 910	45 251	12 587	7 921	6 040	2 515	1 261	2 222	0
2017	977	21 838	45 743	9 670	7 939	15 162	900	0	0
2018	518	2 936	11 737	20 955	4 220	5 134	3 251	4 081	287
2019	121	5 731	11 451	8 947	11 241	5 955	1 975	1 027	12
2020	98	9 066	7 900	10 749	5 941	13 653	6 531	2 279	209
2021	69	4 462	29 259	6 812	6 191	14 206	11 485	4 029	3 024
2022	955	12 905	4 913	12 924	2 854	3 135	3 901	2 237	0
2023	6 354	14 841	15 046	4 169	10 412	1 974	2 003	680	140
Automne									
1994	2 158	4 438	201 347	61 950	33 097	17 261	2 309	0	12
1995	13 019	23 465	12 113	53 151	11 242	20 084	27 317	2 837	1 218
1996	276 352	252 600	203 213	33 859	120 271	32 486	27 044	11 945	3 001

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1997	234 213	383 380	238 803	115 428	16 302	45 772	15 375	14 488	6 536
1998	73 764	198 120	111 466	55 624	39 510	9 352	27 411	3 700	6 706
1999	60 379	324 816	231 524	103 099	69 007	82 061	34 685	30 956	11 048
2000	110 711	162 188	221 369	191 640	83 573	29 020	31 824	21 602	9 898
2001	130 505	430 408	119 004	55 366	38 313	11 522	14 404	10 217	3 448
2002	265 717	65 241	75 329	58 917	69 959	46 732	11 739	2 050	4 002
2003	57 266	418 557	236 961	221 302	85 137	135 133	133 898	56 417	21 343
2004	61 445	92 759	104 325	41 494	36 813	47 659	14 412	17 158	5 750
2005	63 739	161 176	312 191	157 578	66 904	30 826	8 659	13 351	6 933
2006	650 350	192 891	96 550	134 036	187 251	88 039	40 815	38 326	13 275
2007	146 879	306 699	71 436	34 344	42 814	34 105	3 974	1 952	1 419
2008	163 628	155 365	98 999	20 089	11 055	10 438	7 404	2 007	467
2009	102 959	169 914	96 966	50 111	6 429	2 552	1 186	421	160
2010	36 511	153 069	248 431	270 698	132 928	6 743	7 316	1 353	213
2011	29 023	42 605	88 110	68 702	51 739	22 614	4 811	2 910	1 078
2012	306	295 095	159 558	122 679	69 179	29 584	3 985	4 273	191
2013	4 293	19 530	173 691	70 667	99 171	41 761	10 859	7 683	11 321
2014	141 494	74 428	22 540	101 232	54 411	47 750	29 964	8 753	1 712
2015	9 286	475 924	140 252	51 570	218 422	46 387	28 011	15 334	1 606
2016	30 861	45 012	186 763	49 395	64 463	59 738	27 587	6 224	0
2017	20 902	41 151	64 915	148 495	61 294	18 119	30 775	1 596	642
2018	26 033	19 047	19 463	9 213	34 181	19 088	3 859	1 351	1 948
2019	1 740	25 628	23 653	7 543	11 636	16 265	5 023	308	749
2020	34 493	52 083	43 604	29 954	5 786	7 494	17 243	2 715	2 381
2021	46 115	58 467	23 210	28 444	12 497	6 936	14 642	12 386	2 240
2022	63 824	133 111	22 953	8 794	6 397	4 095	2 993	5 093	2 872
2023	19 933	32 346	31 943	17 388	3 178	481	2 316	916	2 767

Tableau 16. Sélectivité relative selon l'âge pour les maillages 2 5/8 po et 2 3/4 po calculée à partir de l'étude expérimentale sur les filets et de la pêche commerciale au filet maillant.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 5/8 po														
1985	0,243	0,310	0,567	0,813	0,924	0,933	0,911	0,777	0,790	0,571	0,483	0,432	0,410	0,398
1986	0,150	0,329	0,594	0,831	0,943	0,930	0,918	0,834	0,519	0,768	0,531	0,455	0,449	0,439
1987	0,382	0,464	0,579	0,802	0,940	0,945	0,893	0,830	0,767	0,670	0,554	0,382	0,382	0,382
1988	0,170	0,329	0,642	0,825	0,922	0,945	0,902	0,876	0,778	0,723	0,662	0,483	0,434	0,406
1989	0,265	0,380	0,632	0,875	0,960	0,961	0,855	0,829	0,735	0,773	0,553	0,582	0,508	0,406
1990	0,014	0,290	0,587	0,814	0,933	0,934	0,854	0,751	0,757	0,695	0,645	0,594	0,520	0,418
1991	0,196	0,354	0,492	0,738	0,903	0,934	0,925	0,898	0,785	0,741	0,664	0,519	0,416	0,403
1992	0,217	0,234	0,445	0,695	0,926	0,877	0,915	0,860	0,808	0,760	0,678	0,541	0,415	0,382
1993	0,140	0,140	0,417	0,614	0,822	0,932	0,909	0,866	0,830	0,769	0,703	0,711	0,629	0,382
1994	0,035	0,050	0,309	0,606	0,769	0,912	0,952	0,918	0,852	0,807	0,669	0,535	0,724	0,481
1995	0,105	0,401	0,384	0,512	0,662	0,849	0,934	0,914	0,862	0,805	0,835	0,688	0,572	0,427
1996	0,063	0,177	0,380	0,592	0,674	0,801	0,911	0,955	0,862	0,773	0,705	0,744	0,568	0,639
1997	0,024	0,086	0,295	0,538	0,713	0,851	0,931	0,951	0,959	0,832	0,685	0,625	0,701	0,463
1998	0,028	0,123	0,346	0,504	0,704	0,856	0,928	0,945	0,941	0,929	0,751	0,732	0,682	0,566
1999	0,056	0,074	0,301	0,515	0,613	0,800	0,889	0,950	0,929	0,920	0,755	0,596	0,682	0,435
2000	0,007	0,088	0,310	0,478	0,670	0,804	0,909	0,950	0,958	0,901	0,833	0,799	0,709	0,461
2001	0,007	0,059	0,277	0,457	0,610	0,775	0,881	0,953	0,943	0,951	0,897	0,797	0,570	0,494
2002	0,001	0,118	0,265	0,427	0,567	0,714	0,844	0,931	0,942	0,935	0,944	0,876	0,748	0,721
2003	0,042	0,200	0,270	0,410	0,569	0,710	0,816	0,901	0,931	0,959	0,914	0,926	0,692	0,383
2004	0,005	0,088	0,255	0,402	0,559	0,683	0,828	0,902	0,938	0,936	0,899	0,837	0,573	0,504
2005	0,000	0,051	0,220	0,407	0,519	0,623	0,783	0,862	0,908	0,917	0,930	0,847	0,583	0,504
2006	0,364	0,112	0,229	0,377	0,539	0,639	0,753	0,881	0,919	0,956	0,912	0,726	0,916	0,720
2007	0,017	0,042	0,263	0,375	0,536	0,669	0,750	0,826	0,901	0,888	0,899	0,969	0,656	0,349
2008	0,013	0,030	0,168	0,360	0,506	0,635	0,731	0,782	0,870	0,898	0,929	0,954	0,806	0,800
2009	0,019	0,072	0,198	0,297	0,493	0,633	0,738	0,818	0,843	0,873	0,940	0,940	0,957	0,811

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2010	0,001	0,023	0,135	0,303	0,365	0,569	0,637	0,725	0,799	0,793	0,891	0,955	0,970	0,771
2011	0,000	0,020	0,087	0,252	0,407	0,447	0,653	0,709	0,793	0,852	0,844	0,915	0,900	0,728
2012	0,000	0,050	0,081	0,193	0,325	0,466	0,519	0,694	0,804	0,885	0,931	0,864	0,653	0,606
2013	0,003	0,027	0,084	0,237	0,320	0,421	0,528	0,580	0,738	0,904	0,840	0,970	0,959	0,951
2014	0,003	0,044	0,154	0,244	0,335	0,381	0,470	0,559	0,607	0,978	0,961	0,938	0,888	0,823
2015	0,006	0,060	0,132	0,276	0,319	0,442	0,494	0,584	0,644	0,782	0,788	0,731	0,697	0,678
2016	0,002	0,060	0,183	0,331	0,423	0,489	0,564	0,630	0,681	0,785	0,893	0,804	0,592	0,574
2017	0,004	0,249	0,194	0,290	0,423	0,503	0,576	0,651	0,759	0,772	0,821	0,748	0,646	0,551
2018	0,003	0,024	0,112	0,283	0,388	0,480	0,547	0,606	0,695	0,768	0,849	0,919	0,905	0,896
2019	0,008	0,014	0,082	0,182	0,329	0,430	0,529	0,584	0,661	0,747	0,828	0,904	0,885	0,885
2020	0,000	0,030	0,089	0,200	0,375	0,451	0,541	0,606	0,678	0,745	0,959	0,897	0,892	0,889
2021	0,004	0,029	0,158	0,284	0,382	0,519	0,602	0,663	0,753	0,795	0,836	0,739	0,829	0,826
2022	0,008	0,032	0,194	0,313	0,438	0,485	0,593	0,676	0,718	0,750	0,741	0,843	0,881	0,551
2023	0,002	0,034	0,142	0,290	0,451	0,574	0,615	0,729	0,734	0,791	0,717	0,804	0,874	0,753
2 ¾ po														
1985	0,113	0,154	0,329	0,583	0,744	0,932	0,962	0,946	0,956	0,834	0,761	0,716	0,695	0,684
1986	0,059	0,160	0,353	0,609	0,792	0,934	0,965	0,949	0,802	0,959	0,813	0,743	0,736	0,726
1987	0,063	0,245	0,340	0,562	0,795	0,892	0,960	0,940	0,900	0,894	0,821	0,667	0,667	0,667
1988	0,068	0,159	0,397	0,592	0,759	0,890	0,919	0,985	0,928	0,940	0,903	0,765	0,719	0,691
1989	0,117	0,187	0,390	0,674	0,808	0,938	0,965	0,957	0,927	0,951	0,824	0,859	0,788	0,692
1990	0,004	0,149	0,348	0,576	0,844	0,943	0,959	0,935	0,942	0,906	0,872	0,858	0,794	0,700
1991	0,080	0,173	0,271	0,486	0,696	0,927	0,954	0,960	0,956	0,928	0,890	0,793	0,702	0,689
1992	0,092	0,102	0,232	0,442	0,709	0,716	0,947	0,963	0,959	0,946	0,896	0,812	0,701	0,667
1993	0,053	0,053	0,213	0,369	0,580	0,758	0,869	0,968	0,961	0,920	0,905	0,917	0,880	0,667
1994	0,011	0,017	0,145	0,364	0,517	0,714	0,890	0,957	0,958	0,948	0,906	0,811	0,904	0,764
1995	0,053	0,202	0,194	0,284	0,431	0,632	0,760	0,897	0,966	0,948	0,970	0,900	0,842	0,713
1996	0,021	0,072	0,194	0,349	0,425	0,567	0,747	0,868	0,955	0,928	0,910	0,918	0,814	0,897

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1997	0,007	0,030	0,139	0,309	0,458	0,620	0,750	0,843	0,924	0,932	0,900	0,871	0,927	0,751
1998	0,008	0,048	0,169	0,280	0,455	0,637	0,754	0,858	0,929	0,945	0,921	0,904	0,914	0,837
1999	0,018	0,025	0,142	0,287	0,374	0,564	0,667	0,868	0,908	0,942	0,938	0,854	0,875	0,722
2000	0,002	0,032	0,148	0,260	0,420	0,565	0,716	0,814	0,910	0,944	0,976	0,956	0,907	0,743
2001	0,002	0,020	0,128	0,244	0,364	0,527	0,663	0,803	0,905	0,904	0,942	0,936	0,823	0,763
2002	0,000	0,050	0,121	0,223	0,329	0,464	0,613	0,750	0,780	0,939	0,928	0,976	0,956	0,942
2003	0,013	0,092	0,125	0,212	0,332	0,460	0,583	0,705	0,811	0,909	0,973	0,973	0,897	0,667
2004	0,001	0,033	0,115	0,207	0,324	0,438	0,596	0,705	0,804	0,891	0,934	0,894	0,845	0,782
2005	0,000	0,018	0,099	0,211	0,293	0,380	0,548	0,651	0,730	0,836	0,900	0,806	0,828	0,770
2006	0,001	0,042	0,102	0,190	0,311	0,396	0,512	0,680	0,746	0,820	0,862	0,949	0,965	0,945
2007	0,005	0,014	0,120	0,189	0,308	0,423	0,507	0,608	0,719	0,754	0,790	0,926	0,901	0,171
2008	0,004	0,011	0,070	0,182	0,286	0,394	0,488	0,543	0,659	0,718	0,813	0,930	0,956	0,949
2009	0,005	0,026	0,086	0,141	0,278	0,395	0,497	0,598	0,622	0,667	0,839	0,854	0,936	0,985
2010	0,000	0,007	0,056	0,145	0,184	0,342	0,406	0,489	0,572	0,583	0,745	0,872	0,917	0,968
2011	0,000	0,008	0,032	0,119	0,214	0,240	0,424	0,475	0,566	0,674	0,705	0,865	0,939	0,941
2012	0,000	0,019	0,029	0,082	0,158	0,254	0,292	0,456	0,574	0,699	0,835	0,796	0,891	0,860
2013	0,001	0,008	0,032	0,108	0,155	0,220	0,296	0,337	0,495	0,683	0,591	0,952	0,969	0,981
2014	0,001	0,014	0,061	0,111	0,163	0,192	0,254	0,322	0,362	0,926	0,798	0,937	0,944	0,950
2015	0,001	0,021	0,051	0,128	0,153	0,236	0,272	0,343	0,396	0,562	0,949	0,937	0,926	0,918
2016	0,001	0,022	0,081	0,162	0,223	0,271	0,329	0,384	0,430	0,561	0,738	0,603	0,855	0,846
2017	0,001	0,116	0,089	0,139	0,225	0,282	0,337	0,403	0,522	0,578	0,953	0,918	0,862	0,806
2018	0,001	0,007	0,042	0,136	0,199	0,263	0,311	0,359	0,440	0,520	0,642	0,981	0,989	0,995
2019	0,002	0,004	0,031	0,079	0,160	0,227	0,300	0,343	0,410	0,496	0,578	0,663	1,000	1,000
2020	0,000	0,009	0,032	0,086	0,191	0,240	0,308	0,363	0,427	0,498	0,788	0,995	0,997	0,998
2021	0,001	0,009	0,068	0,132	0,193	0,293	0,361	0,416	0,508	0,557	0,658	0,468	0,989	0,988
2022	0,002	0,010	0,086	0,150	0,230	0,265	0,356	0,426	0,472	0,509	0,506	0,634	0,672	0,830
2023	0,000	0,011	0,058	0,137	0,241	0,332	0,372	0,475	0,483	0,553	0,463	0,568	0,909	0,958

Tableau 17. Nombre moyen stratifié de harengs reproducteurs d'automne par trait selon l'âge lors du relevé multi-espèce au chalut de fond.

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1994	0,43	1,46	3,89	48,32	12,34	17,06	17,80	4,69	2,93	8,36	6,67
1995	2,69	3,17	27,91	15,75	51,73	11,28	18,52	14,96	2,19	3,18	7,79
1996	4,44	1,12	0,60	2,06	0,72	3,37	1,44	2,18	1,27	0,48	1,36
1997	10,84	10,57	8,20	8,55	28,58	11,46	22,60	6,04	5,60	2,78	4,36
1998	2,40	4,17	2,55	15,72	5,85	9,14	3,36	5,97	1,38	1,63	2,62
1999	42,60	60,15	12,94	8,52	5,53	1,71	2,21	1,27	1,06	0,65	0,89
2000	14,21	12,43	17,18	32,82	20,53	8,25	1,56	3,12	0,98	0,74	0,18
2001	0,53	8,69	41,15	22,70	22,64	16,55	7,62	3,18	2,44	0,98	1,90
2002	1,82	36,29	39,48	102,42	26,97	21,96	15,86	4,12	2,41	0,61	0,63
2003	5,68	2,32	6,43	25,38	33,44	8,37	4,48	3,14	0,47	0,19	0,26
2004	6,51	4,57	16,84	26,49	17,57	17,97	12,22	8,09	4,03	0,90	0,82
2005	7,06	1,18	6,61	32,64	48,92	22,29	9,75	7,79	4,14	3,45	1,54
2006	37,10	11,55	2,23	7,79	6,02	9,66	4,73	2,61	0,24	0,11	0,27
2007	31,69	146,87	110,27	10,97	18,69	12,61	14,99	5,95	3,58	1,08	1,07
2008	23,84	15,63	24,81	18,50	3,37	6,36	6,54	4,09	3,09	1,10	1,11
2009	2,26	16,36	25,53	25,27	20,78	5,18	2,96	1,56	1,62	0,06	0,44
2010	3,16	38,96	46,17	71,07	50,75	49,98	6,44	6,53	4,77	3,50	2,83
2011	3,89	70,08	10,82	58,62	66,92	34,08	17,12	8,01	5,01	1,69	1,43
2012	0,16	50,47	243,65	59,90	159,89	131,15	63,86	29,16	5,07	1,37	0,38
2013	1,54	5,61	15,38	66,46	23,06	24,28	16,18	8,30	1,01	0,31	0,21
2014	4,14	21,58	10,55	20,35	87,41	15,48	11,74	7,77	0,39	0,09	0,01
2015	4,07	29,33	68,04	20,07	16,37	33,13	11,28	14,45	5,81	1,43	0,22
2016	7,58	8,87	13,64	21,29	10,41	20,79	11,18	2,07	1,42	0,30	0,08
2017	2,13	15,30	12,18	14,45	9,81	6,30	10,11	2,20	0,50	0,03	0,00
2018	2,34	23,91	6,36	3,59	5,42	8,26	3,11	2,29	0,70	0,49	0,02
2019	4,38	3,26	2,60	2,05	0,68	0,81	0,75	0,38	0,10	0,06	0,00

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
2020	0,06	6,71	0,58	0,51	0,26	0,18	0,19	0,23	0,08	0,02	0,03
2021	12,80	9,36	10,93	9,47	13,03	9,70	3,45	6,70	2,85	1,35	0,08
2022	11,03	56,32	32,01	12,24	5,23	2,64	1,14	0,57	0,60	0,35	0,05
2023	21,21	4,06	2,39	2,10	1,27	0,47	0,32	0,28	0,18	0,10	0,01

Tableau 18. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse des reproducteurs de printemps (t) au 1^{er} janvier (t).

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	15 974	12 149	47 501	12 818	12 483	6 096	2 990	3 021	3 131	7 743	95 783
1979	29 819	14 292	9 393	28 395	7 270	7 388	3 641	1 884	1 760	6 181	65 912
1980	27 314	18 693	9 311	5 069	13 229	3 191	3 356	1 636	921	3 531	40 244
1981	63 104	20 432	11 677	5 006	2 782	6 418	1 529	1 554	757	2 157	31 881
1982	73 125	50 817	15 268	8 793	3 741	2 075	4 365	1 066	1 138	1 848	38 294
1983	61 390	62 826	40 379	11 637	5 956	2 699	1 069	3 009	722	2 003	67 473
1984	48 343	55 614	53 969	30 538	9 036	4 510	1 843	640	1 876	1 649	104 062
1985	28 287	59 164	48 751	47 636	25 274	7 501	3 205	1 186	549	2 186	136 290
1986	19 190	29 640	60 452	42 254	40 393	21 625	5 133	1 929	721	1 846	174 354
1987	31 944	19 583	27 001	47 980	34 382	31 564	13 796	2 983	1 123	1 502	160 331
1988	25 046	26 465	17 031	21 060	36 859	25 558	19 360	8 351	1 691	1 501	131 410
1989	49 028	32 089	22 215	12 553	15 666	27 035	14 618	10 877	4 584	1 713	109 262
1990	163 487	51 018	32 577	18 573	9 649	11 400	15 325	8 193	6 058	3 289	105 065
1991	64 226	123 657	45 205	26 020	13 243	6 478	6 338	8 105	4 379	5 158	114 925
1992	31 511	50 592	95 169	33 981	17 483	8 123	3 470	3 330	4 241	4 870	170 666
1993	91 009	30 978	42 029	72 796	23 961	11 713	4 690	1 957	1 867	4 946	163 959
1994	18 243	96 735	27 901	33 672	51 679	15 703	6 492	2 707	1 052	3 678	142 884
1995	20 670	14 569	91 885	22 294	24 043	35 122	8 803	3 560	1 486	2 397	189 590
1996	23 043	25 308	12 610	71 614	15 831	15 741	18 312	4 336	1 801	1 820	142 065
1997	27 951	23 189	24 304	9 982	50 613	10 436	8 296	9 472	2 101	1 811	117 016
1998	24 234	23 521	20 073	17 781	6 581	33 735	5 686	4 466	4 929	2 016	95 267

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1999	35 271	22 514	18 995	14 699	11 722	4 166	17 986	3 075	2 311	3 520	76 473
2000	19 710	29 908	18 333	13 462	9 079	6 563	2 228	9 250	1 532	2 846	63 293
2001	24 208	14 404	22 637	11 854	6 956	4 183	2 818	939	3 848	1 733	54 969
2002	11 081	19 448	10 173	14 138	5 968	3 107	1 759	1 170	375	2 238	38 929
2003	23 792	9 536	14 201	6 393	7 277	2 769	1 344	742	487	1 065	34 279
2004	19 333	20 914	6 924	8 403	3 064	3 083	1 101	518	276	566	23 935
2005	29 478	15 860	15 823	3 976	3 821	1 189	1 140	385	183	292	26 810
2006	30 466	21 232	11 379	10 214	2 365	1 874	475	386	132	133	26 957
2007	33 241	24 622	15 328	7 518	6 446	1 314	913	231	168	110	32 028
2008	50 644	24 349	18 071	9 992	4 524	3 437	620	372	98	108	37 221
2009	27 961	33 183	17 046	11 405	5 747	2 427	1 811	340	170	91	39 038
2010	29 594	18 412	21 286	10 528	6 971	3 382	1 508	1 059	189	145	45 068
2011	12 728	19 890	11 565	14 080	6 416	4 326	2 185	944	587	173	40 275
2012	10 050	12 790	14 538	7 959	8 902	4 056	2 376	1 154	506	398	39 889
2013	11 866	10 152	11 151	10 971	5 966	5 965	2 361	1 322	633	525	38 895
2014	13 959	9 969	9 205	8 382	7 922	4 151	3 269	1 242	697	560	35 427
2015	28 725	11 665	8 098	6 947	6 185	5 612	2 054	1 641	589	624	31 750
2016	16 070	24 142	9 972	6 289	5 215	4 350	2 447	876	698	462	30 309
2017	14 522	15 226	19 838	8 111	5 056	3 951	1 837	989	360	466	40 607
2018	13 134	12 183	12 207	16 129	6 321	3 855	1 578	718	401	320	41 529
2019	15 671	11 590	9 843	9 007	12 515	4 714	1 646	684	315	307	39 032
2020	10 977	13 417	8 884	7 516	7 118	9 067	2 270	736	358	287	36 237
2021	6 289	9 218	10 733	6 633	5 529	5 315	4 814	1 187	374	338	34 923
2022	8 690	6 102	7 735	8 252	5 507	4 705	3 107	2 910	669	337	33 222
2023	14 548	7 145	4 975	5 965	7 011	4 074	2 867	1 696	1 675	591	28 854

Tableau 19. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance des reproducteurs de printemps (nombre en milliers) au 1^{er} janvier.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	141 366	85 556	223 116	55 368	48 685	21 058	10 072	9 084	8 547	20 939	396 870
1979	168 565	94 710	51 443	120 777	29 314	25 707	12 108	5 791	5 223	16 954	267 317
1980	183 071	110 218	50 520	22 518	50 705	12 245	11 587	5 457	2 610	9 995	165 637
1981	432 515	120 683	58 829	21 967	9 376	21 002	5 352	5 064	2 385	5 509	129 484
1982	581 743	302 303	78 098	35 327	12 984	5 532	12 515	3 189	3 017	4 704	155 367
1983	461 925	420 239	207 923	51 217	22 936	8 420	3 464	7 837	1 997	4 835	308 629
1984	509 942	341 401	295 721	139 508	34 020	15 216	5 179	2 131	4 821	4 202	500 798
1985	236 318	386 695	252 989	214 289	100 615	24 522	9 802	3 336	1 373	5 812	612 738
1986	153 028	181 506	288 418	183 395	154 408	72 446	15 309	6 119	2 083	4 486	726 664
1987	212 394	118 252	133 667	202 703	127 624	107 324	42 527	8 986	3 592	3 856	630 279
1988	287 225	164 791	85 753	90 775	135 761	85 334	59 115	23 424	4 950	4 102	489 213
1989	401 541	222 685	117 418	56 292	58 565	87 406	44 991	31 167	12 350	4 772	412 962
1990	935 815	311 085	159 849	78 269	36 940	38 360	47 698	24 552	17 008	9 343	412 018
1991	452 935	729 110	238 675	116 159	52 034	23 352	20 673	25 632	13 186	14 150	503 861
1992	304 747	349 393	552 985	170 502	75 228	31 879	12 499	11 029	13 666	14 573	882 360
1993	979 649	234 150	264 836	399 537	113 884	48 062	17 889	6 996	6 170	15 796	873 170
1994	128 654	753 978	177 599	190 774	264 480	71 865	25 960	9 636	3 766	11 824	755 903
1995	248 139	98 908	570 357	126 889	124 127	163 204	36 850	13 270	4 923	7 964	1047 584
1996	229 284	190 574	74 616	403 916	81 019	74 742	78 291	17 618	6 340	6 156	742 697
1997	240 540	174 222	142 462	52 650	259 290	49 298	36 038	37 633	8 463	6 002	591 836
1998	253 490	177 922	126 967	98 510	33 405	156 690	24 614	17 943	18 727	7 197	484 053
1999	333 376	180 254	124 394	83 613	58 814	18 867	77 862	12 192	8 882	12 831	397 456
2000	158 312	225 718	119 508	76 576	45 580	29 929	9 092	37 374	5 848	10 412	334 318
2001	228 809	104 148	143 638	67 624	35 746	19 082	11 992	3 620	14 862	6 464	303 029
2002	121 366	148 687	65 335	79 560	30 545	14 385	7 309	4 563	1 376	8 102	211 174
2003	284 254	77 976	92 634	36 511	37 205	12 914	5 809	2 934	1 830	3 799	193 635

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2004	199 518	178 901	47 327	49 458	15 800	14 295	4 761	2 127	1 073	2 058	136 900
2005	264 381	125 176	107 639	24 560	20 142	5 610	4 741	1 567	699	1 028	165 984
2006	315 059	164 335	76 266	62 356	12 765	8 829	2 022	1 536	483	520	164 778
2007	309 223	195 567	101 044	45 784	35 554	6 713	4 192	913	678	438	195 315
2008	410 405	189 195	118 031	58 916	24 787	17 133	2 876	1 670	352	423	224 188
2009	253 956	247 451	113 113	69 078	32 936	12 894	8 607	1 381	786	361	239 156
2010	285 935	149 329	144 803	65 391	38 902	17 801	7 324	4 765	756	624	280 364
2011	192 855	172 657	89 859	86 380	38 284	22 116	10 343	4 178	2 695	777	254 634
2012	149 325	122 511	109 311	56 408	53 240	22 927	12 297	5 649	2 263	1 874	263 968
2013	131 550	98 655	80 806	71 797	36 716	34 166	12 708	6 756	3 091	2 259	248 299
2014	157 912	89 328	66 750	54 179	47 208	23 413	16 949	6 184	3 259	2 570	220 513
2015	298 290	109 843	61 962	45 973	36 750	31 262	10 967	7 821	2 834	2 663	200 232
2016	177 960	212 327	77 970	43 673	31 917	24 914	13 143	4 542	3 217	2 254	201 630
2017	144 349	128 057	152 597	55 860	31 078	22 472	10 091	5 288	1 822	2 192	281 398
2018	137 965	103 685	91 710	108 467	39 070	21 193	8 711	3 850	2 003	1 515	276 519
2019	162 902	98 803	74 122	65 267	76 452	27 124	8 733	3 556	1 565	1 427	258 244
2020	116 037	114 868	69 519	51 868	45 136	51 900	12 256	3 900	1 580	1 326	237 484
2021	71 218	80 298	79 388	47 892	35 486	30 546	26 323	6 174	1 959	1 457	229 224
2022	90 424	48 625	54 778	54 041	32 451	23 871	16 351	14 026	3 283	1 814	200 615
2023	156 429	62 077	33 366	37 542	36 941	22 093	12 696	8 674	7 432	2 700	161 443

Tableau 20. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par la pêche (F) des reproducteurs de printemps selon l'âge. F_{6-8} est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1^{er} janvier pour les poissons âgés de 6 à 8 ans.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F6-8
1978	0,027	0,135	0,240	0,262	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
1979	0,051	0,254	0,452	0,494	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499
1980	0,053	0,264	0,469	0,512	0,517	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,517
1981	0,019	0,096	0,171	0,187	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F6-8
1982	0,012	0,061	0,109	0,119	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
1983	0,012	0,061	0,109	0,119	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
1984	0,006	0,029	0,051	0,056	0,056	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,056
1985	0,007	0,037	0,065	0,071	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072
1986	0,012	0,060	0,107	0,117	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
1987	0,017	0,084	0,150	0,164	0,166	0,166	0,166	0,166	0,166	0,166	0,166
1988	0,021	0,105	0,187	0,205	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
1989	0,019	0,095	0,169	0,185	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
1990	0,004	0,019	0,074	0,163	0,213	0,227	0,230	0,230	0,230	0,230	0,224
1991	0,005	0,021	0,081	0,179	0,235	0,250	0,253	0,254	0,254	0,254	0,243
1992	0,004	0,017	0,065	0,144	0,188	0,200	0,203	0,203	0,203	0,203	0,193
1993	0,004	0,018	0,070	0,155	0,202	0,216	0,218	0,219	0,219	0,219	0,208
1994	0,004	0,020	0,078	0,171	0,224	0,239	0,242	0,242	0,242	0,242	0,228
1995	0,005	0,023	0,086	0,189	0,248	0,264	0,267	0,268	0,268	0,268	0,258
1996	0,004	0,021	0,078	0,173	0,227	0,241	0,244	0,245	0,245	0,245	0,237
1997	0,004	0,019	0,071	0,157	0,206	0,219	0,222	0,223	0,223	0,223	0,210
1998	0,005	0,021	0,081	0,179	0,235	0,250	0,253	0,254	0,254	0,254	0,248
1999	0,006	0,027	0,101	0,222	0,291	0,310	0,314	0,315	0,315	0,315	0,305
2000	0,009	0,042	0,160	0,352	0,461	0,491	0,497	0,498	0,498	0,498	0,475
2001	0,009	0,045	0,169	0,373	0,489	0,520	0,527	0,528	0,528	0,528	0,504
2002	0,008	0,039	0,148	0,326	0,427	0,454	0,460	0,461	0,461	0,461	0,439
2003	0,010	0,046	0,174	0,384	0,503	0,536	0,542	0,544	0,544	0,544	0,515
2004	0,011	0,053	0,201	0,443	0,580	0,618	0,626	0,627	0,628	0,628	0,602
2005	0,012	0,032	0,082	0,191	0,361	0,530	0,637	0,686	0,705	0,712	0,435
2006	0,006	0,015	0,039	0,090	0,171	0,252	0,302	0,326	0,335	0,338	0,213
2007	0,008	0,022	0,056	0,130	0,247	0,362	0,435	0,469	0,482	0,487	0,280
2008	0,005	0,013	0,035	0,081	0,153	0,224	0,269	0,290	0,298	0,301	0,187

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F6-8
2009	0,003	0,008	0,020	0,046	0,087	0,128	0,154	0,166	0,170	0,172	0,107
2010	0,002	0,005	0,014	0,033	0,062	0,091	0,110	0,118	0,122	0,123	0,076
2011	0,002	0,005	0,014	0,032	0,061	0,090	0,108	0,116	0,119	0,120	0,077
2012	0,001	0,003	0,007	0,016	0,030	0,044	0,053	0,057	0,059	0,059	0,037
2013	0,002	0,006	0,015	0,034	0,065	0,095	0,115	0,123	0,127	0,128	0,085
2014	0,002	0,004	0,012	0,027	0,051	0,075	0,090	0,096	0,099	0,100	0,065
2015	0,002	0,004	0,011	0,027	0,050	0,074	0,089	0,096	0,098	0,099	0,065
2016	0,001	0,002	0,005	0,012	0,023	0,033	0,040	0,043	0,044	0,044	0,030
2017	0,002	0,005	0,012	0,028	0,054	0,079	0,095	0,102	0,105	0,106	0,069
2018	0,001	0,003	0,007	0,017	0,032	0,047	0,057	0,061	0,063	0,063	0,040
2019	0,001	0,003	0,009	0,021	0,039	0,058	0,069	0,075	0,077	0,077	0,046
2020	0,001	0,002	0,005	0,012	0,023	0,034	0,041	0,044	0,045	0,045	0,030
2021	0,000	0,001	0,003	0,008	0,015	0,023	0,027	0,029	0,030	0,030	0,021
2022	0,000	0,001	0,002	0,005	0,009	0,013	0,015	0,016	0,017	0,017	0,011
2023	0,000	0,000	0,001	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007	0,007	0,005

Tableau 21. Tableau d'analyse des risques des options de captures annuelles (entre 0 et 500 tonnes) pour 2024, 2025, 2026 et 2029; comprend la BSR (en milliers de tonnes) prévue en 2025, 2026 et 2029; les probabilités (%) que la BSR soit supérieure au point de référence limite (PRL); les probabilités que la BSR augmente de 5 %; et le taux de mortalité par la pêche pondéré en fonction de l'abondance (F_{6-8}) pour la composante des harengs reproducteurs de printemps du sud du Golfe du Saint-Laurent.

	Année	0 t	100 t	250 t	500 t
BSR (kt)	2025	29.7	29.6	29.5	29.3
	2026	33.1	32.9	32.7	32.4
	2029	39.8	39.5	39.2	38.6
BSR > PRL	2025	3.3	3.3	3.2	3.2
	2026	5.6	5.5	5.5	5.2
	2029	15.3	15.1	14.6	14.0
Augmentation de 5 % BSR(%)	2025	72.3	72.0	71.4	70.7
	2026	58.6	58.3	57.9	57.3
	2029	49.1	49.0	49.0	48.7
F6-8	2024	0.0	0.0	0.0	0.0
	2025	0.0	0.0	0.0	0.0

Tableau 22. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	17 555	9 457	7 954	7 216	3 469	2 859	3 810	894	487	2 710	29 398
1979	25 575	12 086	8 011	2 966	1 726	701	746	896	229	675	15 949
1980	15 505	29 257	8 704	3 984	1 058	564	255	268	315	338	15 487
1981	47 906	25 227	30 439	5 981	2 100	551	324	151	149	351	40 045
1982	23 126	40 560	30 766	26 866	4 060	1 244	352	206	97	301	63 892
1983	14 347	35 042	38 187	25 498	18 342	2 551	850	220	142	253	86 043
1984	20 374	22 453	44 202	35 475	19 447	13 177	2 005	653	159	321	115 438
1985	23 161	28 822	26 004	41 865	28 285	14 831	10 806	1 601	515	375	124 282
1986	22 638	37 393	34 792	23 076	31 449	20 357	11 288	7 975	1 173	615	130 725
1987	22 179	36 596	48 104	30 167	16 384	19 674	13 599	7 413	5 175	1 123	141 640
1988	15 123	23 756	43 323	40 973	18 075	9 021	11 740	7 869	4 251	3 599	138 850

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1989	46 476	21 611	26 787	34 724	27 011	11 026	5 862	7 408	5 001	4 836	122 653
1990	31 990	66 956	26 685	24 613	21 858	15 803	6 897	3 579	4 513	5 944	109 890
1991	11 346	33 424	76 936	21 952	13 848	11 168	8 539	3 643	1 844	5 354	143 284
1992	14 195	11 281	35 318	64 861	13 941	8 210	6 866	5 128	2 159	4 183	140 666
1993	6 438	20 664	12 117	32 160	42 906	8 534	5 086	4 182	2 979	3 652	111 616
1994	12 903	8 042	27 365	12 384	23 780	29 371	5 875	3 502	2 747	4 444	109 468
1995	9 037	16 817	10 310	24 437	7 025	11 854	14 126	2 836	1 672	3 334	75 593
1996	11 560	13 462	21 907	9 722	10 990	2 627	4 228	4 952	1 008	1 740	57 174
1997	17 494	16 014	17 888	19 507	4 680	4 491	1 001	1 558	1 811	941	51 877
1998	12 792	26 786	19 542	16 097	9 883	2 084	1 808	414	619	1 053	51 501
1999	10 601	18 713	37 203	16 656	8 255	4 393	813	725	160	617	68 822
2000	8 909	17 531	25 483	33 914	7 921	3 322	1 588	282	255	261	73 025
2001	8 660	13 347	25 142	23 869	17 825	3 582	1 345	617	116	199	72 695
2002	26 081	15 190	19 152	24 274	14 171	9 318	1 642	627	277	144	69 606
2003	19 342	37 895	20 856	19 090	14 714	7 775	4 475	780	297	193	68 178
2004	17 937	28 966	47 563	17 375	9 353	6 275	2 835	1 632	287	175	85 496
2005	10 205	22 842	36 116	45 241	11 940	5 750	3 249	1 422	800	216	104 734
2006	30 076	15 470	29 782	35 490	30 725	7 348	2 748	1 578	670	472	108 813
2007	51 954	43 620	20 596	31 987	30 715	18 658	2 850	1 019	558	404	106 787
2008	50 153	73 695	59 526	22 301	26 991	20 557	7 870	1 132	402	371	139 151
2009	50 172	62 182	97 082	65 985	20 671	20 916	9 854	3 475	506	313	218 801
2010	28 292	59 584	72 480	103 963	58 772	16 156	10 019	4 552	1 601	378	267 922
2011	31 813	29 097	70 229	79 274	97 575	49 600	7 639	4 599	2 036	930	311 881
2012	15 319	45 930	32 561	79 594	82 563	88 488	21 662	3 295	1 915	1 257	311 334
2013	16 841	21 021	61 270	40 519	83 921	78 109	33 143	8 021	1 242	1 133	307 357
2014	18 627	22 556	26 959	75 917	46 238	81 638	29 684	12 232	2 966	898	276 533
2015	19 250	27 367	27 885	33 218	84 147	44 559	31 880	11 434	4 352	1 434	238 907

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2016	5 835	20 345	39 350	34 449	36 817	77 868	17 593	12 475	4 383	2 141	225 076
2017	3 814	7 189	25 178	49 996	38 919	34 290	32 857	7 207	5 253	2 799	196 500
2018	8 399	4 707	7 728	29 839	51 886	35 381	15 224	14 535	3 209	3 608	161 411
2019	4 054	9 921	5 626	9 043	29 072	48 412	16 395	6 863	6 604	3 011	125 026
2020	6 387	4 690	11 603	6 723	11 433	27 847	24 046	7 972	3 285	4 639	97 548
2021	6 518	6 984	6 901	15 114	8 414	11 827	15 066	12 644	4 131	4 185	78 281
2022	15 327	10 052	9 313	9 016	17 262	8 502	6 194	7 765	6 433	4 062	68 549
2023	13 723	22 993	13 207	11 659	8 156	15 097	4 071	2 965	3 678	4 803	63 636

Tableau 23. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	81 927	55 126	36 700	29 460	11 805	10 215	11 286	2 807	1 656	6 756	110 685
1979	250 096	63 246	36 379	11 384	6 169	2 378	2 269	2 507	623	1 868	63 578
1980	215 323	193 809	43 899	14 858	3 528	1 861	792	755	834	829	67 357
1981	294 479	167 456	140 974	23 142	6 625	1 547	901	383	366	806	174 744
1982	343 571	230 060	129 370	97 887	12 679	3 408	875	509	217	662	245 607
1983	200 124	268 482	178 328	92 809	59 134	7 317	2 165	556	323	558	341 190
1984	255 024	156 434	208 944	133 049	63 052	39 184	5 348	1 582	406	644	452 210
1985	366 763	199 367	121 884	157 665	93 505	43 481	29 822	4 070	1 204	799	452 430
1986	300 520	286 667	154 967	89 857	103 351	59 405	30 452	20 881	2 849	1 403	463 166
1987	221 746	234 830	222 086	110 584	53 428	58 536	37 033	18 978	13 013	2 650	516 308
1988	216 013	173 124	181 304	154 126	60 570	27 476	33 075	20 916	10 718	8 846	497 030
1989	639 106	168 114	133 519	128 228	89 938	33 580	16 793	20 208	12 779	11 952	446 997
1990	321 118	498 298	129 715	93 248	71 776	47 461	19 424	9 710	11 684	14 299	397 316
1991	123 230	252 638	386 923	88 854	48 357	34 561	24 634	10 076	5 037	13 478	611 921
1992	266 464	98 217	199 501	279 669	52 770	27 254	20 609	14 684	6 006	11 036	611 530
1993	104 859	215 561	78 727	146 469	168 955	30 266	16 140	12 200	8 692	10 089	471 538
1994	519 991	164 928	427 183	113 770	221 779	108 503	19 648	10 475	7 918	12 189	921 464

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1995	313 175	401 794	128 906	304 513	63 248	45 189	49 266	8 916	4 753	9 123	613 914
1996	518 552	250 813	314 413	88 475	152 398	10 442	14 772	16 090	2 912	4 531	604 031
1997	758 206	413 748	201 552	221 683	41 874	17 420	3 505	4 954	5 396	2 496	498 880
1998	696 172	620 944	332 294	145 125	116 568	7 740	6 627	1 332	1 883	3 000	614 570
1999	493 884	571 317	508 992	243 786	71 576	16 632	2 888	2 471	497	1 821	848 663
2000	1 015 530	412 913	469 659	366 111	117 986	12 952	5 569	966	827	775	974 845
2001	802 692	845 489	344 620	353 909	190 988	13 652	4 820	2 071	359	596	911 014
2002	1 116 460	677 020	707 885	264 888	211 487	35 172	5 759	2 032	873	402	1 228 497
2003	727 664	953 894	573 141	568 899	162 204	28 758	15 533	2 542	897	563	1 352 536
2004	672 907	629 050	815 516	460 419	385 801	24 396	10 089	5 445	891	512	1 703 068
2005	398 641	586 513	546 335	674 324	343 965	22 770	11 948	4 939	2 665	687	1 607 633
2006	1 725 750	351 729	513 932	450 235	483 867	30 338	10 372	5 440	2 249	1 526	1 497 958
2007	1 498 960	1 530 710	311 489	446 281	360 834	78 310	11 400	3 669	1 896	1 310	1 215 189
2008	1 382 010	1 347 630	1 365 970	273 550	369 198	88 784	31 767	4 399	1 398	1 218	2 136 284
2009	1 058 660	1 250 340	1 216 390	1 216 320	229 932	88 136	39 228	13 510	1 853	1 099	2 806 468
2010	537 619	966 907	1 136 070	1 092 100	1 047 680	70 181	40 594	17 551	6 001	1 309	3 411 486
2011	949 550	494 662	887 395	1 031 850	957 003	233 501	31 988	18 151	7 810	3 249	3 170 948
2012	562 933	879 473	457 569	815 876	927 212	418 128	97 398	13 198	7 469	4 547	2 741 398
2013	464 786	522 128	817 815	423 421	740 108	377 119	150 144	34 656	4 685	4 263	2 552 211
2014	631 502	433 571	485 393	758 312	383 352	382 181	132 210	52 049	11 980	3 091	2 208 568
2015	465 639	590 366	405 004	450 280	689 308	201 696	140 420	48 084	18 882	5 464	1 959 138
2016	178 891	434 616	552 199	376 856	408 558	369 444	78 349	53 982	18 437	9 329	1 867 152
2017	215 595	167 319	405 710	514 280	343 281	159 083	149 297	31 321	21 521	11 062	1 635 556
2018	262 240	200 888	156 425	377 246	468 992	171 347	68 131	63 266	13 237	13 761	1 332 405
2019	164 016	245 177	187 183	145 732	345 150	235 962	76 726	30 218	27 992	11 938	1 060 901
2020	285 954	153 329	229 165	173 962	133 407	135 178	110 463	35 577	13 978	18 460	850 190
2021	455 572	267 087	143 272	213 507	159 895	54 874	66 367	53 718	17 260	15 726	724 618

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2022	891 141	424 628	249 326	133 410	195 556	39 772	27 566	33 017	26 659	16 360	721 665
2023	191 905	216 730	395 648	232 017	122 261	72 671	19 447	13 317	15 902	20 703	891 966

Tableau 24. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	7 019	6 412	4 442	2 212	962	1 689	1 779	723	329	2 717	14 853
1979	5 942	4 823	5 080	3 121	1 121	357	845	802	289	1 084	12 699
1980	3 391	7 614	3 560	3 311	751	130	46	127	105	181	8 211
1981	4 762	4 779	7 811	2 540	1 469	229	47	18	46	98	12 258
1982	6 410	6 378	5 076	5 436	688	248	47	9	4	28	11 536
1983	4 270	7 727	5 929	3 481	3 097	357	170	28	4	18	13 084
1984	4 697	5 740	7 881	3 724	1 090	713	106	46	8	5	13 572
1985	5 902	6 465	6 044	6 512	2 071	506	400	57	23	9	15 623
1986	4 454	7 506	5 945	4 245	4 124	1 314	401	300	42	22	16 394
1987	3 626	7 085	7 475	4 108	2 148	2 124	785	250	151	39	17 080
1988	3 987	4 888	7 813	6 047	2 858	1 272	1 578	536	146	110	20 360
1989	19 920	6 329	4 809	5 303	3 574	1 433	844	939	346	160	17 407
1990	13 492	25 351	6 846	3 560	3 426	2 168	1 002	593	650	360	18 605
1991	2 952	16 641	26 497	5 030	2 108	1 998	1 395	647	399	631	38 703
1992	11 511	4 158	17 231	20 136	2 713	929	1 019	713	329	533	43 603
1993	3 072	15 720	4 479	14 123	13 321	1 588	667	666	474	548	35 866
1994	5 995	4 279	16 893	3 612	9 808	8 529	1 091	458	470	703	41 564
1995	4 276	8 682	4 802	14 100	2 421	6 018	5 444	759	296	738	34 579
1996	3 189	4 606	9 976	3 960	7 429	1 058	2 614	2 301	347	439	28 124
1997	9 700	7 149	5 142	8 118	2 115	3 238	491	1 206	1 040	347	21 698
1998	7 242	11 855	10 722	4 879	4 371	940	1 385	214	521	605	23 638
1999	5 080	10 443	14 650	9 129	2 176	1 478	315	444	71	354	28 618
2000	6 274	5 918	13 556	14 194	4 123	743	476	100	141	132	33 464

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2001	6 564	10 411	7 916	12 781	7 134	1 606	273	168	36	88	30 002
2002	8 827	10 614	13 994	9 278	8 111	3 985	792	140	82	59	36 441
2003	6 709	15 618	14 336	13 277	6 202	4 528	2 016	390	72	74	40 895
2004	5 847	10 163	21 345	14 190	9 248	3 797	2 469	1 075	205	77	52 406
2005	3 151	7 711	12 550	20 074	10 022	5 847	2 038	1 327	559	157	52 576
2006	34 593	5 649	10 390	12 861	13 475	5 732	2 733	945	609	311	47 056
2007	21 151	30 623	7 860	11 828	12 020	8 966	2 662	1 233	410	404	45 383
2008	15 386	22 905	30 214	7 981	10 383	8 387	4 165	1 212	562	365	63 268
2009	15 260	20 696	27 817	32 552	7 326	7 326	3 880	1 875	529	395	81 700
2010	9 869	16 888	24 344	32 480	30 734	5 314	3 342	1 719	849	394	99 176
2011	16 137	8 811	19 155	24 899	30 726	24 489	2 353	1 554	769	565	104 511
2012	9 964	15 740	9 775	20 082	23 566	25 431	10 912	1 060	701	594	92 122
2013	7 517	11 062	17 501	12 373	19 184	20 376	10 960	4 617	461	551	86 023
2014	9 207	7 544	12 753	21 262	12 933	17 289	8 888	4 693	1 966	397	80 181
2015	6 021	9 556	9 472	15 253	22 426	11 731	7 724	3 933	2 022	1 047	73 608
2016	2 811	6 707	11 575	12 148	16 009	20 103	5 269	3 431	1 730	1 330	71 595
2017	3 708	3 259	7 952	13 929	11 532	13 470	9 198	2 360	1 586	1 451	61 477
2018	3 642	4 102	3 916	9 019	13 481	9 490	6 099	4 085	1 043	1 385	48 516
2019	3 475	4 108	4 845	4 235	8 823	11 591	4 895	3 142	2 107	1 169	40 807
2020	6 327	3 933	4 676	5 561	4 129	7 991	6 593	2 743	1 779	1 874	35 344
2021	8 877	8 692	4 561	5 408	5 643	3 960	4 943	4 019	1 683	2 211	32 429
2022	18 292	11 900	10 149	5 112	5 675	5 120	2 451	3 009	2 417	2 320	36 253
2023	7 246	24 079	13 961	10 207	5 305	5 429	3 341	1 601	1 928	2 946	44 718

Tableau 25. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	40 792	38 586	21 743	9 605	3 520	6 468	5 446	2 015	1 121	6 582	56 499
1979	81 890	26 906	25 075	12 714	3 983	1 159	2 606	2 183	807	3 085	51 612
1980	48 338	53 825	16 982	11 867	2 358	393	130	288	241	429	32 688
1981	63 001	31 863	34 792	9 552	4 246	622	125	41	91	212	49 683
1982	92 369	41 619	20 857	19 503	2 209	649	118	24	8	57	43 425
1983	60 044	61 045	27 454	13 329	10 400	1 082	404	73	15	40	52 798
1984	63 076	39 671	40 052	16 008	3 962	2 256	293	109	20	15	62 715
1985	81 155	41 682	26 126	24 900	7 161	1 520	1 093	142	53	17	61 012
1986	66 918	53 636	27 514	16 886	14 271	3 880	1 048	754	98	48	64 499
1987	44 299	44 225	35 384	17 608	9 085	7 079	2 445	660	475	92	72 828
1988	64 543	29 645	29 536	22 843	9 364	4 412	4 301	1 485	401	344	72 687
1989	259 004	43 457	19 907	18 970	11 374	4 139	2 420	2 358	814	409	60 390
1990	169 962	177 662	29 775	13 381	11 431	6 512	2 899	1 694	1 651	856	68 199
1991	40 614	119 223	124 392	20 201	7 584	5 955	4 043	1 799	1 052	1 556	166 582
1992	150 924	29 266	85 645	84 810	10 220	3 337	3 017	2 047	911	1 321	191 309
1993	40 386	111 108	21 514	61 437	52 902	5 971	2 204	1 992	1 352	1 473	148 845
1994	79 942	30 332	83 315	15 698	38 365	30 714	3 824	1 411	1 275	1 809	176 411
1995	48 465	61 336	23 229	61 828	9 733	21 866	18 784	2 338	863	1 886	140 526
1996	86 927	37 930	47 796	16 824	29 480	3 816	8 886	7 627	949	1 116	116 494
1997	133 880	69 085	30 027	35 409	8 535	12 526	1 648	3 834	3 291	891	96 162
1998	113 801	107 501	55 243	22 384	17 685	3 534	5 194	683	1 589	1 733	108 044
1999	76 904	92 343	86 711	40 274	9 160	5 523	1 081	1 587	209	1 015	145 559
2000	105 083	63 252	75 494	64 012	16 599	2 874	1 658	324	476	367	161 804
2001	110 152	87 530	52 411	57 244	29 243	5 982	971	560	109	284	146 804
2002	155 598	92 767	73 480	41 680	33 414	14 770	2 790	452	261	184	167 031
2003	107 435	132 360	78 664	59 074	24 712	17 180	6 863	1 296	210	206	188 206

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2004	87 358	92 377	113 531	64 743	38 400	14 384	8 816	3 520	665	214	244 272
2005	58 390	75 960	80 138	94 700	43 162	23 052	7 365	4 512	1 801	449	255 180
2006	248 766	51 307	66 542	66 639	58 486	23 193	10 157	3 243	1 987	991	231 239
2007	233 763	220 883	45 506	58 372	53 518	36 689	10 328	4 456	1 421	1 304	211 595
2008	178 559	209 521	197 798	40 387	48 217	36 162	17 157	4 772	2 056	1 257	347 806
2009	146 957	161 363	189 154	176 819	33 359	31 920	15 655	7 329	2 036	1 413	457 685
2010	91 538	133 812	146 798	170 573	148 583	23 007	13 778	6 678	3 122	1 469	514 008
2011	152 594	83 976	122 680	133 743	147 762	111 772	10 264	6 095	2 951	2 029	537 296
2012	99 163	140 985	77 554	112 817	118 861	119 349	49 184	4 491	2 665	2 177	487 099
2013	72 001	92 141	130 954	71 783	101 514	98 823	50 033	20 521	1 873	2 019	477 520
2014	89 013	67 176	85 933	121 667	64 686	83 980	40 192	20 244	8 298	1 574	426 574
2015	60 196	83 305	62 846	80 112	110 273	54 181	34 872	16 610	8 362	4 078	371 334
2016	28 717	56 463	78 107	58 685	72 404	90 953	22 566	14 444	6 876	5 149	349 185
2017	36 935	26 980	53 029	73 114	53 494	61 270	40 314	9 957	6 371	5 304	302 852
2018	36 631	34 730	25 358	49 626	66 072	43 839	27 707	18 124	4 474	5 245	240 444
2019	35 019	34 455	32 656	23 758	45 168	55 461	22 088	13 892	9 082	4 870	206 975
2020	70 237	32 940	32 399	30 610	21 711	38 446	30 205	11 978	7 530	7 563	180 443
2021	97 360	66 059	30 972	30 385	28 115	18 812	22 244	17 414	6 903	8 698	163 542
2022	198 782	91 561	62 109	29 052	27 968	24 548	11 179	13 176	10 312	9 238	187 583
2023	79 548	186 977	86 118	58 385	27 189	25 852	15 656	7 125	8 397	12 459	241 181

Tableau 26. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	7 942	14 432	8 129	5 179	2 272	1 900	1 443	529	506	1 226	21 183
1979	31 172	9 836	15 459	6 769	2 876	1 094	904	617	211	559	28 490
1980	12 771	18 939	8 500	12 129	4 420	1 596	749	580	390	484	28 849
1981	28 099	18 673	14 874	5 168	4 620	980	308	99	79	112	26 240
1982	47 716	34 567	22 249	14 242	3 192	1 997	522	156	46	86	42 488

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1983	19 167	56 112	33 262	17 035	7 760	1 340	1 042	265	81	67	60 852
1984	43 399	26 167	55 164	24 271	9 755	3 824	893	657	170	102	94 836
1985	57 955	52 561	26 629	42 336	14 887	5 156	2 650	612	441	177	92 888
1986	48 032	65 910	51 414	19 379	27 119	8 379	3 788	1 903	426	382	112 792
1987	15 288	42 005	65 171	38 614	12 080	14 637	5 880	2 588	1 270	567	140 807
1988	13 252	19 159	32 985	52 032	24 154	6 390	9 892	3 883	1 693	1 165	132 195
1989	64 705	15 724	17 920	22 736	34 246	13 978	4 789	7 325	2 767	2 076	105 838
1990	36 915	64 829	16 639	13 215	16 425	22 708	11 677	3 961	5 904	3 760	94 290
1991	11 926	38 690	58 788	13 229	7 560	7 882	12 802	6 480	2 135	5 226	114 101
1992	34 249	9 582	35 186	44 852	8 981	4 645	6 029	9 612	4 851	5 298	119 455
1993	7 825	33 487	9 327	28 230	30 574	5 600	3 672	4 673	7 312	7 795	97 183
1994	36 567	5 577	28 724	7 509	20 681	20 885	4 633	3 000	3 788	11 769	100 990
1995	2 185	15 784	5 138	23 226	4 831	11 687	12 991	3 061	1 855	9 284	72 073
1996	4 200	5 949	15 366	4 966	17 214	3 227	7 585	8 233	1 860	6 508	64 958
1997	21 709	15 082	10 316	20 638	3 323	8 748	1 625	3 719	4 038	3 857	56 263
1998	11 592	21 325	29 768	10 063	14 145	1 915	4 519	845	1 838	3 811	66 903
1999	17 615	23 850	26 364	27 665	6 592	7 238	906	2 109	396	2 466	73 737
2000	48 292	18 722	36 959	29 552	16 556	2 934	2 844	351	810	1 074	91 079
2001	32 417	62 817	20 804	37 710	20 120	8 960	1 366	1 307	156	774	91 197
2002	39 631	49 216	83 437	22 263	27 970	11 971	4 348	654	613	431	151 687
2003	20 002	50 547	60 802	89 878	17 456	17 622	6 157	2 173	329	514	194 930
2004	17 336	26 015	62 543	60 116	69 762	11 775	9 623	3 230	1 142	422	218 613
2005	10 880	35 498	34 634	70 101	55 081	55 602	7 381	5 938	1 977	963	231 677
2006	58 581	15 434	47 488	39 183	65 037	45 980	33 172	4 468	3 418	1 707	240 453
2007	30 943	92 961	19 160	43 053	35 763	53 494	24 519	17 369	2 315	2 565	198 237
2008	42 933	47 344	117 452	21 191	40 024	29 663	26 975	12 028	8 519	2 349	258 200
2009	22 308	59 241	64 766	124 359	22 118	36 484	15 581	13 902	6 021	5 283	288 515

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2010	9 615	24 330	68 906	70 661	125 979	19 211	17 081	7 070	6 357	5 147	320 411
2011	16 943	11 359	29 132	69 294	65 781	109 012	8 095	6 955	2 803	4 502	295 576
2012	16 479	20 978	13 086	34 013	69 653	58 311	40 170	2 901	2 569	2 547	223 249
2013	10 241	19 784	23 772	14 468	34 806	65 195	19 884	13 365	942	1 689	174 121
2014	17 096	11 771	23 807	25 586	15 354	32 752	22 373	6 707	4 428	864	131 872
2015	15 221	14 453	13 132	26 510	27 342	14 164	11 312	7 619	2 180	1 779	104 039
2016	6 526	18 822	16 321	16 296	28 351	26 283	5 260	4 171	2 712	1 372	100 767
2017	6 688	6 214	23 881	22 311	18 624	27 276	10 736	2 131	1 719	1 567	108 245
2018	10 930	8 892	6 651	24 952	23 151	15 778	12 058	4 707	963	1 511	89 770
2019	5 938	10 777	12 840	8 046	24 589	21 650	7 715	5 830	2 292	1 128	84 091
2020	10 476	6 312	12 456	16 675	8 969	25 746	12 328	4 329	3 177	1 833	85 514
2021	21 741	11 578	7 927	15 471	17 243	9 141	15 363	7 433	2 625	2 924	78 128
2022	32 449	22 792	15 434	10 223	16 218	16 076	5 216	8 576	4 080	2 897	78 720
2023	18 473	45 674	27 658	18 254	9 986	14 894	8 766	2 805	4 609	3 579	90 552

Tableau 27. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	121 364	142 453	57 838	25 202	10 825	7 327	5 104	1 828	1 695	3 248	113 069
1979	235 670	77 344	87 153	32 080	11 587	3 910	2 937	1 850	635	1 685	141 837
1980	251 654	152 121	48 980	52 717	17 774	5 734	2 377	1 703	1 052	1 307	131 643
1981	346 088	155 832	86 114	22 352	15 926	3 160	900	299	195	260	129 207
1982	604 683	225 798	101 107	52 635	9 899	5 365	1 371	389	129	197	171 092
1983	273 305	394 573	146 761	62 991	26 092	4 041	2 855	727	206	173	243 847
1984	556 257	178 357	256 744	92 543	33 529	12 026	2 447	1 725	439	229	399 682
1985	731 760	363 016	116 084	162 350	50 080	15 896	7 502	1 523	1 074	416	354 926
1986	324 803	477 578	236 431	73 944	91 727	25 555	10 723	5 054	1 026	1 004	445 463
1987	181 696	211 975	310 962	150 172	41 079	45 479	16 719	7 004	3 301	1 326	576 042
1988	187 307	119 437	138 948	197 736	81 055	19 291	27 760	10 186	4 266	2 818	482 060

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1989	622 701	123 606	78 670	89 696	114 494	42 792	13 228	19 011	6 974	4 851	369 716
1990	408 941	414 958	82 300	51 910	56 368	69 033	33 266	10 277	14 769	9 187	327 109
1991	116 346	274 399	277 365	52 778	26 619	23 906	36 391	17 490	5 402	12 592	452 543
1992	348 128	78 720	185 483	185 592	33 430	16 093	18 067	27 486	13 209	13 590	492 950
1993	69 132	239 378	54 080	126 184	119 759	20 625	12 091	13 566	20 636	20 121	387 062
1994	246 224	48 622	168 280	37 821	85 817	79 538	16 153	9 466	10 621	31 910	439 606
1995	108 245	179 358	35 328	118 946	23 042	46 081	47 046	9 538	5 589	25 109	310 678
1996	274 330	81 287	134 337	25 723	74 361	12 655	26 558	27 066	5 486	17 657	323 844
1997	294 317	211 001	62 249	98 136	14 570	33 935	5 745	12 020	12 246	10 472	249 372
1998	362 242	230 738	164 764	46 574	58 296	7 115	15 976	2 697	5 642	10 664	311 728
1999	209 527	289 300	183 480	125 058	27 496	27 802	3 148	7 049	1 190	7 192	382 415
2000	755 392	170 384	233 917	139 536	68 322	11 342	10 148	1 145	2 562	3 047	470 020
2001	529 604	623 804	140 131	184 128	86 689	34 717	4 989	4 452	502	2 460	458 068
2002	583 579	443 147	520 115	112 455	120 213	47 498	15 979	2 291	2 044	1 360	821 955
2003	305 002	493 386	373 568	424 933	77 589	71 850	23 283	7 818	1 121	1 665	981 827
2004	337 799	260 330	420 149	310 294	308 584	50 268	37 202	12 036	4 041	1 440	1 144 014
2005	171 021	291 084	224 080	357 365	247 501	233 063	29 592	21 884	7 080	3 224	1 123 788
2006	991 892	149 078	253 475	192 982	289 943	190 883	132 351	16 793	12 418	5 847	1 094 691
2007	508 509	873 279	131 213	222 533	166 091	230 518	100 109	68 516	8 680	9 438	937 098
2008	574 966	451 803	775 672	116 253	193 305	133 343	114 631	49 143	33 581	8 878	1 424 807
2009	292 296	514 872	404 483	692 963	102 150	158 986	64 128	54 536	23 349	20 170	1 520 765
2010	128 339	263 509	464 011	363 482	608 887	82 062	67 878	26 980	22 903	18 273	1 654 476
2011	225 904	116 415	238 967	419 889	323 409	506 445	33 086	27 066	10 744	16 394	1 576 000
2012	220 341	206 095	106 188	217 644	377 912	277 620	183 524	11 897	9 723	9 748	1 194 256
2013	132 929	201 899	188 816	97 152	196 998	327 727	91 854	60 297	3 905	6 391	973 140
2014	189 640	122 153	185 498	173 197	87 994	169 632	107 060	29 759	19 515	3 332	775 987
2015	204 857	174 615	112 448	170 398	156 484	74 417	55 499	34 650	9 619	7 384	620 898

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2016	69 043	188 865	160 941	103 401	153 858	131 382	25 470	18 770	11 702	5 741	611 264
2017	119 892	63 696	174 201	148 175	93 848	131 909	50 145	9 631	7 089	6 587	621 586
2018	116 404	110 608	58 756	160 504	135 286	82 627	59 347	22 427	4 304	6 112	529 363
2019	73 485	107 441	102 079	54 167	146 732	119 606	39 982	28 561	10 786	5 009	506 922
2020	137 121	67 872	99 220	94 154	49 491	129 094	59 722	19 841	14 162	7 831	473 515
2021	259 962	126 662	62 692	91 608	86 642	44 940	71 108	32 825	10 902	12 085	412 801
2022	463 354	240 097	116 967	57 820	83 665	76 090	24 279	38 171	17 607	12 329	426 927
2023	240 884	427 977	221 729	107 861	52 716	72 891	40 741	12 903	20 268	15 893	545 002

Tableau 28. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de la biomasse (t) au 1^{er} août pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	32 516	30 301	20 525	14 607	6 704	6 448	7 031	2 146	1 322	6 653	65 435
1979	62 689	26 745	28 550	12 856	5 723	2 153	2 495	2 315	729	2 318	57 138
1980	31 668	55 810	20 764	19 424	6 229	2 290	1 050	975	811	1 003	52 547
1981	80 767	48 679	53 124	13 688	8 189	1 761	678	269	273	561	78 542
1982	77 252	81 505	58 091	46 543	7 940	3 488	922	371	147	415	117 916
1983	37 784	98 882	77 378	46 013	29 198	4 248	2 062	513	228	338	159 979
1984	68 470	54 360	107 247	63 470	30 293	17 713	3 004	1 357	336	427	223 847
1985	87 018	87 849	58 677	90 713	45 244	20 492	13 856	2 270	980	561	232 793
1986	75 124	110 809	92 151	46 700	62 691	30 051	15 478	10 178	1 641	1 019	259 910
1987	41 093	85 686	120 750	72 889	30 613	36 435	20 264	10 251	6 597	1 730	299 528
1988	32 362	47 803	84 120	99 052	45 087	16 683	23 210	12 288	6 089	4 875	291 405
1989	131 101	43 664	49 516	62 763	64 831	26 437	11 494	15 672	8 114	7 072	245 899
1990	82 396	157 136	50 171	41 387	41 709	40 678	19 575	8 134	11 068	10 064	222 785
1991	26 224	88 755	162 220	40 211	23 515	21 048	22 736	10 769	4 378	11 211	296 088
1992	59 954	25 021	87 735	129 849	25 636	13 784	13 914	15 453	7 339	10 014	303 724
1993	17 335	69 870	25 923	74 513	86 801	15 722	9 425	9 521	10 765	11 996	244 665
1994	55 465	17 898	72 982	23 506	54 269	58 784	11 599	6 960	7 006	16 916	252 022

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1995	15 498	41 283	20 249	61 762	14 276	29 560	32 562	6 656	3 823	13 357	182 245
1996	18 949	24 018	47 248	18 647	35 633	6 912	14 427	15 486	3 215	8 687	150 255
1997	48 902	38 245	33 346	48 263	10 118	16 476	3 117	6 484	6 889	5 145	129 838
1998	31 626	59 966	60 032	31 039	28 399	4 939	7 712	1 473	2 978	5 469	142 042
1999	33 295	53 006	78 217	53 451	17 023	13 109	2 034	3 277	627	3 437	171 176
2000	63 476	42 171	75 997	77 660	28 600	6 999	4 908	732	1 206	1 466	197 569
2001	47 641	86 575	53 861	74 359	45 079	14 149	2 984	2 093	308	1 061	193 894
2002	74 539	75 020	116 582	55 814	50 252	25 274	6 782	1 421	973	634	257 734
2003	46 054	104 060	95 994	122 244	38 371	29 924	12 648	3 343	699	780	304 003
2004	41 120	65 144	131 451	91 682	88 363	21 847	14 927	5 937	1 634	674	356 515
2005	24 236	66 051	83 301	135 416	77 043	67 199	12 669	8 687	3 336	1 336	388 987
2006	123 250	36 554	87 660	87 535	109 238	59 060	38 653	6 990	4 696	2 491	396 323
2007	104 048	167 204	47 615	86 868	78 498	81 118	30 031	19 621	3 282	3 373	350 407
2008	108 472	143 944	207 192	51 472	77 398	58 607	39 010	14 372	9 483	3 085	460 619
2009	87 740	142 119	189 664	222 896	50 115	64 726	29 315	19 252	7 056	5 991	589 016
2010	47 776	100 803	165 730	207 104	215 486	40 681	30 442	13 340	8 807	5 919	687 509
2011	64 893	49 267	118 517	173 467	194 082	183 102	18 088	13 108	5 609	5 997	711 969
2012	41 762	82 648	55 421	133 689	175 782	172 231	72 744	7 256	5 185	4 398	626 705
2013	34 599	51 866	102 542	67 360	137 911	163 680	63 988	26 003	2 645	3 373	567 501
2014	44 929	41 870	63 520	122 766	74 525	131 679	60 945	23 632	9 360	2 159	488 586
2015	40 493	51 376	50 488	74 981	133 916	70 454	50 916	22 985	8 554	4 260	416 553
2016	15 172	45 874	67 246	62 893	81 177	124 254	28 123	20 077	8 826	4 843	397 439
2017	14 209	16 662	57 011	86 236	69 075	75 036	52 791	11 698	8 558	5 818	366 223
2018	22 971	17 701	18 294	63 810	88 519	60 649	33 380	23 327	5 215	6 503	299 697
2019	13 466	24 807	23 311	21 325	62 484	81 653	29 005	15 835	11 003	5 308	249 924
2020	23 190	14 935	28 735	28 958	24 531	61 584	42 967	15 043	8 241	8 346	218 406
2021	37 136	27 255	19 388	35 993	31 301	24 928	35 371	24 095	8 440	9 321	188 837

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2022	66 068	44 744	34 896	24 352	39 155	29 698	13 861	19 350	12 930	9 279	183 522
2023	39 443	92 746	54 826	40 120	23 447	35 421	16 178	7 371	10 216	11 327	198 906

Tableau 29. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA de l'abondance (en milliers) au 1^{er} janvier pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	244 083	236 164	116 281	64 267	26 150	24 011	21 837	6 650	4 472	16 586	280 253
1979	567 656	167 496	148 607	56 178	21 740	7 447	7 813	6 539	2 066	6 637	257 027
1980	515 315	399 755	109 861	79 442	23 660	7 989	3 298	2 746	2 127	2 565	231 688
1981	703 568	355 151	261 880	55 046	26 798	5 330	1 927	724	652	1 277	353 634
1982	1 040 623	497 477	251 334	170 026	24 788	9 422	2 363	922	354	916	460 124
1983	533 473	724 100	352 543	169 129	95 626	12 440	5 424	1 356	545	771	637 835
1984	874 357	374 462	505 740	241 600	100 543	53 466	8 088	3 416	865	888	914 607
1985	1 179 678	604 065	264 094	344 915	150 747	60 897	38 417	5 735	2 331	1 232	868 368
1986	692 241	817 881	418 912	180 687	209 350	88 840	42 223	26 689	3 973	2 454	973 127
1987	447 741	491 030	568 432	278 364	103 592	111 095	56 198	26 642	16 788	4 067	1 165 178
1988	467 863	322 206	349 788	374 705	150 989	51 179	65 137	32 587	15 385	12 008	1 051 776
1989	1 520 811	335 177	232 097	236 894	215 806	80 511	32 440	41 576	20 567	17 212	877 103
1990	900 021	1 090 918	241 790	158 539	139 574	123 006	55 588	21 681	28 104	24 342	792 624
1991	280 190	646 260	788 680	161 833	82 559	64 422	65 068	29 366	11 491	27 627	1 231 046
1992	765 516	206 202	470 629	550 071	96 420	46 684	41 694	44 217	20 127	25 947	1 295 789
1993	214 377	566 047	154 321	334 090	341 616	56 862	30 434	27 758	30 681	31 683	1 007 445
1994	846 157	243 882	678 778	167 290	345 961	218 754	39 625	21 352	19 814	45 907	1 537 481
1995	469 885	642 488	187 463	485 287	96 022	113 136	115 097	20 792	11 204	36 118	1 065 119
1996	879 809	370 030	496 546	131 021	256 240	26 913	50 215	50 782	9 347	23 305	1 044 370
1997	1 186 403	693 834	293 827	355 229	64 979	63 882	10 898	20 808	20 933	13 859	844 414
1998	1 172 215	959 183	552 301	214 083	192 549	18 389	27 798	4 712	9 114	15 396	1 034 341
1999	780 315	952 960	779 183	409 118	108 231	49 957	7 117	11 107	1 895	10 028	1 376 637
2000	1 876 005	646 550	779 070	569 659	202 908	27 169	17 375	2 435	3 865	4 189	1 606 670

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
2001	1 442 448	1 556 823	537 162	595 281	306 920	54 351	10 780	7 082	971	3 340	1 515 886
2002	1 855 637	1 212 934	1 301 480	419 023	365 114	97 439	24 528	4 775	3 177	1 946	2 217 482
2003	1 140 101	1 579 640	1 025 373	1 052 906	264 506	117 789	45 679	11 655	2 227	2 434	2 522 569
2004	1 098 064	981 757	1 349 196	835 456	732 785	89 049	56 107	21 001	5 596	2 165	3 091 354
2005	628 052	953 557	850 553	1 126 389	634 628	278 885	48 905	31 335	11 547	4 360	2 986 602
2006	2 966 408	552 114	833 949	709 856	832 296	244 414	152 880	25 476	16 653	8 364	2 823 888
2007	2 241 232	2 624 872	488 208	727 186	580 443	345 516	121 837	76 641	11 996	12 053	2 363 881
2008	2 135 535	2 008 954	2 339 440	430 190	610 720	258 289	163 555	58 314	37 036	11 353	3 908 897
2009	1 497 913	1 926 575	1 810 027	2 086 102	365 441	279 042	119 012	75 375	27 237	22 683	4 784 918
2010	757 496	1 364 228	1 746 879	1 626 155	1 805 150	175 250	122 250	51 209	32 026	21 051	5 579 970
2011	1 328 048	695 053	1 249 042	1 585 482	1 428 174	851 718	75 338	51 313	21 505	21 672	5 284 245
2012	882 437	1 226 553	641 311	1 146 337	1 423 985	815 097	330 107	29 586	19 857	16 473	4 422 753
2013	669 716	816 168	1 137 585	592 356	1 038 620	803 669	292 031	115 473	10 463	12 674	4 002 872
2014	910 155	622 900	756 824	1 053 176	536 031	635 793	279 462	102 052	39 793	7 997	3 411 128
2015	730 692	848 286	580 298	700 790	956 065	330 294	230 791	99 345	36 862	16 925	2 951 370
2016	276 651	679 944	791 247	538 942	634 820	591 779	126 385	87 196	37 014	20 219	2 827 602
2017	372 422	257 995	632 940	735 569	490 623	352 262	239 756	50 910	34 981	22 953	2 559 994
2018	415 275	346 226	240 539	587 376	670 350	297 812	155 185	103 816	22 015	25 118	2 102 212
2019	272 520	387 073	321 918	223 656	537 050	411 029	138 797	72 671	47 860	21 817	1 774 798
2020	493 312	254 140	360 784	298 726	204 609	302 718	200 390	67 397	35 671	33 854	1 504 148
2021	812 894	459 808	236 936	335 500	274 651	118 625	159 719	103 956	35 065	36 509	1 300 962
2022	1 553 277	756 286	428 402	220 282	307 189	140 409	63 024	84 365	54 577	37 927	1 336 175
2023	512 337	831 684	703 495	398 263	202 165	171 414	75 844	33 345	44 567	49 055	1 678 148

Tableau 30. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région nord du sud du Golfe du Saint-Laurent. F_{5-10} est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1978	0,013	0,170	0,925	1,318	1,356	1,359	1,359	1,359	1,359	1,359	1,340
1979	0,009	0,119	0,650	0,925	0,953	0,954	0,955	0,955	0,955	0,955	0,941
1980	0,005	0,072	0,394	0,562	0,578	0,579	0,580	0,580	0,580	0,580	0,568
1981	0,001	0,012	0,119	0,356	0,419	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,375
1982	0,001	0,009	0,086	0,258	0,304	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,265
1983	0,000	0,005	0,047	0,141	0,166	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,151
1984	0,000	0,004	0,036	0,107	0,126	0,127	0,128	0,128	0,128	0,128	0,116
1985	0,000	0,006	0,059	0,176	0,208	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,193
1986	0,001	0,009	0,092	0,274	0,323	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,310
1987	0,001	0,012	0,119	0,355	0,418	0,424	0,425	0,425	0,425	0,425	0,397
1988	0,001	0,010	0,096	0,289	0,340	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,316
1989	0,001	0,011	0,111	0,332	0,391	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397	0,368
1990	0,001	0,014	0,140	0,418	0,492	0,499	0,499	0,499	0,499	0,499	0,467
1991	0,001	0,010	0,099	0,295	0,347	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,327
1992	0,001	0,010	0,098	0,293	0,345	0,349	0,350	0,350	0,350	0,350	0,309
1993	0,001	0,007	0,069	0,208	0,245	0,248	0,248	0,248	0,248	0,248	0,231
1994	0,001	0,017	0,166	0,498	0,586	0,594	0,595	0,595	0,595	0,595	0,573
1995	0,002	0,026	0,255	0,764	0,900	0,912	0,913	0,913	0,913	0,913	0,841
1996	0,002	0,025	0,245	0,734	0,864	0,876	0,877	0,877	0,877	0,877	0,825
1997	0,002	0,021	0,208	0,622	0,733	0,743	0,743	0,744	0,744	0,744	0,665
1998	0,002	0,022	0,211	0,633	0,745	0,755	0,756	0,756	0,756	0,756	0,683
1999	0,002	0,025	0,240	0,720	0,848	0,859	0,860	0,860	0,860	0,860	0,776
2000	0,002	0,021	0,210	0,630	0,741	0,752	0,752	0,752	0,752	0,752	0,658
2001	0,001	0,018	0,175	0,523	0,616	0,624	0,625	0,625	0,625	0,625	0,566
2002	0,001	0,016	0,159	0,476	0,561	0,568	0,569	0,569	0,569	0,569	0,518

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
2003	0,002	0,022	0,218	0,653	0,768	0,779	0,780	0,780	0,780	0,780	0,720
2004	0,001	0,012	0,117	0,351	0,413	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,382
2005	0,001	0,013	0,128	0,385	0,453	0,459	0,460	0,460	0,460	0,460	0,406
2006	0,003	0,014	0,057	0,198	0,446	0,621	0,681	0,696	0,700	0,701	0,345
2007	0,003	0,011	0,047	0,164	0,369	0,514	0,564	0,577	0,580	0,580	0,321
2008	0,002	0,009	0,036	0,125	0,282	0,393	0,431	0,441	0,443	0,444	0,274
2009	0,002	0,007	0,027	0,095	0,214	0,299	0,328	0,335	0,337	0,337	0,167
2010	0,001	0,004	0,018	0,063	0,142	0,197	0,217	0,221	0,223	0,223	0,106
2011	0,001	0,002	0,010	0,036	0,081	0,112	0,123	0,126	0,127	0,127	0,071
2012	0,000	0,002	0,009	0,030	0,068	0,094	0,103	0,106	0,106	0,106	0,066
2013	0,001	0,003	0,011	0,037	0,083	0,116	0,127	0,130	0,131	0,131	0,090
2014	0,001	0,002	0,010	0,033	0,075	0,105	0,115	0,118	0,118	0,118	0,075
2015	0,001	0,002	0,010	0,034	0,077	0,107	0,118	0,120	0,121	0,121	0,083
2016	0,001	0,002	0,010	0,035	0,080	0,111	0,122	0,125	0,125	0,126	0,089
2017	0,001	0,002	0,010	0,035	0,078	0,109	0,120	0,122	0,123	0,123	0,079
2018	0,000	0,002	0,009	0,031	0,071	0,098	0,108	0,110	0,111	0,111	0,076
2019	0,000	0,002	0,009	0,031	0,071	0,098	0,108	0,110	0,111	0,111	0,086
2020	0,000	0,002	0,009	0,031	0,071	0,098	0,108	0,110	0,111	0,111	0,090
2021	0,001	0,002	0,009	0,032	0,072	0,100	0,110	0,112	0,113	0,113	0,082
2022	0,001	0,003	0,011	0,040	0,089	0,125	0,137	0,140	0,141	0,141	0,103
2023	0,000	0,001	0,004	0,015	0,033	0,046	0,051	0,052	0,052	0,052	0,036

Tableau 31. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région centre du sud du Golfe du Saint-Laurent. F5-10 est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1978	0,002	0,017	0,123	0,466	0,697	0,740	0,746	0,746	0,747	0,747	0,643
1979	0,006	0,046	0,334	1,271	1,901	2,019	2,034	2,036	2,036	2,036	1,597
1980	0,003	0,022	0,161	0,614	0,918	0,975	0,982	0,983	0,983	0,983	0,686

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1981	0,001	0,010	0,165	1,050	1,465	1,496	1,497	1,497	1,497	1,497	1,197
1982	0,000	0,002	0,034	0,215	0,299	0,306	0,306	0,306	0,306	0,306	0,226
1983	0,000	0,007	0,125	0,799	1,114	1,138	1,139	1,139	1,139	1,139	0,950
1984	0,000	0,004	0,061	0,390	0,544	0,556	0,556	0,557	0,557	0,557	0,437
1985	0,000	0,001	0,022	0,143	0,199	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203	0,159
1986	0,000	0,002	0,032	0,206	0,287	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,251
1987	0,000	0,002	0,036	0,230	0,321	0,327	0,328	0,328	0,328	0,328	0,280
1988	0,000	0,003	0,047	0,302	0,421	0,430	0,430	0,430	0,430	0,430	0,360
1989	0,000	0,001	0,020	0,130	0,181	0,185	0,185	0,185	0,185	0,185	0,158
1990	0,000	0,002	0,033	0,213	0,298	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304	0,270
1991	0,000	0,003	0,055	0,354	0,493	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,427
1992	0,000	0,002	0,026	0,166	0,231	0,236	0,236	0,236	0,236	0,236	0,178
1993	0,000	0,002	0,029	0,185	0,258	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,223
1994	0,000	0,002	0,033	0,213	0,297	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304	0,286
1995	0,000	0,005	0,078	0,496	0,691	0,706	0,707	0,707	0,707	0,707	0,592
1996	0,000	0,004	0,070	0,449	0,626	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,587
1997	0,000	0,004	0,075	0,475	0,662	0,677	0,677	0,677	0,677	0,677	0,565
1998	0,000	0,006	0,107	0,685	0,955	0,975	0,977	0,977	0,977	0,977	0,841
1999	0,000	0,006	0,108	0,691	0,964	0,984	0,986	0,986	0,986	0,986	0,777
2000	0,000	0,006	0,094	0,601	0,838	0,856	0,857	0,857	0,857	0,857	0,663
2001	0,000	0,003	0,058	0,367	0,511	0,522	0,523	0,523	0,523	0,523	0,424
2002	0,000	0,003	0,057	0,361	0,504	0,514	0,515	0,515	0,515	0,515	0,442
2003	0,000	0,003	0,044	0,280	0,390	0,399	0,399	0,399	0,399	0,399	0,333
2004	0,000	0,002	0,042	0,266	0,371	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,320
2005	0,000	0,003	0,055	0,353	0,492	0,502	0,503	0,503	0,503	0,503	0,419
2006	0,000	0,001	0,012	0,101	0,348	0,459	0,474	0,475	0,475	0,475	0,275
2007	0,000	0,001	0,010	0,082	0,283	0,373	0,385	0,386	0,387	0,387	0,242

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
2008	0,000	0,001	0,011	0,090	0,311	0,411	0,424	0,426	0,426	0,426	0,294
2009	0,000	0,001	0,010	0,080	0,278	0,367	0,379	0,380	0,380	0,380	0,167
2010	0,000	0,001	0,007	0,057	0,199	0,262	0,271	0,271	0,272	0,272	0,141
2011	0,000	0,000	0,005	0,039	0,134	0,177	0,183	0,184	0,184	0,184	0,117
2012	0,000	0,000	0,004	0,032	0,111	0,147	0,152	0,152	0,152	0,152	0,105
2013	0,000	0,000	0,004	0,035	0,120	0,159	0,164	0,164	0,165	0,165	0,123
2014	0,000	0,000	0,004	0,032	0,111	0,146	0,151	0,152	0,152	0,152	0,100
2015	0,000	0,000	0,005	0,037	0,129	0,170	0,175	0,176	0,176	0,176	0,121
2016	0,000	0,000	0,004	0,030	0,105	0,138	0,143	0,143	0,143	0,143	0,106
2017	0,000	0,000	0,005	0,040	0,138	0,182	0,187	0,188	0,188	0,188	0,131
2018	0,000	0,000	0,004	0,033	0,114	0,150	0,155	0,156	0,156	0,156	0,112
2019	0,000	0,000	0,004	0,029	0,100	0,132	0,136	0,137	0,137	0,137	0,110
2020	0,000	0,000	0,003	0,024	0,082	0,108	0,112	0,112	0,112	0,112	0,087
2021	0,000	0,000	0,003	0,021	0,074	0,098	0,101	0,102	0,102	0,102	0,075
2022	0,000	0,000	0,001	0,005	0,017	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,017
2023	0,000	0,000	0,002	0,017	0,059	0,078	0,081	0,081	0,081	0,081	0,050

Tableau 32. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans la région sud du sud du Golfe du Saint-Laurent. F₅₋₁₀ est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1978	0,024	0,065	0,163	0,351	0,592	0,782	0,883	0,925	0,941	0,947	0,553
1979	0,011	0,030	0,076	0,164	0,277	0,366	0,413	0,433	0,440	0,443	0,230
1980	0,053	0,142	0,358	0,770	1,301	1,720	1,941	2,033	2,068	2,081	1,031
1981	0,001	0,006	0,066	0,388	0,662	0,703	0,707	0,708	0,708	0,708	0,523
1982	0,000	0,004	0,047	0,275	0,469	0,499	0,502	0,502	0,502	0,502	0,326
1983	0,000	0,003	0,035	0,204	0,348	0,370	0,372	0,372	0,372	0,372	0,256
1984	0,000	0,003	0,032	0,188	0,320	0,340	0,342	0,342	0,342	0,342	0,236
1985	0,000	0,002	0,024	0,144	0,246	0,262	0,263	0,263	0,263	0,263	0,179

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1986	0,000	0,003	0,027	0,161	0,275	0,292	0,294	0,294	0,294	0,294	0,238
1987	0,000	0,003	0,033	0,197	0,337	0,358	0,360	0,360	0,360	0,360	0,263
1988	0,000	0,002	0,022	0,131	0,223	0,237	0,239	0,239	0,239	0,239	0,172
1989	0,000	0,001	0,010	0,059	0,100	0,106	0,107	0,107	0,107	0,107	0,089
1990	0,000	0,004	0,046	0,269	0,459	0,488	0,491	0,491	0,491	0,491	0,434
1991	0,000	0,001	0,011	0,066	0,113	0,120	0,120	0,121	0,121	0,121	0,101
1992	0,000	0,001	0,011	0,064	0,109	0,115	0,116	0,116	0,116	0,116	0,082
1993	0,000	0,001	0,006	0,034	0,057	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,049
1994	0,000	0,003	0,030	0,179	0,305	0,325	0,326	0,326	0,326	0,326	0,295
1995	0,000	0,003	0,031	0,184	0,313	0,333	0,335	0,335	0,335	0,335	0,261
1996	0,000	0,005	0,052	0,306	0,522	0,556	0,558	0,559	0,559	0,559	0,505
1997	0,000	0,004	0,047	0,278	0,474	0,504	0,507	0,507	0,507	0,507	0,376
1998	0,000	0,005	0,051	0,303	0,516	0,549	0,552	0,552	0,552	0,552	0,451
1999	0,001	0,006	0,068	0,398	0,679	0,722	0,726	0,726	0,726	0,726	0,505
2000	0,000	0,004	0,048	0,285	0,486	0,517	0,520	0,520	0,520	0,520	0,369
2001	0,000	0,004	0,042	0,248	0,424	0,451	0,453	0,453	0,453	0,453	0,325
2002	0,000	0,003	0,034	0,204	0,347	0,369	0,371	0,371	0,371	0,371	0,298
2003	0,000	0,003	0,027	0,162	0,276	0,293	0,295	0,295	0,295	0,295	0,199
2004	0,000	0,001	0,013	0,077	0,132	0,140	0,141	0,141	0,141	0,141	0,110
2005	0,000	0,001	0,012	0,072	0,123	0,130	0,131	0,131	0,131	0,131	0,105
2006	0,000	0,000	0,003	0,023	0,102	0,168	0,181	0,182	0,182	0,182	0,114
2007	0,000	0,000	0,003	0,023	0,101	0,167	0,179	0,181	0,181	0,181	0,116
2008	0,000	0,000	0,002	0,019	0,085	0,140	0,151	0,152	0,152	0,152	0,105
2009	0,000	0,000	0,003	0,026	0,115	0,189	0,204	0,206	0,206	0,206	0,081
2010	0,000	0,000	0,002	0,019	0,087	0,142	0,153	0,155	0,155	0,155	0,076
2011	0,000	0,000	0,002	0,014	0,061	0,100	0,108	0,109	0,109	0,109	0,063
2012	0,000	0,000	0,002	0,012	0,055	0,090	0,097	0,098	0,098	0,098	0,064

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
2013	0,000	0,000	0,002	0,014	0,065	0,107	0,115	0,116	0,116	0,116	0,086
2014	0,000	0,000	0,002	0,019	0,085	0,140	0,150	0,152	0,152	0,152	0,099
2015	0,000	0,000	0,003	0,021	0,094	0,154	0,166	0,167	0,167	0,167	0,092
2016	0,000	0,000	0,002	0,016	0,073	0,120	0,130	0,131	0,131	0,131	0,081
2017	0,000	0,000	0,001	0,010	0,047	0,077	0,083	0,083	0,084	0,084	0,049
2018	0,000	0,000	0,001	0,010	0,043	0,071	0,076	0,077	0,077	0,077	0,043
2019	0,000	0,000	0,001	0,011	0,049	0,080	0,086	0,087	0,087	0,087	0,060
2020	0,000	0,000	0,000	0,004	0,017	0,028	0,030	0,031	0,031	0,031	0,021
2021	0,000	0,000	0,001	0,011	0,050	0,083	0,089	0,090	0,090	0,090	0,057
2022	0,000	0,000	0,002	0,013	0,058	0,096	0,103	0,104	0,104	0,104	0,071
2023	0,000	0,000	0,001	0,009	0,040	0,066	0,071	0,072	0,072	0,072	0,043

Tableau 33. Estimations du maximum de vraisemblance du modèle SCA du taux instantané de mortalité par la pêche (F) pour les reproducteurs d'automne dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. F₅₋₁₀ est la moyenne pondérée en fonction de l'abondance F au 1^{er} janvier pour les poissons âgés de 5 à 10 ans.

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1978	0,004	0,019	0,046	0,052	0,025	0,024	0,024	0,007	0,005	0,017	0,929
1979	0,005	0,011	0,039	0,032	0,017	0,006	0,009	0,008	0,003	0,009	0,722
1980	0,015	0,037	0,038	0,056	0,027	0,011	0,005	0,004	0,003	0,004	0,899
1981	0,000	0,003	0,028	0,027	0,020	0,004	0,001	0,000	0,000	0,001	0,579
1982	0,000	0,003	0,017	0,044	0,009	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,281
1983	0,000	0,003	0,017	0,037	0,030	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,258
1984	0,000	0,001	0,018	0,038	0,021	0,010	0,002	0,001	0,000	0,000	0,176
1985	0,000	0,002	0,011	0,055	0,033	0,014	0,008	0,001	0,001	0,000	0,186
1986	0,000	0,004	0,022	0,040	0,063	0,028	0,013	0,009	0,001	0,001	0,279
1987	0,000	0,004	0,038	0,073	0,039	0,043	0,023	0,011	0,007	0,002	0,330
1988	0,000	0,002	0,022	0,077	0,043	0,016	0,020	0,010	0,005	0,004	0,248
1989	0,001	0,002	0,016	0,050	0,049	0,019	0,009	0,010	0,006	0,005	0,227
1990	0,001	0,009	0,023	0,056	0,065	0,059	0,027	0,010	0,014	0,012	0,438

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1991	0,000	0,003	0,048	0,037	0,024	0,018	0,015	0,007	0,003	0,007	0,248
1992	0,000	0,001	0,024	0,108	0,024	0,012	0,010	0,009	0,004	0,006	0,209
1993	0,000	0,002	0,006	0,046	0,062	0,010	0,005	0,004	0,004	0,004	0,160
1994	0,001	0,003	0,079	0,067	0,168	0,100	0,018	0,010	0,009	0,018	0,456
1995	0,001	0,011	0,036	0,285	0,071	0,072	0,074	0,013	0,007	0,018	0,620
1996	0,001	0,007	0,087	0,080	0,189	0,019	0,033	0,034	0,006	0,015	0,690
1997	0,001	0,010	0,047	0,182	0,043	0,039	0,007	0,012	0,012	0,008	0,550
1998	0,001	0,015	0,085	0,121	0,134	0,013	0,019	0,003	0,006	0,010	0,635
1999	0,001	0,016	0,144	0,253	0,088	0,040	0,006	0,009	0,001	0,008	0,676
2000	0,002	0,010	0,117	0,309	0,135	0,018	0,011	0,002	0,002	0,002	0,578
2001	0,001	0,018	0,069	0,252	0,169	0,027	0,006	0,004	0,001	0,002	0,470
2002	0,002	0,013	0,135	0,164	0,177	0,045	0,011	0,002	0,001	0,001	0,438
2003	0,001	0,023	0,139	0,457	0,156	0,050	0,022	0,005	0,001	0,001	0,462
2004	0,001	0,008	0,106	0,203	0,214	0,023	0,013	0,005	0,001	0,000	0,264
2005	0,000	0,008	0,077	0,318	0,207	0,052	0,013	0,007	0,003	0,001	0,282
2006	0,005	0,005	0,031	0,100	0,265	0,061	0,036	0,008	0,005	0,003	0,240
2007	0,004	0,018	0,016	0,083	0,165	0,092	0,028	0,016	0,003	0,003	0,208
2008	0,003	0,012	0,053	0,040	0,136	0,068	0,038	0,011	0,007	0,002	0,193
2009	0,002	0,009	0,036	0,148	0,070	0,068	0,032	0,019	0,006	0,005	0,116
2010	0,001	0,004	0,023	0,085	0,231	0,032	0,023	0,010	0,006	0,004	0,101
2011	0,001	0,001	0,010	0,048	0,117	0,097	0,009	0,006	0,003	0,003	0,070
2012	0,000	0,002	0,004	0,031	0,097	0,082	0,035	0,003	0,002	0,002	0,066
2013	0,000	0,001	0,010	0,020	0,087	0,094	0,038	0,015	0,001	0,002	0,089
2014	0,000	0,001	0,005	0,032	0,043	0,076	0,037	0,014	0,006	0,001	0,079
2015	0,000	0,001	0,005	0,022	0,082	0,042	0,032	0,014	0,005	0,003	0,084
2016	0,000	0,001	0,006	0,017	0,051	0,069	0,016	0,011	0,005	0,003	0,084
2017	0,000	0,000	0,005	0,022	0,039	0,039	0,030	0,007	0,004	0,003	0,074

Année	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
2018	0,000	0,000	0,002	0,015	0,046	0,029	0,016	0,012	0,002	0,003	0,066
2019	0,000	0,001	0,002	0,006	0,036	0,040	0,015	0,008	0,005	0,002	0,077
2020	0,000	0,000	0,002	0,007	0,012	0,021	0,017	0,006	0,003	0,003	0,059
2021	0,000	0,001	0,001	0,008	0,018	0,011	0,016	0,011	0,004	0,004	0,066
2022	0,001	0,001	0,003	0,006	0,023	0,013	0,007	0,009	0,006	0,004	0,073
2023	0,000	0,000	0,002	0,005	0,008	0,010	0,005	0,002	0,003	0,003	0,036

Tableau 34. Analyse de risques du modèle SCA des options de capture annuelles (entre 2 et 18 kt) pour 2024 et 2025 et les années suivantes jusqu'en 2029, avec la BSR prévue en kilotonnes (kt) en 2025, 2026 et 2029, les probabilités résultantes (%) que la BSR soit inférieure au point de référence limite (PRL), les probabilités résultantes d'augmentation de la BSR de 5 %, et le taux de mortalité par pêche entièrement recrutée (F5-10) pour la composante des frayères automnales du hareng de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent.

	Année	Options de captures (kilotonnes)								
		2	4	6	8	10	12	14	16	18
BSR (kt)	2025	407	406	406	405	403	402	399	399	397
	2026	389	387	385	384	381	379	378	375	373
BSR < PRL	2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2026	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2029	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Augmentation du BSR	2025	53	52	52	51	50	49	49	47	46
	2026	34	33	33	32	31	30	30	29	28
Moyenne F5-10	2024	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06
	2025	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05

FIGURES

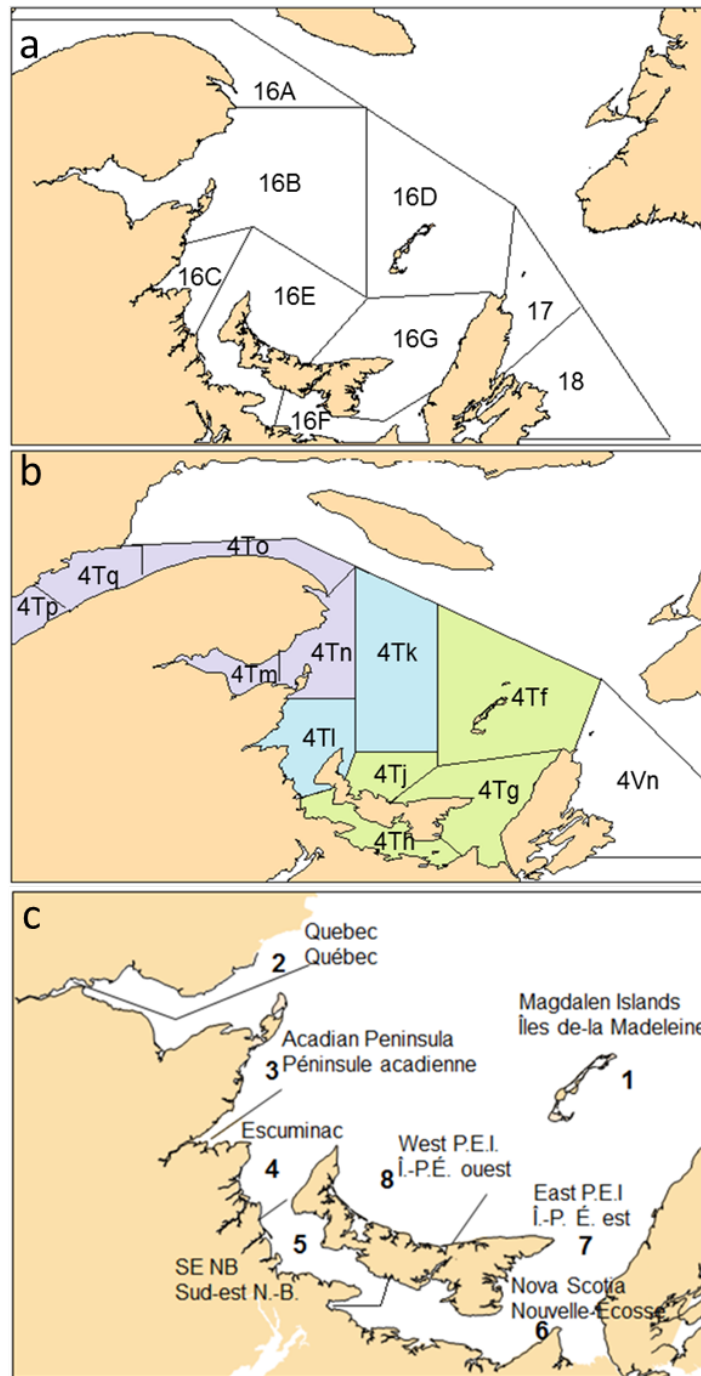


Figure 1. Zones de gestion de la pêche du hareng dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (graphique du haut, a); zones 4T et 4Vn de l'OPANO, où le mauve représente la région nord, le bleu représente la région centre et le vert représente la région sud (graphique du milieu, b); zones géographiques utilisées lors du sondage téléphonique portant sur la pêche du hareng au filet maillant (graphique du bas, c).

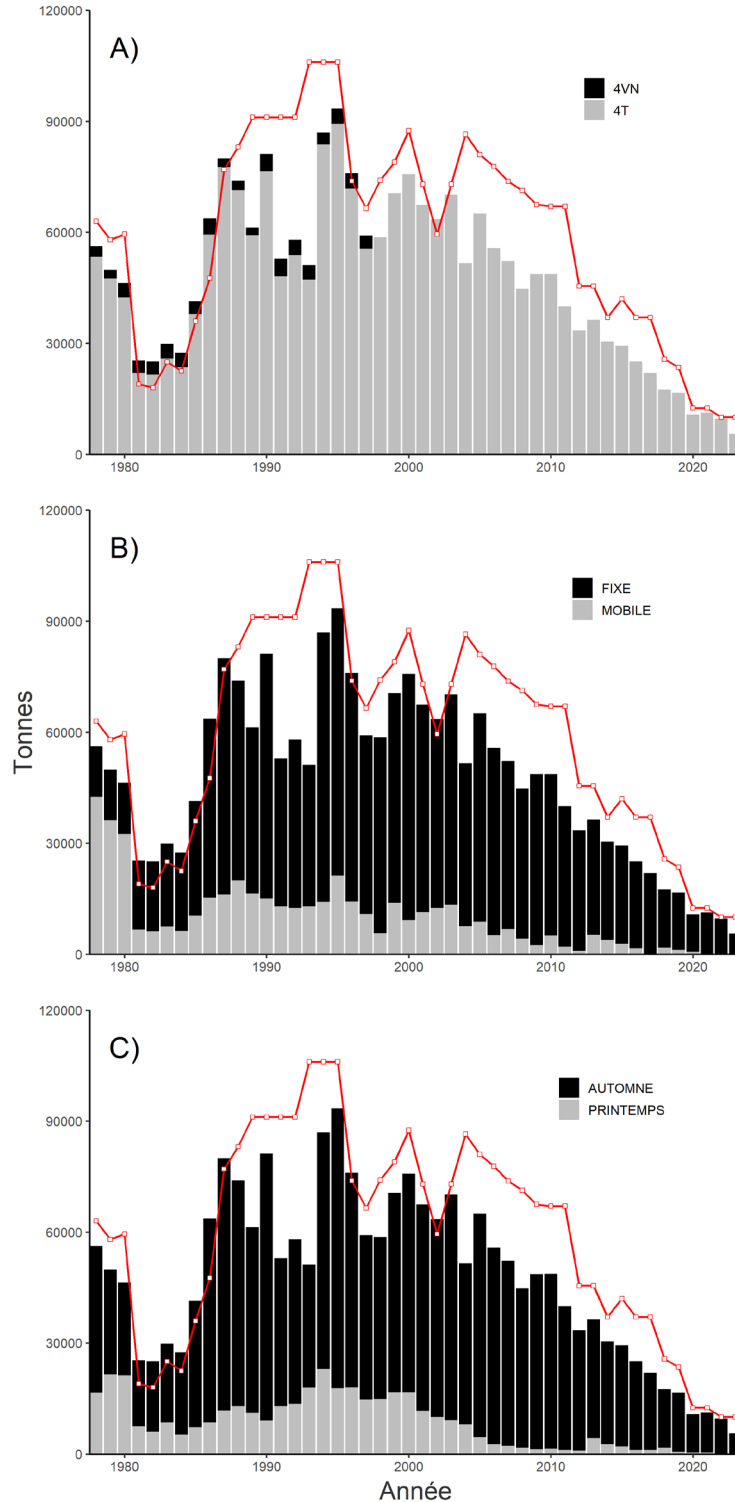


Figure 2. Débarquements déclarés (tonnes) de harengs de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent (reproducteurs de printemps et d'automne combinés) par zone de l'OPANO (graphique du haut, A); par flottille (graphique du milieu, B) et par saison de pêche (graphique du bas, C), de 1978 à 2023. Dans tous les graphiques, le total autorisé des captures (TAC; tonnes) annuel correspondant est indiqué. Pour les débarquements par saison, les débarquements dans la zone 4Vn ont été attribués à la saison de pêche d'automne. Les données de 2020 et 2021 sont préliminaires.

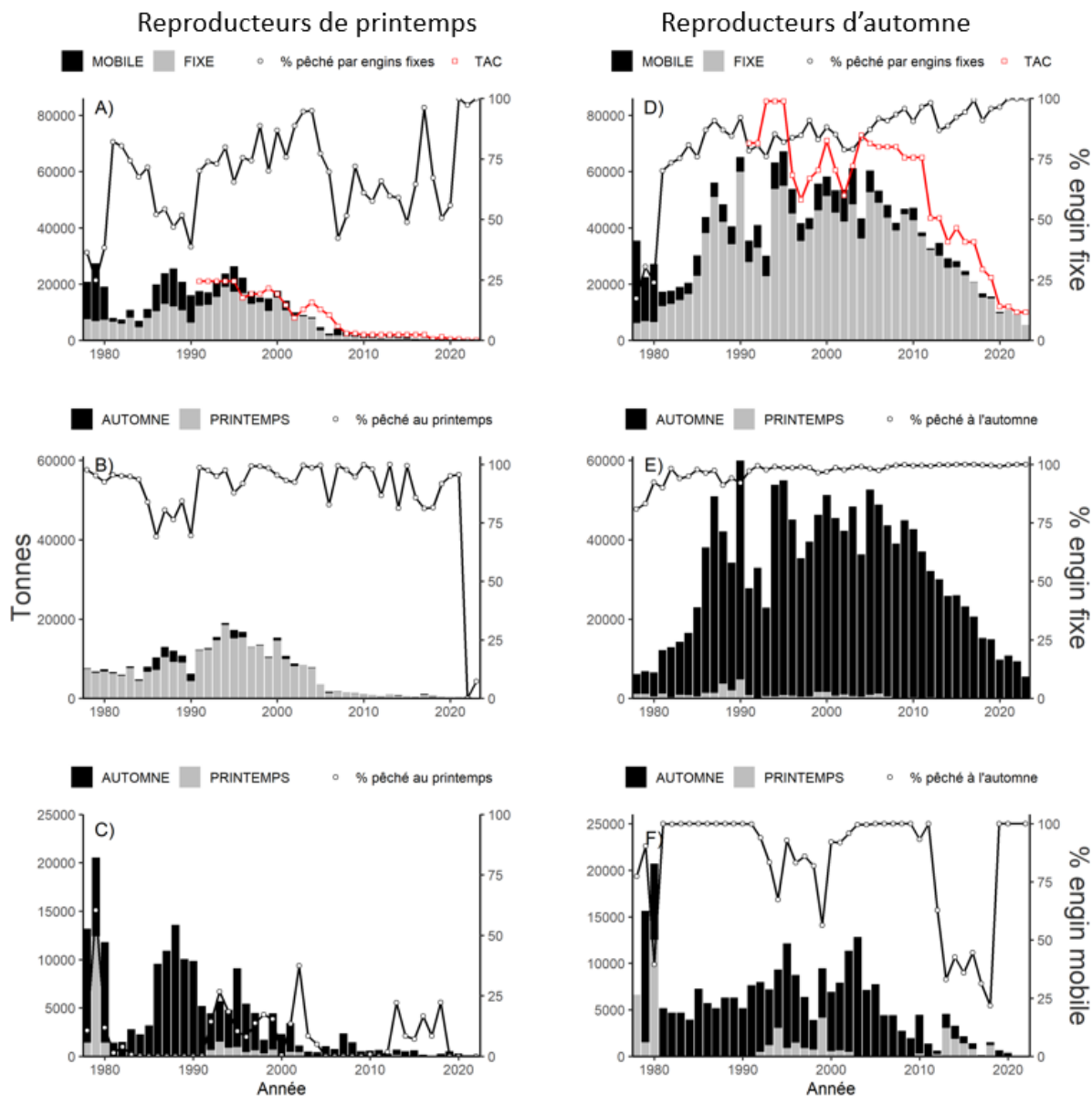


Figure 3. Débarquements estimés (tonnes) de la composante de reproducteurs de printemps (à gauche) et de la composante de reproducteurs d'automne (à droite) du hareng de l'Atlantique du sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023. Les graphiques A et D montrent les débarquements estimés par type d'engin, la proportion des débarquements attribués à la flottille à engins fixes et le TAC pour la composante reproducteur (symboles rouges) pour la période de 1991 à 2023. Les graphiques B et E montrent les débarquements estimés de hareng de la flottille à engins fixes qui ont eu lieu au cours de la saison de pêche de printemps et d'automne, ainsi que la proportion de harengs débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. Les graphiques C et F montrent les débarquements estimés de hareng de la flottille à engins mobiles qui ont eu lieu au cours de la saison de pêche de printemps et d'automne, ainsi que la proportion de harengs débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. Pour les débarquements par saison, les débarquements dans la zone 4Vn de l'OPANO ont été attribués à la saison de pêche d'automne.

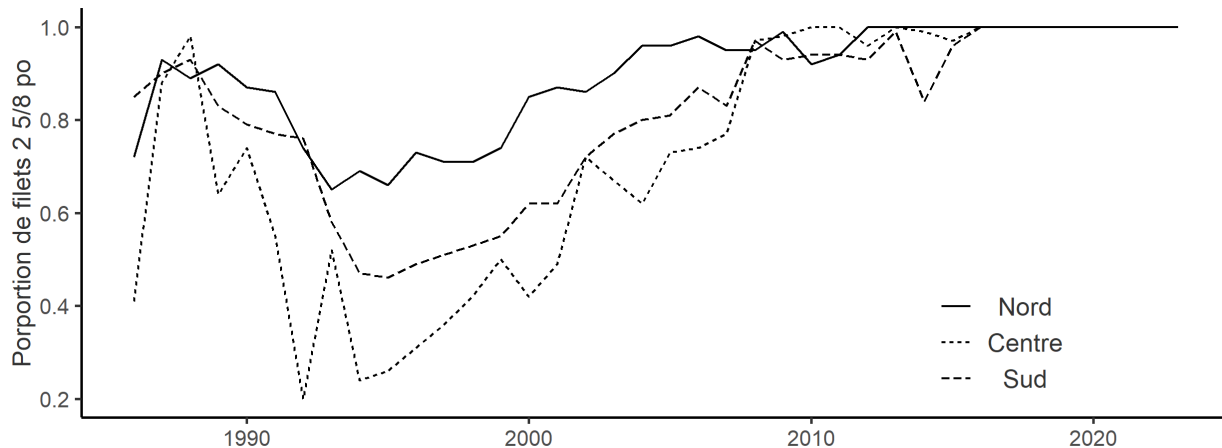


Figure 4. Variations des proportions de filets maillants avec des mailles de 2 5/8 po par région, de 1986 à 2023. Les autres filets utilisés ont un maillage de 2 3/4 po.

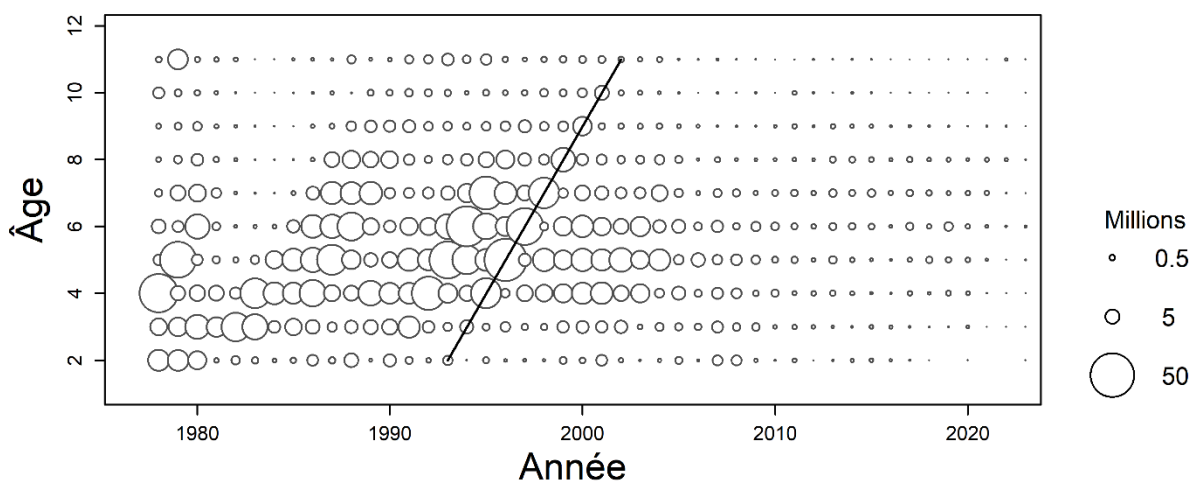


Figure 5. Captures-à-l'âge de la composante de reproducteurs de printemps pour la pêche commerciale, tous engins confondus, de 1978 à 2023. La taille de la bulle est proportionnelle au nombre de captures-à-l'âge et l'année. La diagonale représente la cohorte la plus forte la plus récente (1991). Les valeurs indiquées à l'âge de 11 ans représentent les captures-à-l'âge de 11 ans et plus.

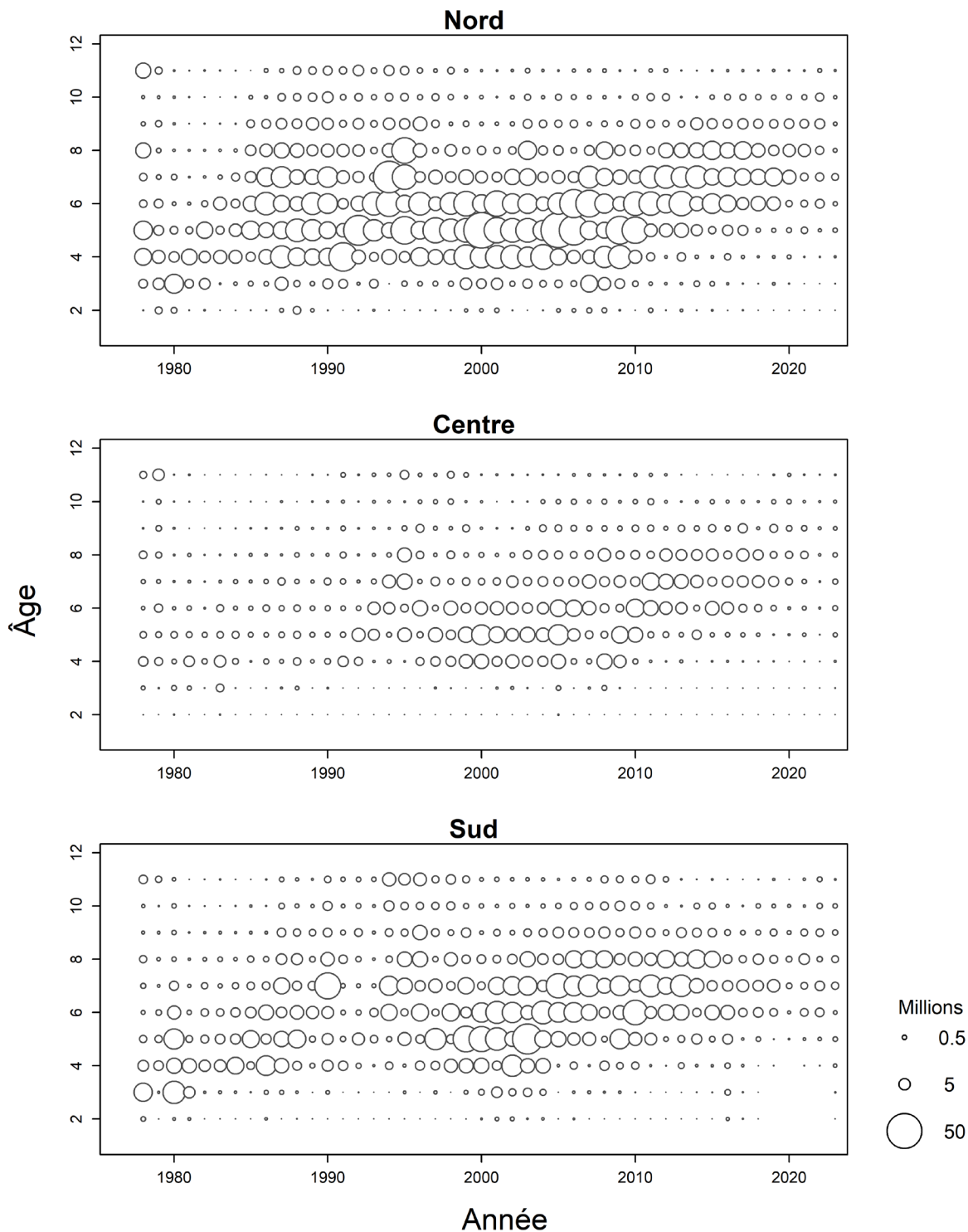


Figure 6. Captures-à-l'âge de la composante de reproducteurs d'automne pour la pêche commerciale, tous engins confondus, de 1978 à 2023, pour les régions Nord (haut), Centre (milieu) et Sud (bas). La taille de la bulle est proportionnelle au nombre de poissons dans les captures-à-l'âge et l'année. Les valeurs indiquées à l'âge de 11 ans représentent les captures-à-l'âge de 11 ans et plus.

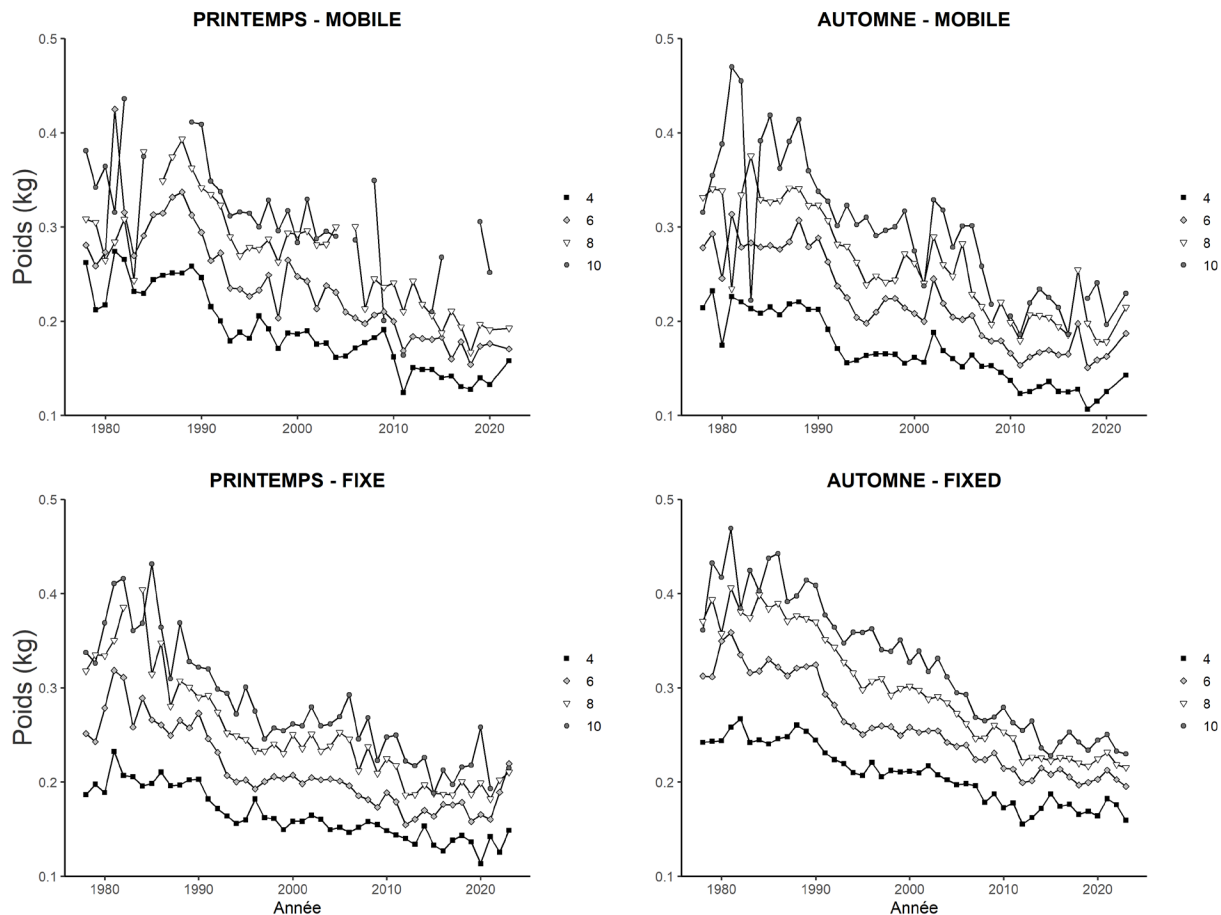


Figure 7. Poids moyen (kg) du hareng de l'Atlantique de 4, 6, 8 et 10 ans des reproducteurs de printemps (graphiques de gauche) prélevés dans les captures du printemps et des reproducteurs d'automne (graphiques de droite) prélevés dans les captures d'automne aux engins commerciaux mobiles (graphiques du haut) et fixes (graphiques du bas), dans la zone 4T de l'OPANO, de 1978 à 2023.

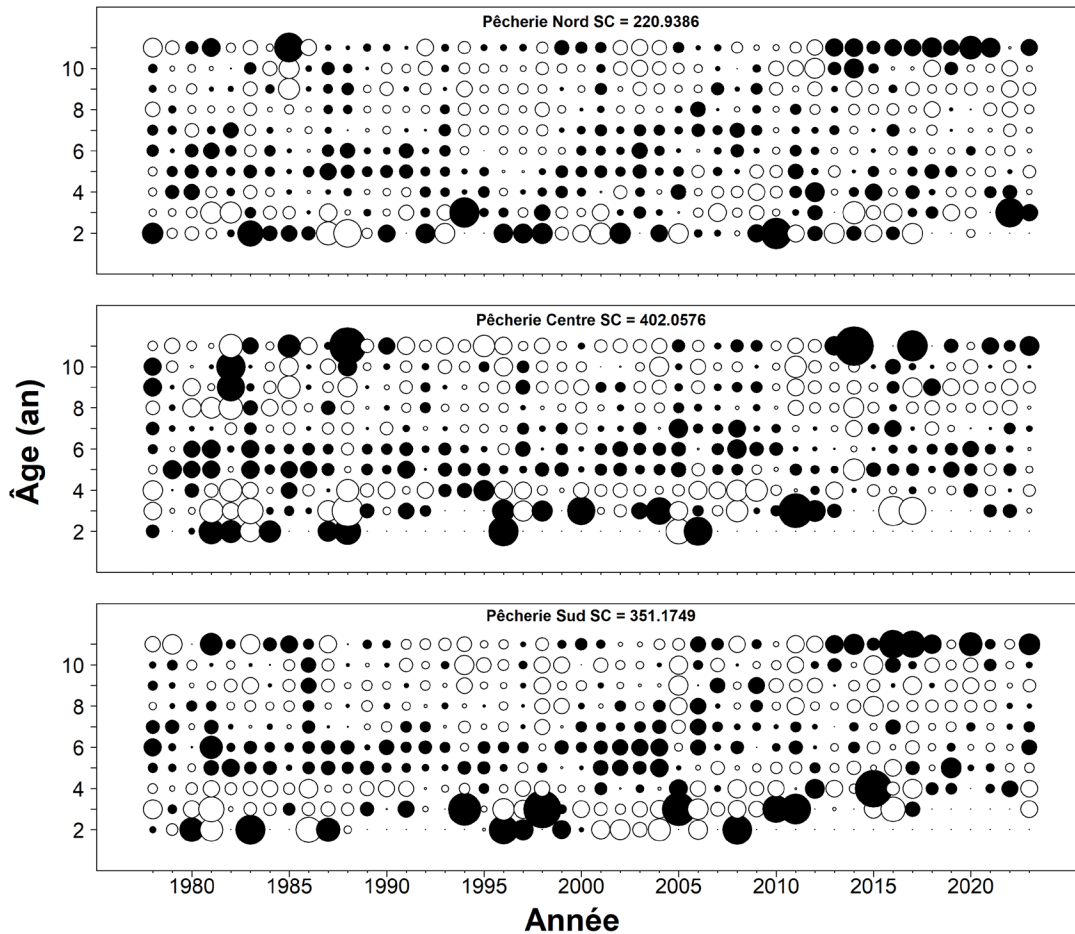


Figure 8. Résidus des proportions-à-l'âge de captures par la pêche par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédicts).



Figure 9. Captures par unité d'effort (nombre par coup de filet par sortie) des harengs reproducteurs de printemps, selon l'âge, de 1990 à 2023. En raison de la fermeture de la pêche en 2022 et 2023, le CPUE n'a pas été estimé pour ces années. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE.

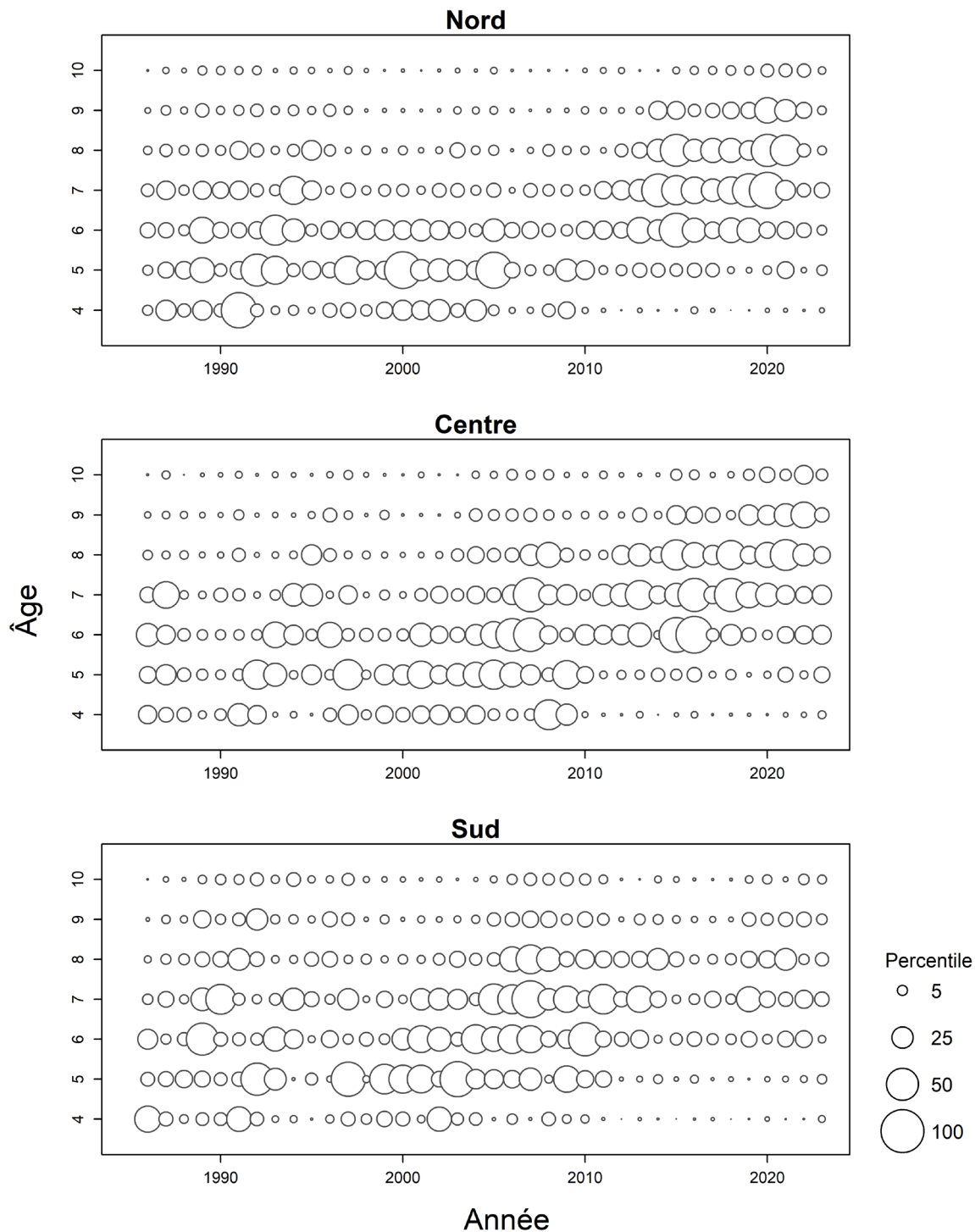


Figure 10. Captures-par-unité-d'effort (nombre par coup de filet par sortie) des reproducteurs d'automne avec engins fixes, sans regroupement par âge, par région (graphique du haut, nord; graphique du milieu, centre; graphique du bas, sud), de 1986 à 2023. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur de l'indice des CPUE.

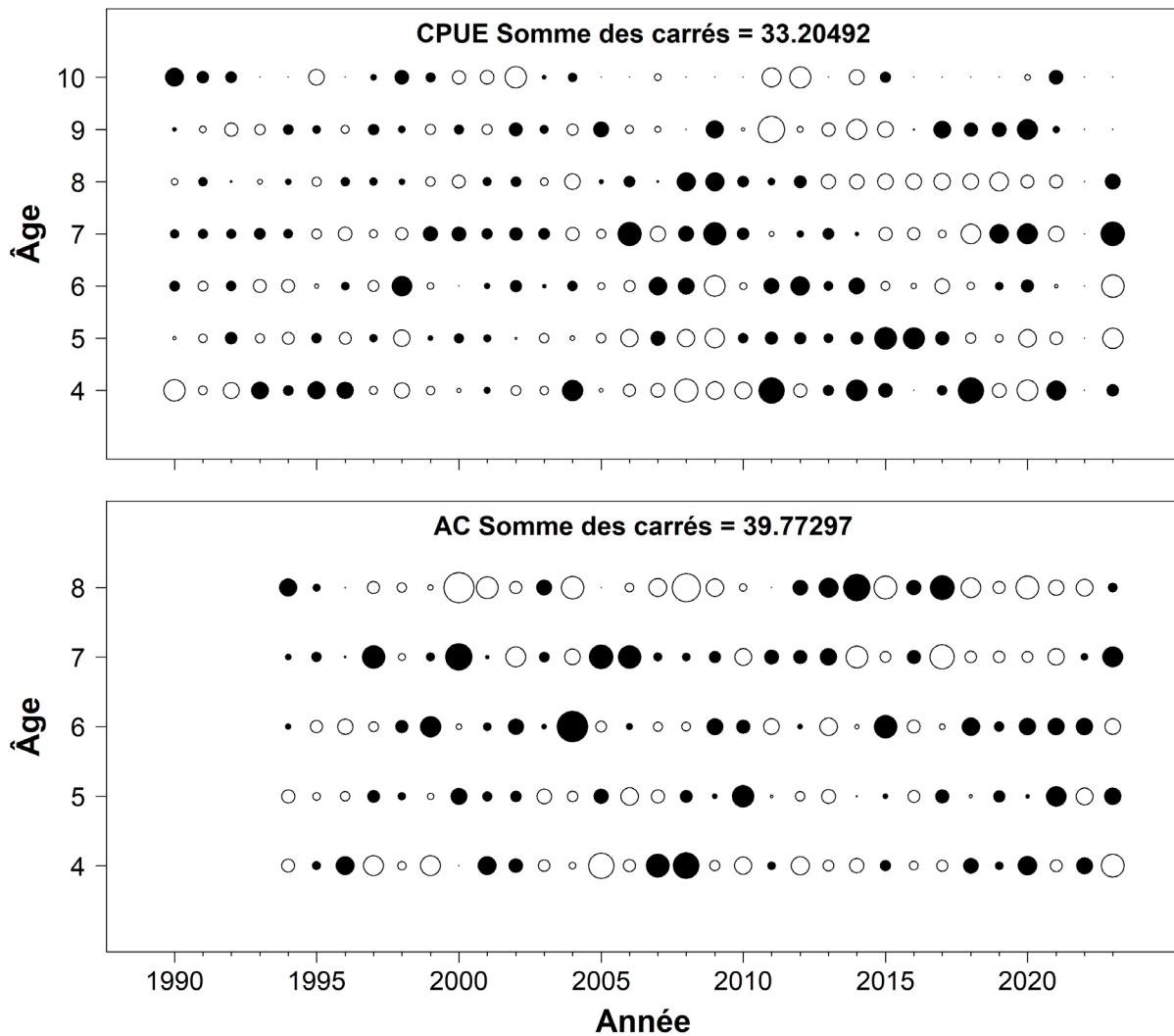


Figure 11. Proportions de résidus selon l'âge (indices observés – prédits) pour le modèle de population des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Le graphique du haut représente les résidus relatifs à l'indice des CPUE, tandis que le graphique du bas représente les résidus relatifs à l'indice du relevé acoustique. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes, aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d., observés < prédits).

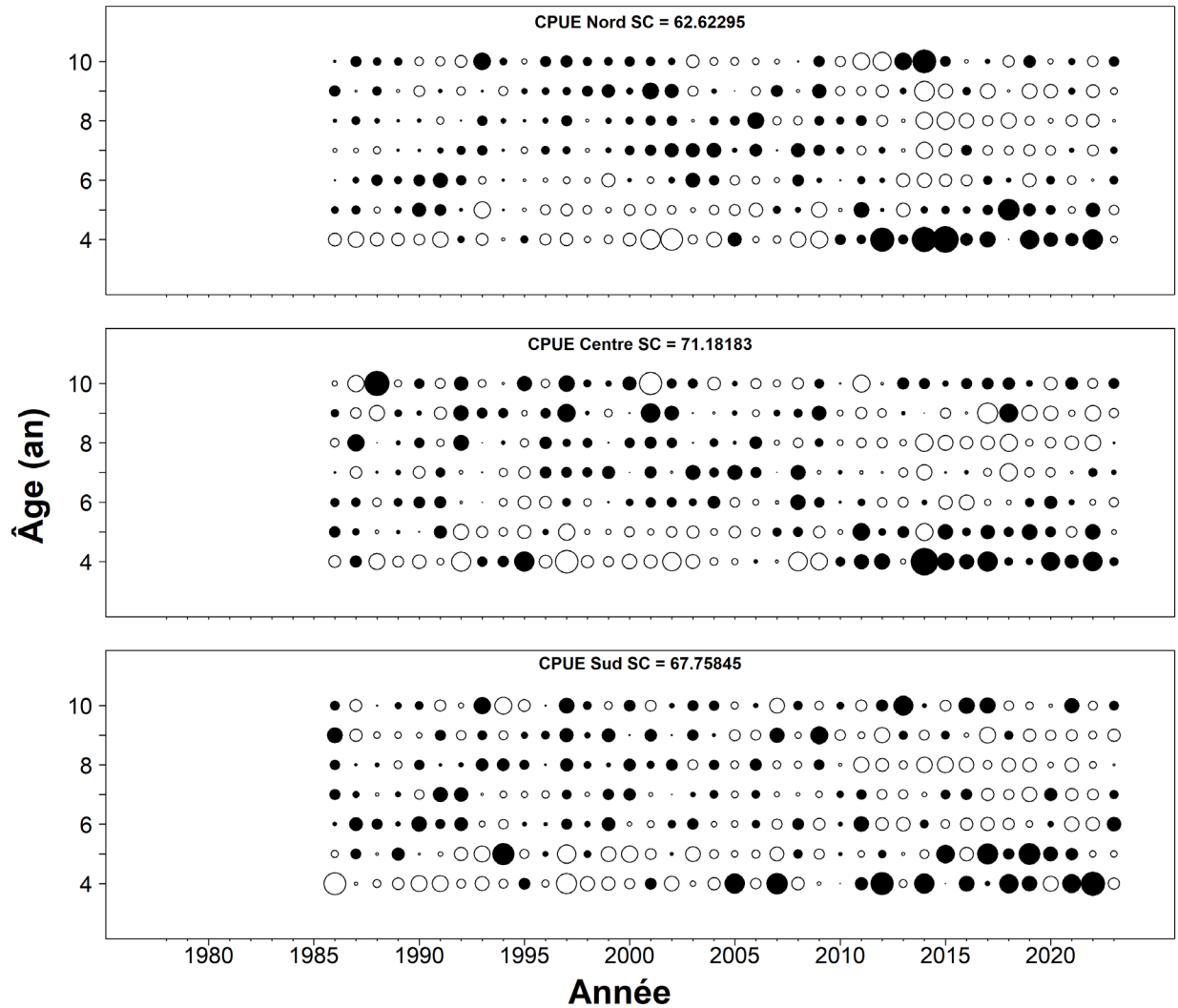


Figure 12. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice des CPUE par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits).

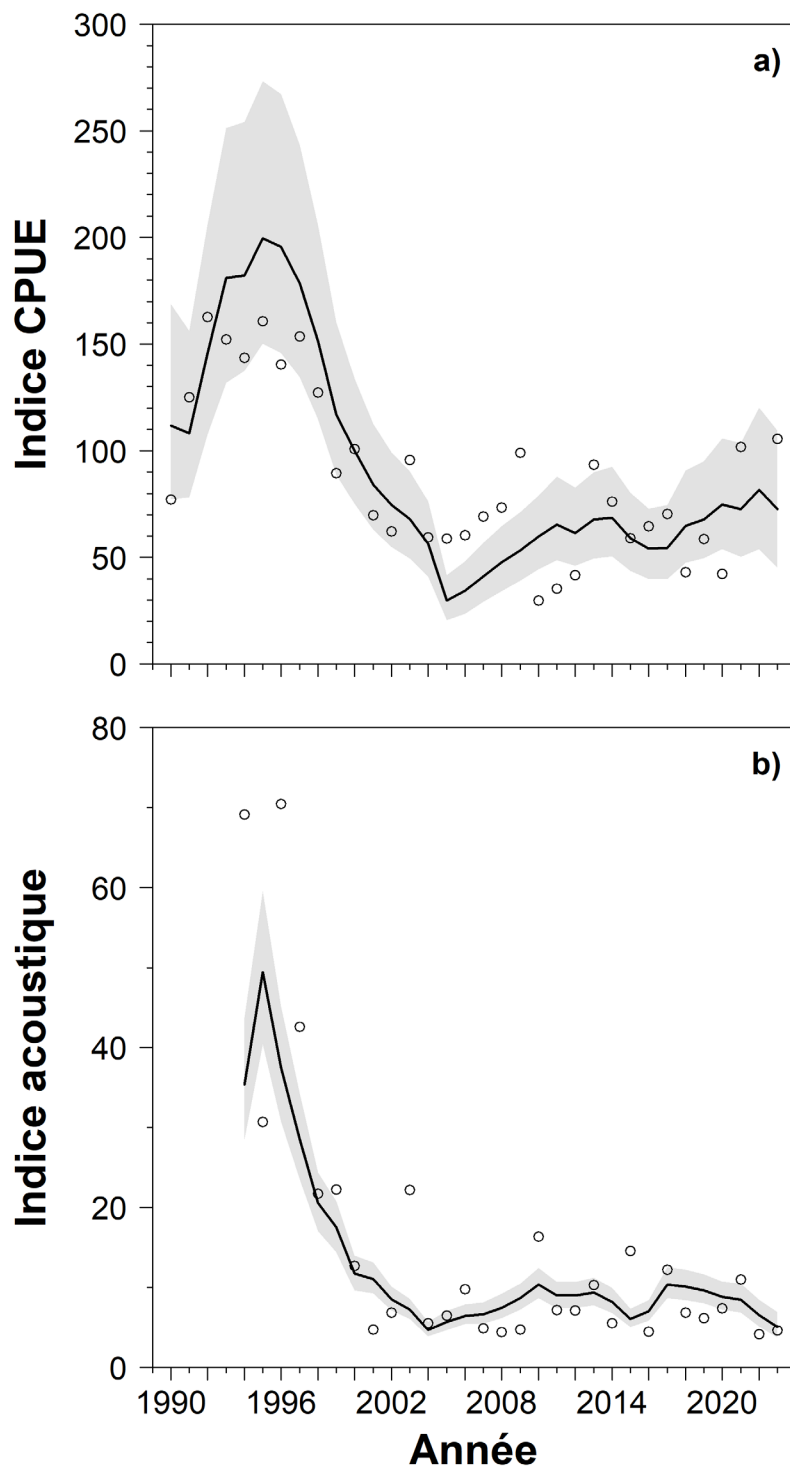


Figure 13. Indice des CPUE (graphique du haut) observés (cercles) et prédits (lignes et ombragés), et indice du relevés acoustiques (graphique du bas) pour le modèle de population des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions reposant sur l'échantillonnage MCMC.

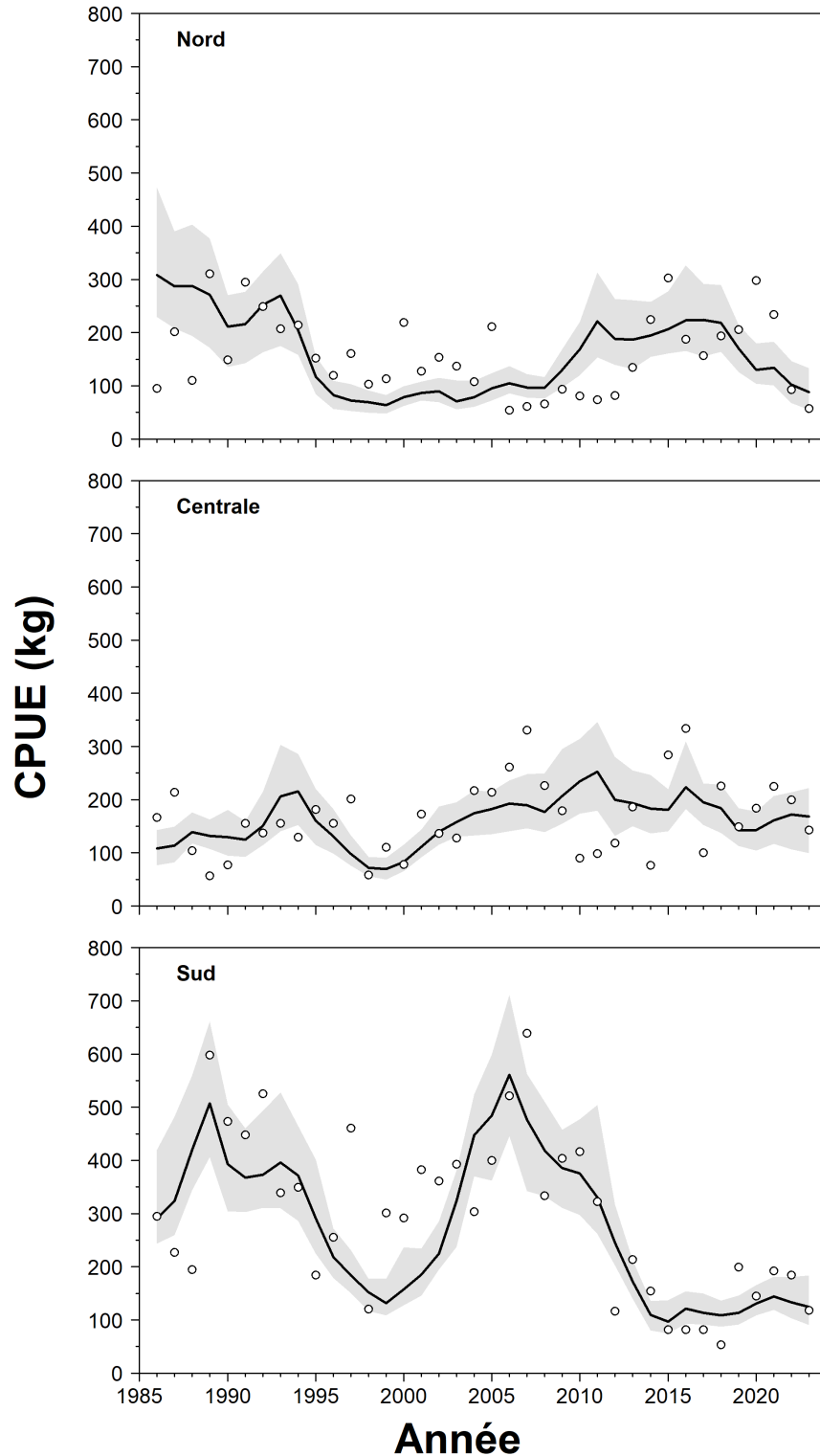


Figure 14. Indices des CPUE des filets maillants commerciaux observés (cercles) et prédits (lignes et ombres) pour chaque région (nord, centre et sud), à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions selon l'échantillonnage MCMC.

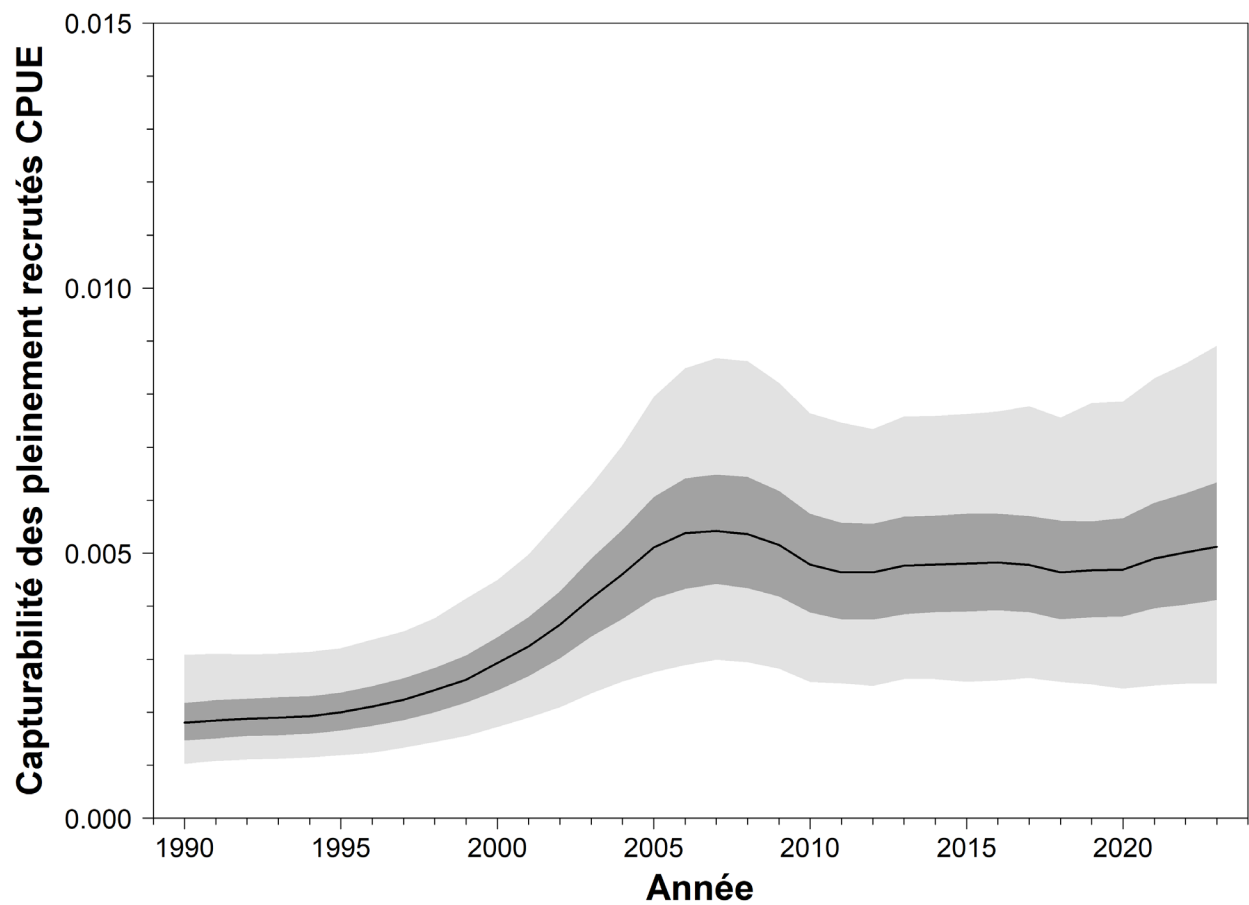


Figure 15. Estimation de la capturabilité (q) des poissons pleinement recrutés à l'indice des CPUE à partir du modèle de population des reproducteurs de printemps. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 50 % (ombrage foncé) et 95 % (ombrage clair) de l'échantillonnage MCMC.

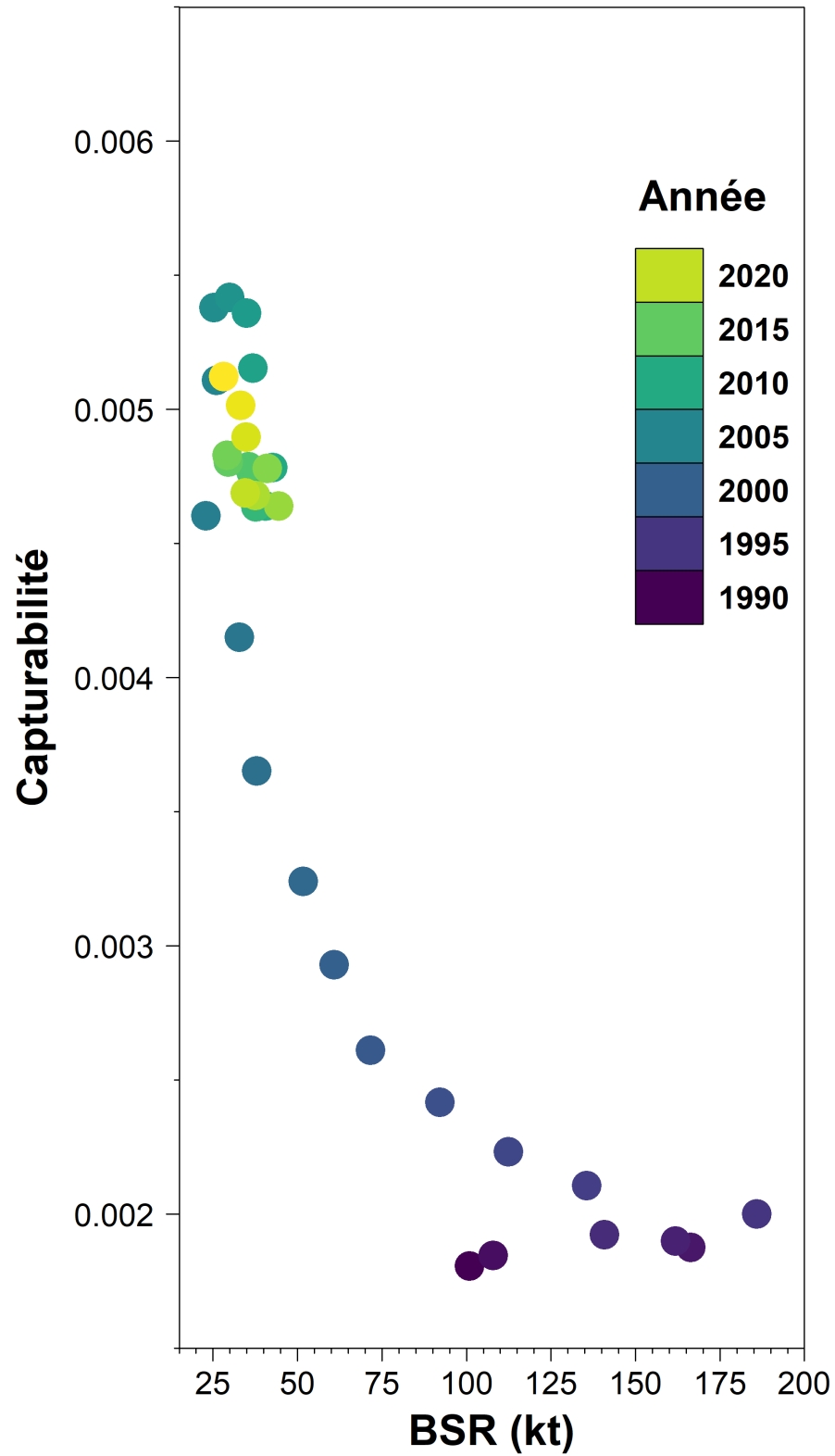


Figure 16. Capturabilité des poissons pleinement recrutés pour les CPUE au filet maillant (q) en fonction de la BSR (en milliers de tonnes) pour le hareng reproducteur de printemps du sud du Golfe du Saint-Laurent.

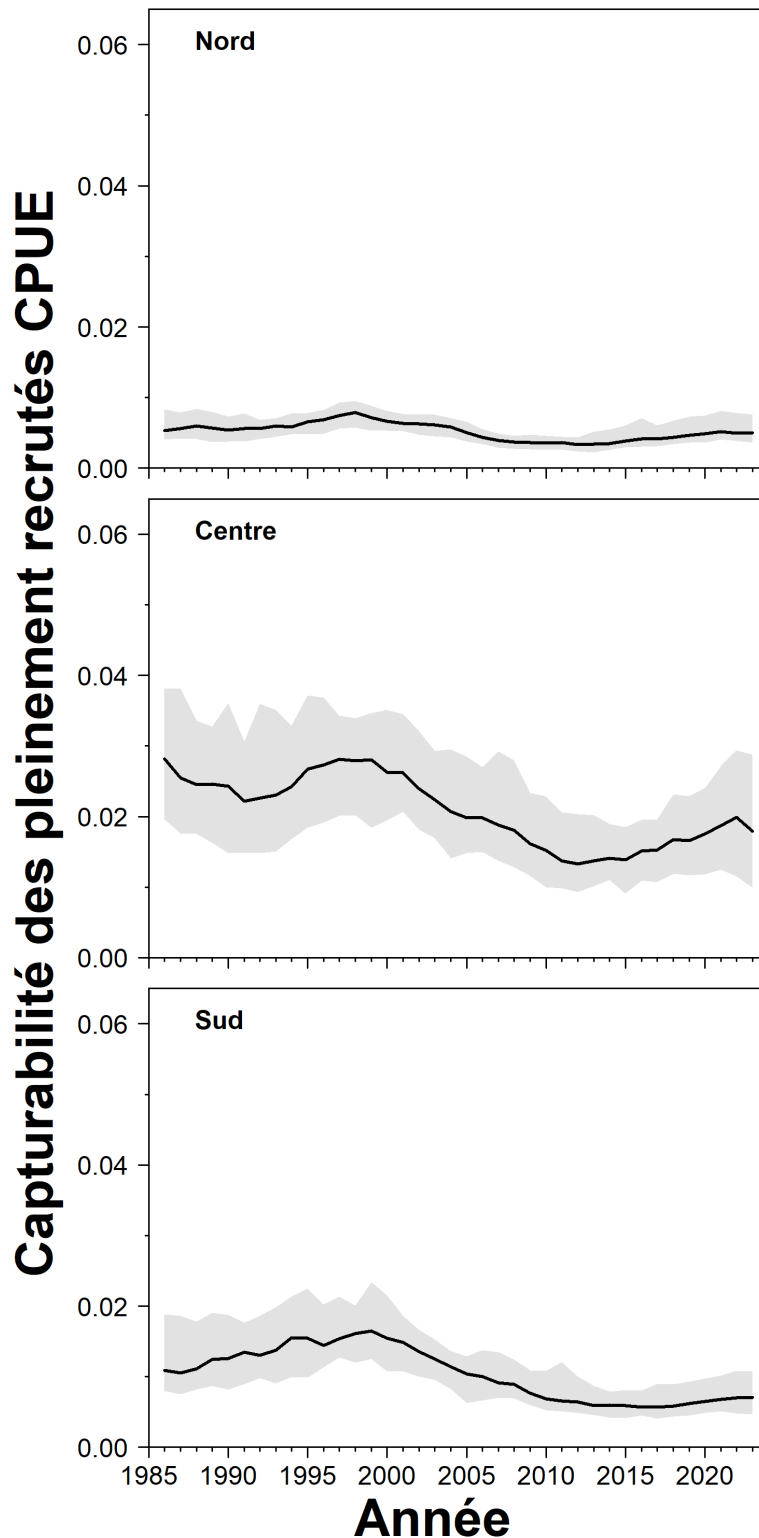


Figure 17. Estimation de la capturabilité des poissons pleinement recrutés à l'indice des CPUE pour les filets maillants commerciaux par région (nord, centre, sud), à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent les intervalles de confiance à 95 % selon l'échantillonnage MCMC.

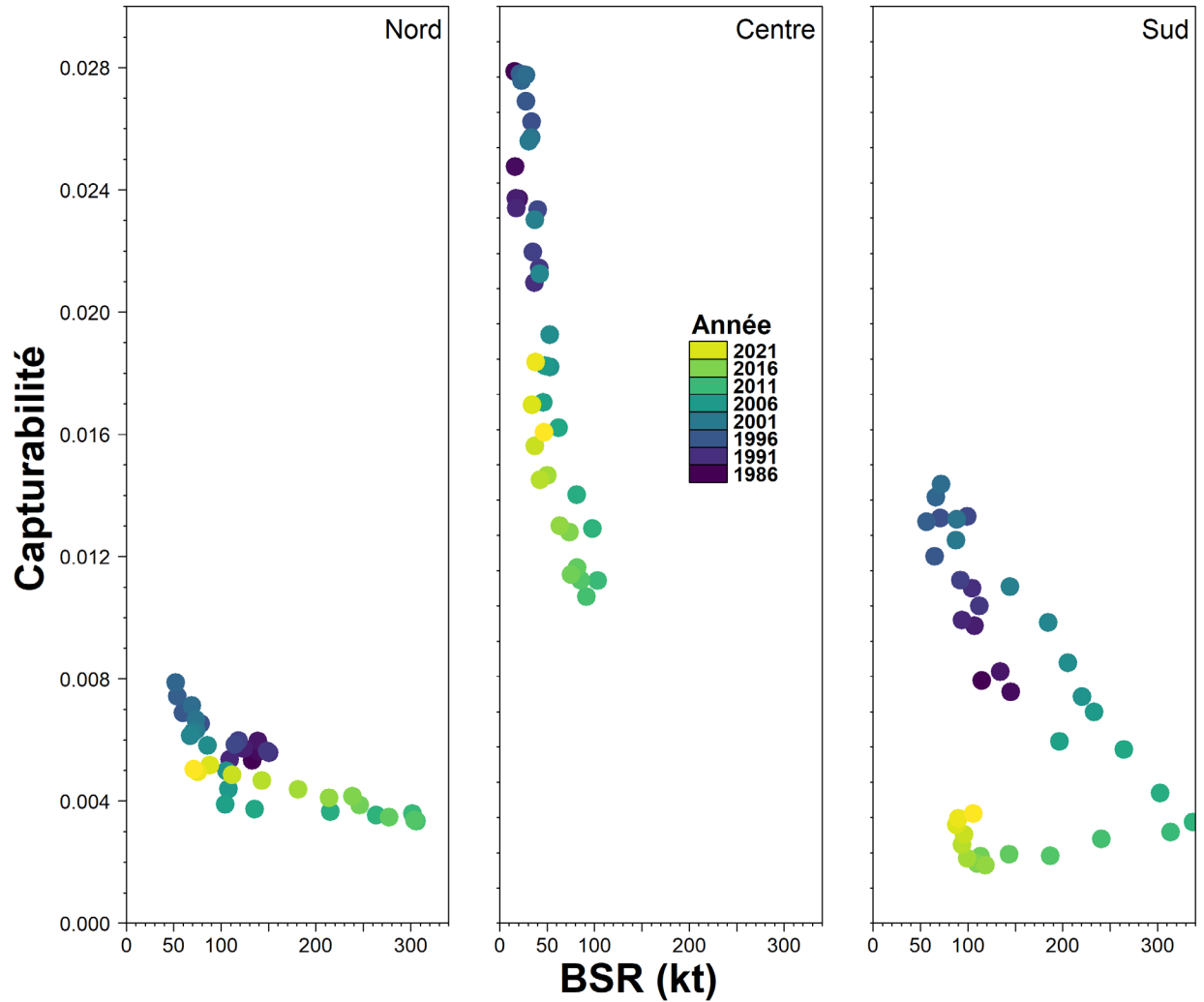


Figure 18. Capturabilité des poissons pleinement recrutés pour les CPUE au filet maillant (q) en fonction de la BSR (en milliers de tonnes) et de la région (Nord, Centre, Sud) pour le hareng reproducteur d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent.

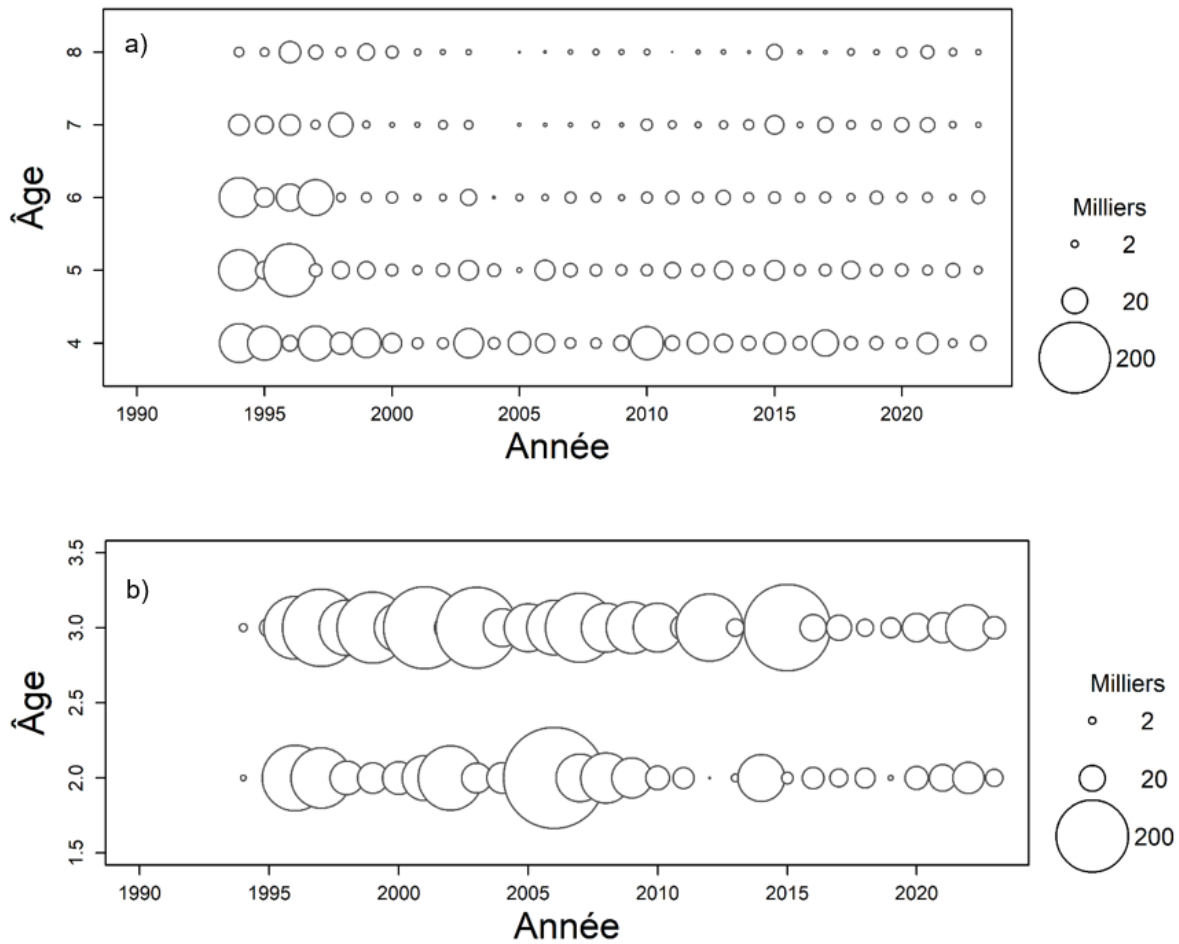


Figure 19. Abondance-à-l'âge d'après le relevé acoustique indépendant de la pêche pour les reproducteurs de printemps (graphique du haut; âges 4 à 8 ans) et d'automne (graphique du bas; âges 2 à 3 ans) de 1994 à 2023.

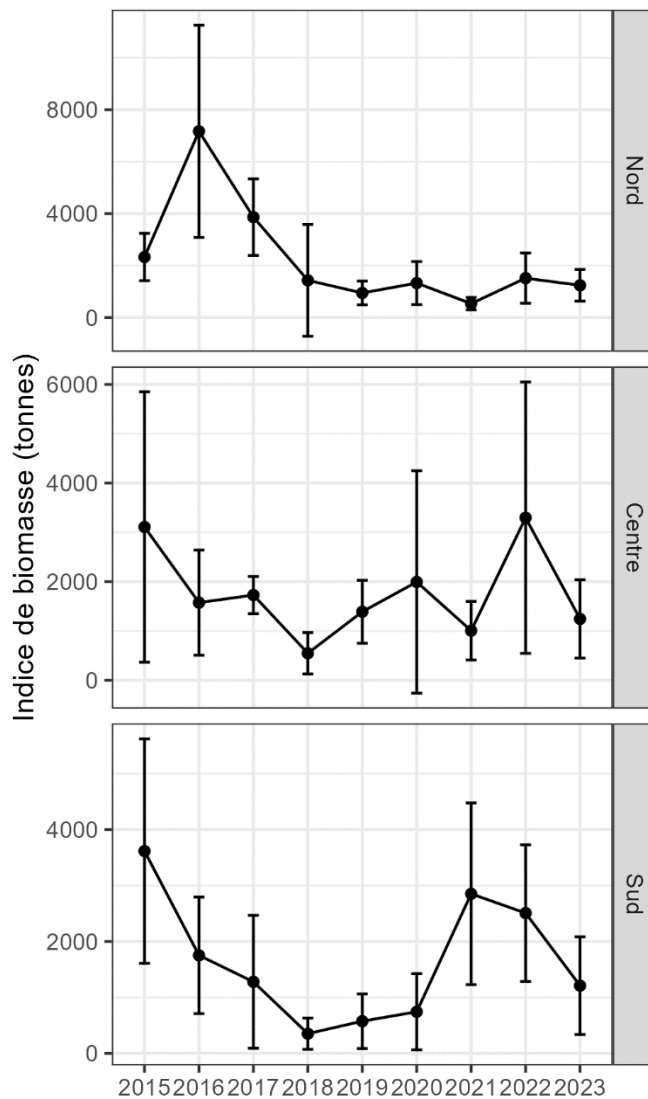


Figure 20. Indice de biomasse acoustique du hareng de l'Atlantique frayant à l'automne de la division 4T de l'OPANO dans les régions Nord, Centre et Sud entre 2015 et 2023. Les points représentent la moyenne et les lignes verticales les intervalles de confiance à 95 %.

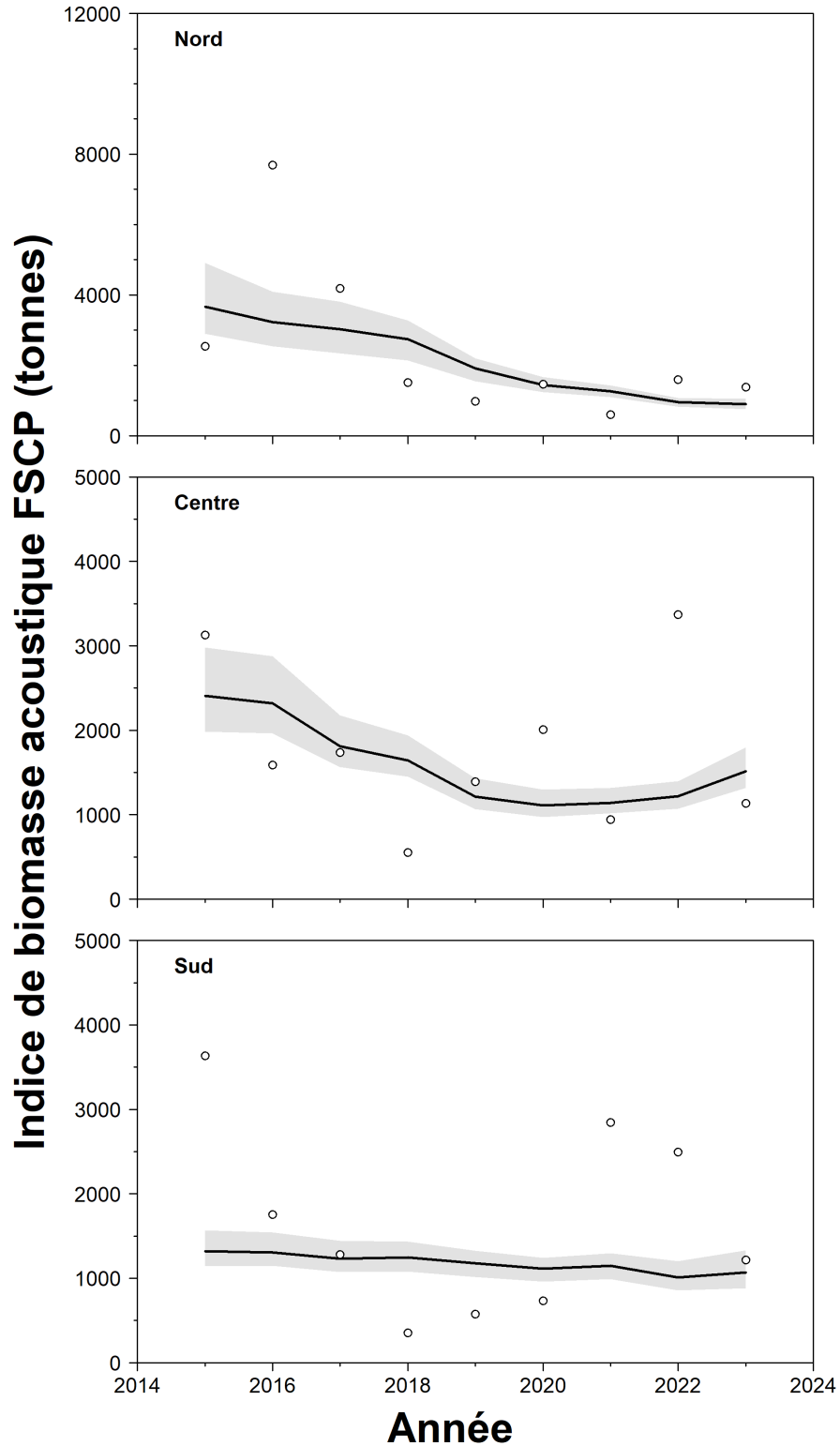


Figure 21. Indice de biomasse acoustique agrégé par âge observé (cercles) et prédit (lignes et ombres) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits et les ombres les intervalles de confiance à 95 % des prédictions basées sur l'échantillonnage MCMC.

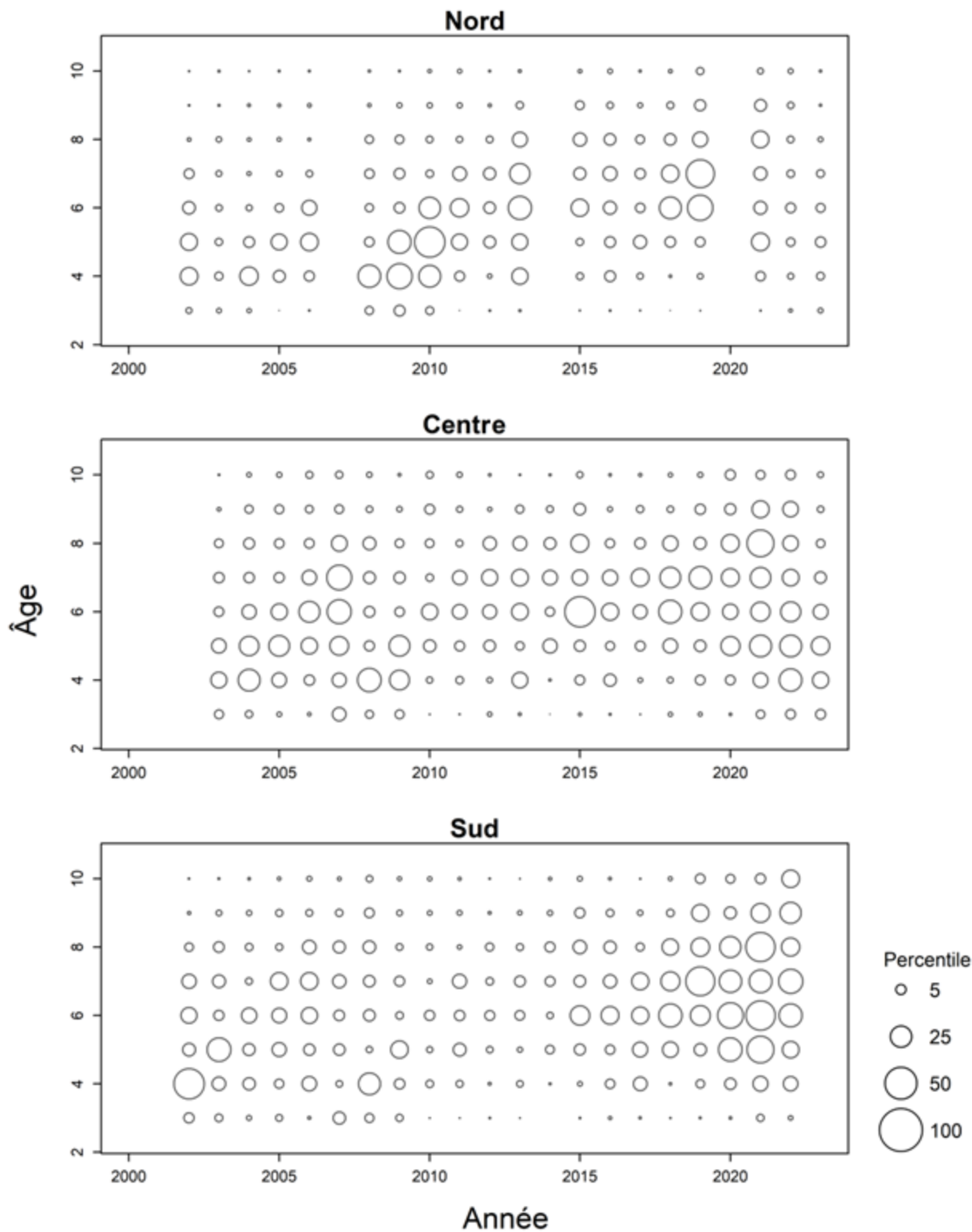


Figure 22. Captures-à-l'âge (quantité) de reproducteurs d'automne issus de l'étude au filet expérimental par région (graphique du haut, nord; graphique du milieu, centre; graphique du bas, sud) de 2002 à 2021. La taille de la bulle est proportionnelle à la valeur de l'indice.

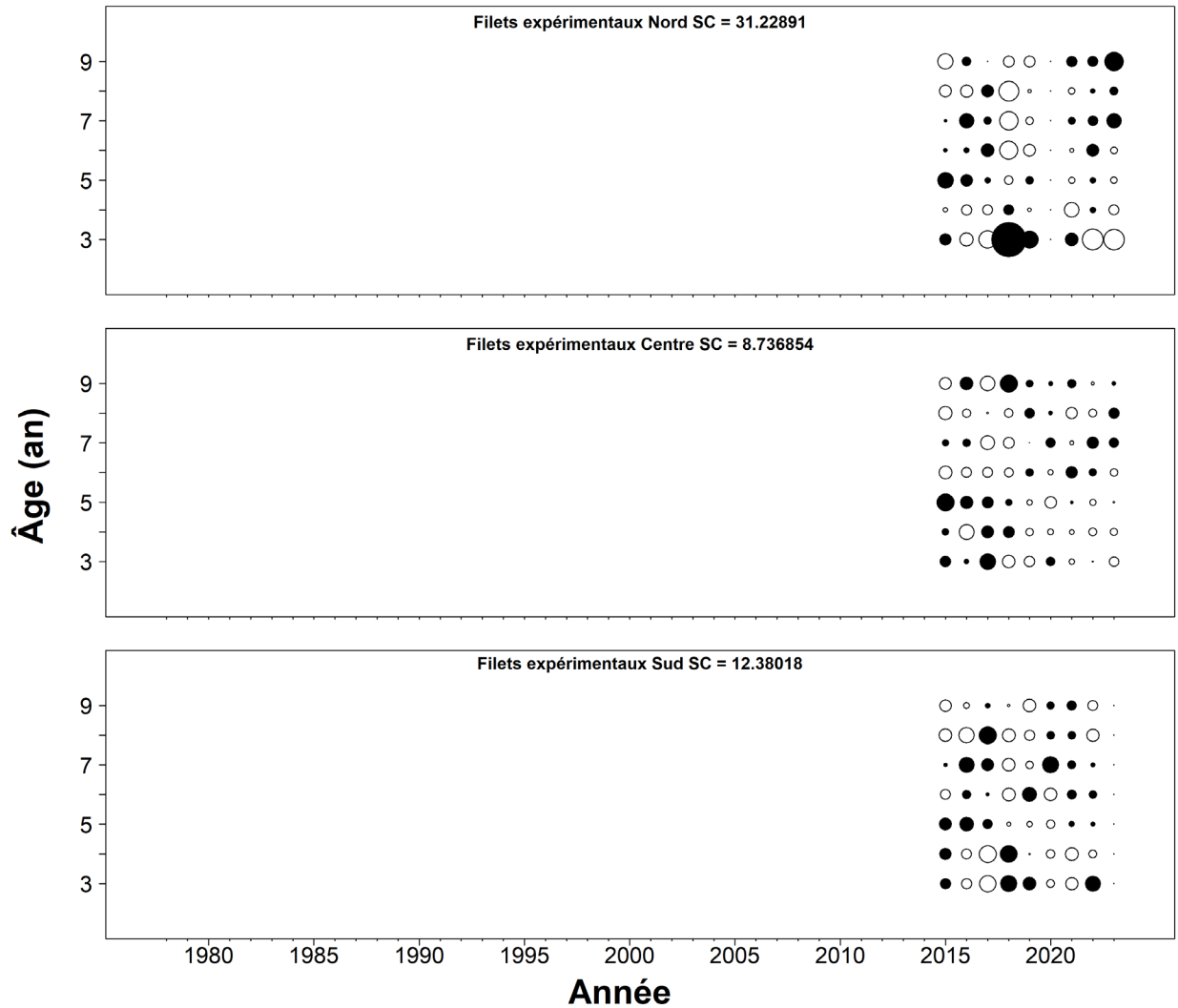


Figure 23. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice des filets expérimentaux par région (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits). Résultats seulement présentés pour les années où le relevé acoustique sur les frayère ont été conduits.

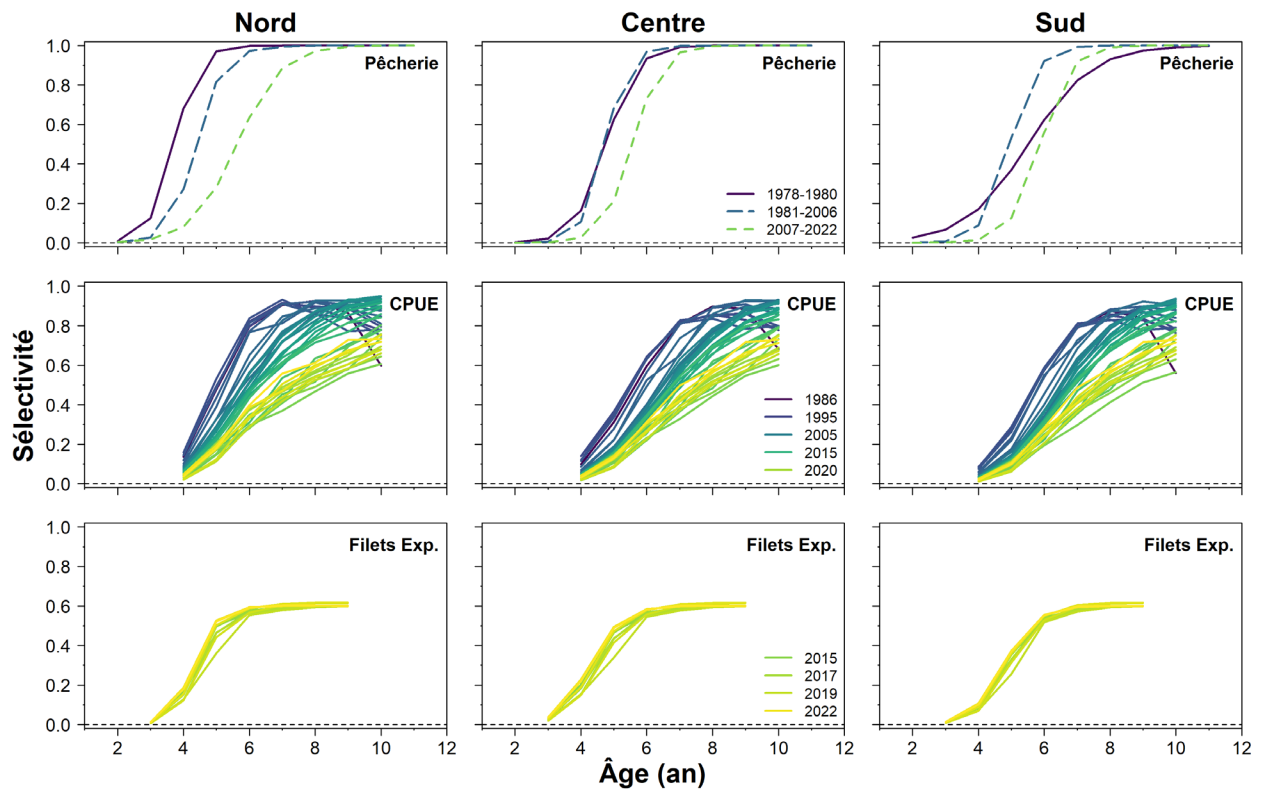


Figure 24. Estimation de la sélectivité des pêches (rangée du haut), des CPUE (rangée du milieu) et des filets expérimentaux (rangée du bas) pour trois populations du sud du Golfe du Saint-Laurent (nord dans la colonne de gauche, centre dans la colonne du milieu et sud dans la colonne de droite), pour le modèle de population SCA. Les lignes présentent les estimations du maximum de vraisemblance pour les années ou les périodes indiquées dans les légendes des figures respectives.

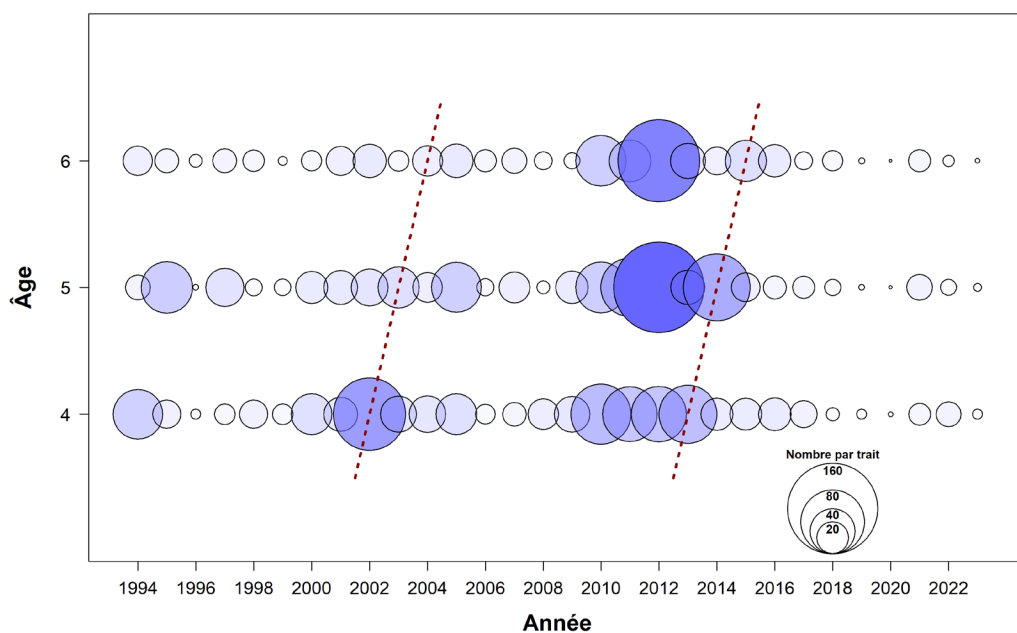


Figure 25. Indice d'abondance des relevés multi-espèces au chalut de fond (nombre de poissons par trait normalisé) pour les harengs reproducteurs d'automne, âge de 4 à 6 ans, de 1994 à 2023.

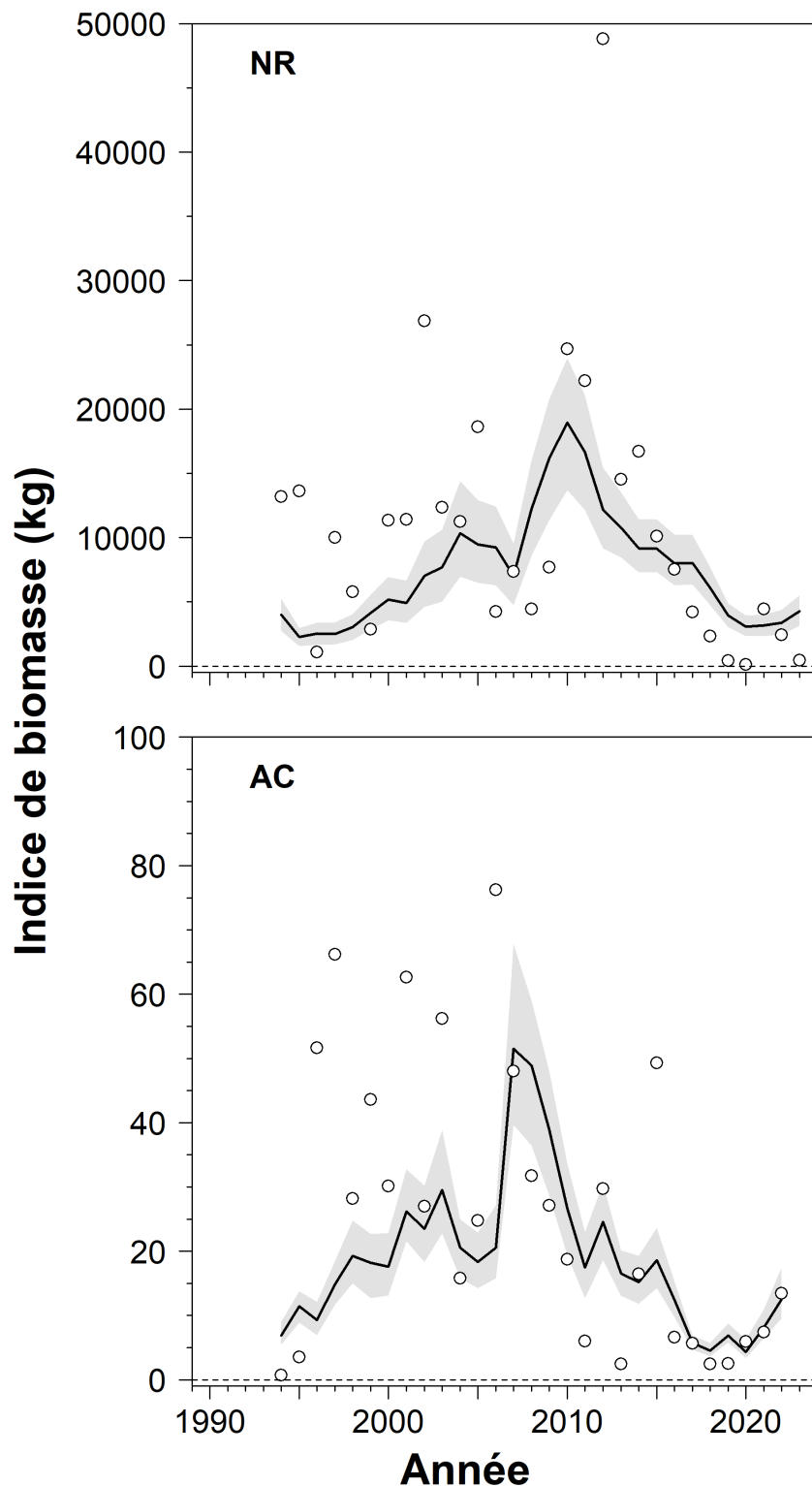


Figure 26. Indices des relevés par navire de recherche observés (cercles) et prédits (lignes et ombres) [NR, toutes régions confondues] et indices acoustiques [AC, toutes régions confondues] à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes indiquent les indices médians prédits, tandis que les zones ombragées représentent les intervalles de confiance à 95 % des prédictions reposant sur l'échantillonnage MCMC.

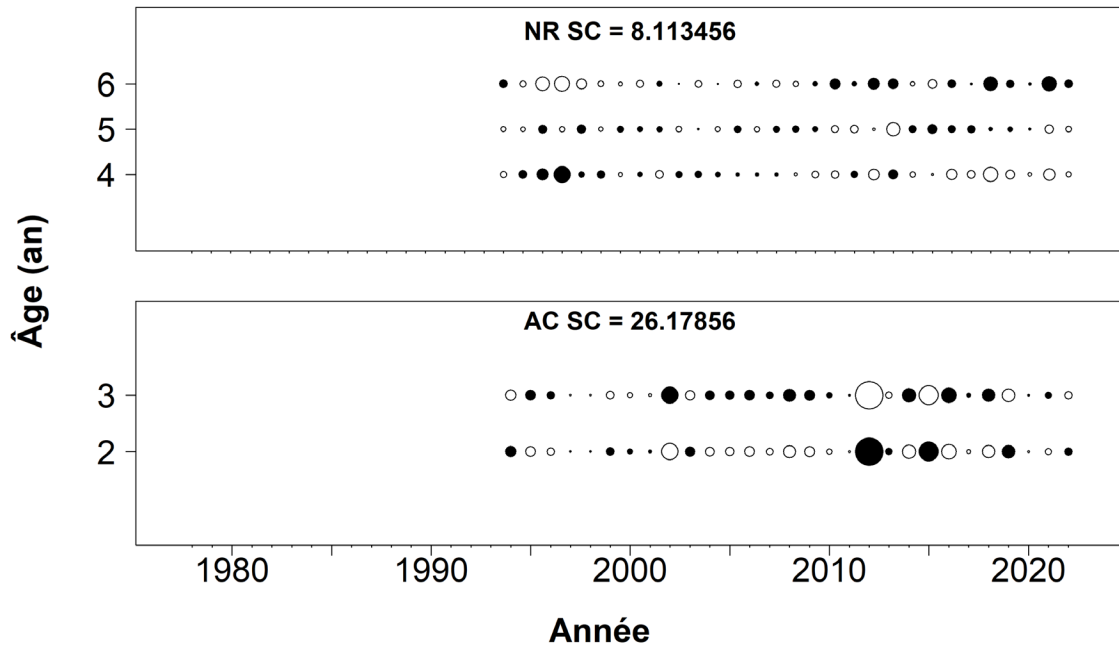


Figure 27. Résidus des proportions-à-l'âge de l'indice du relevé par navire de recherche (NR) et de l'indice du relevé acoustique (AC) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les rangées correspondent aux âges et les colonnes aux années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observés < prédits).

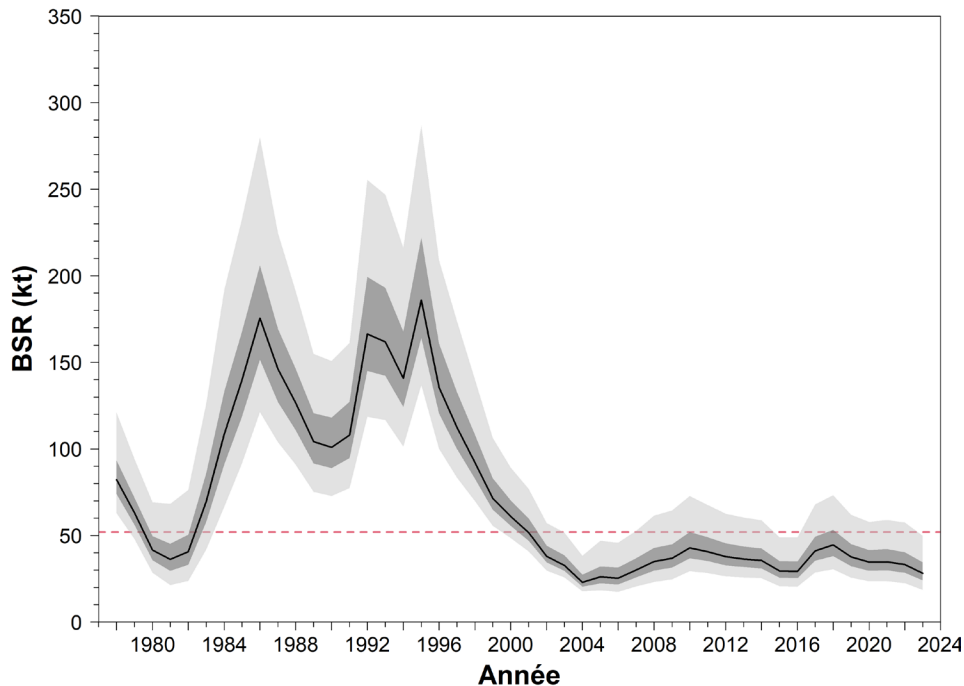


Figure 28. Estimation de la biomasse du stock reproducteur de la composante de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023, au début de la saison de pêche (1^{er} avril). La ligne continue est l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les ombrages représentent ses intervalles de confiance à 50 % (ombrage foncé) et 95 % (ombrage clair). La ligne horizontale rouge en pointillés est le point de référence limite (PRL = BSR de 51 938 tonnes).

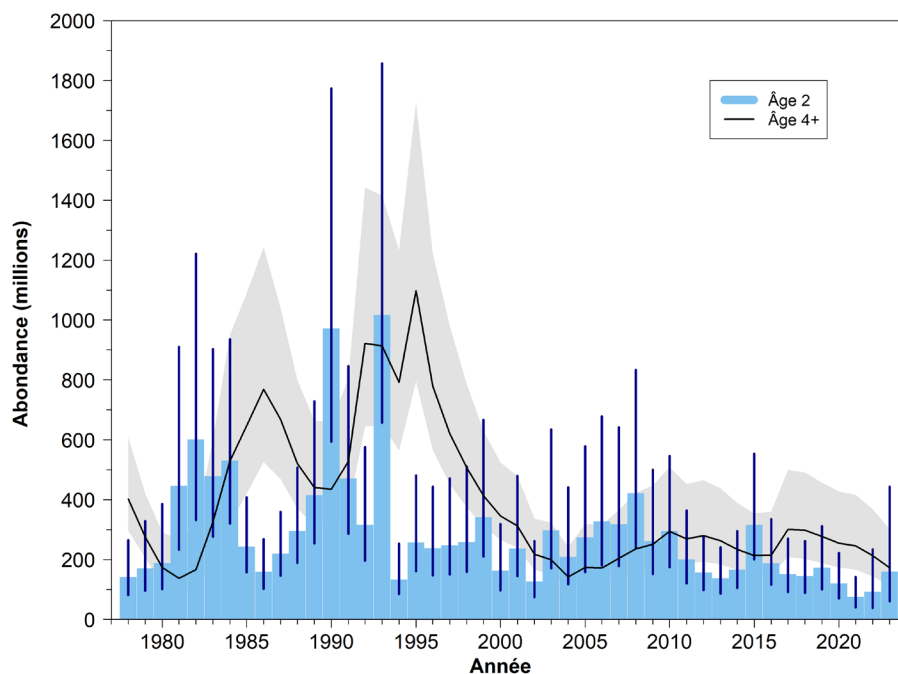


Figure 29. Estimation de l'abondance au 1^{er} janvier des harengs de 2 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales et l'ombrage représentent l'intervalle de confiance à 95 %.

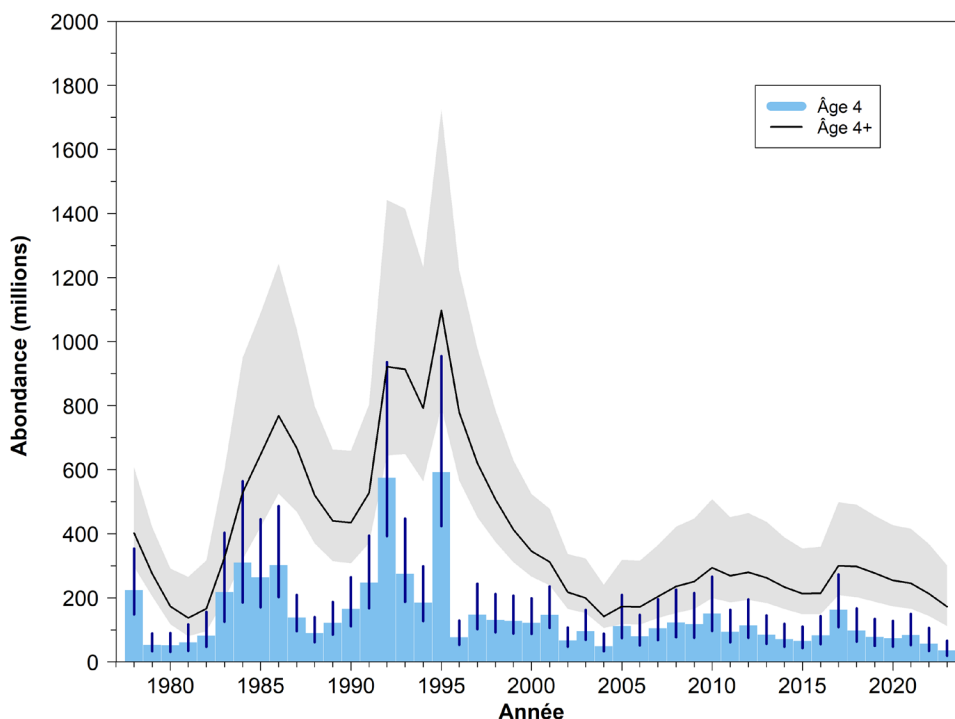


Figure 30. Estimation au 1^{er} janvier de l'abondance des harengs de 4 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales et l'ombrage représentent l'intervalle de confiance à 95 %.

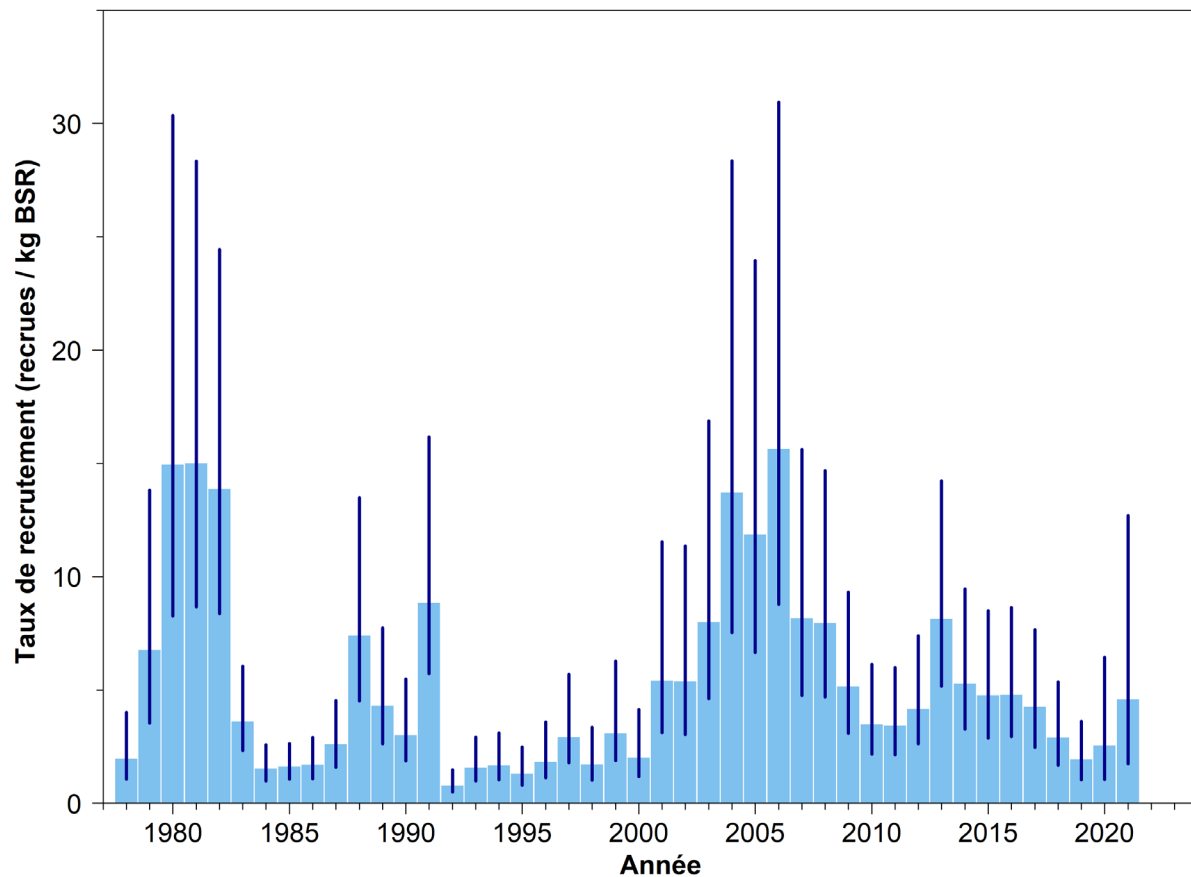


Figure 31. Taux de recrutement des recrues de 2 ans pour les cohortes de harengs de reproducteurs de printemps de 1978 à 2021 dans la zone 4T de l'OPANO. Les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

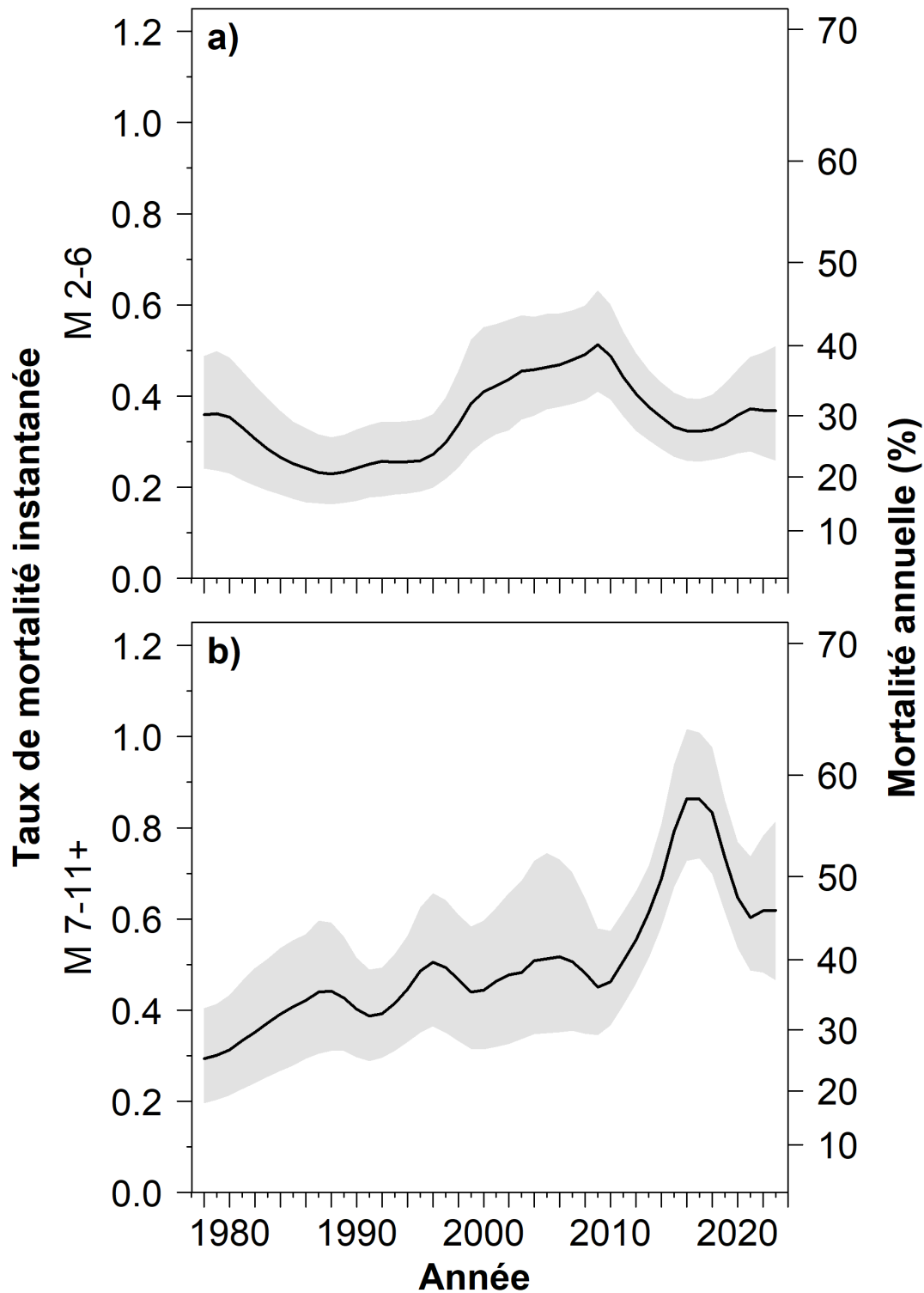


Figure 32. Estimation du taux de mortalité naturelle instantanée (M , axe de gauche) et de la mortalité annuelle (% , axe de droite) de la composante de reproducteurs de printemps du hareng de l'Atlantique, à partir du modèle de population, pour les 2 à 6 ans (graphique du haut) et les 7 à 11 ans et plus (graphique du bas). Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 95 % de l'échantillonnage MCMC.

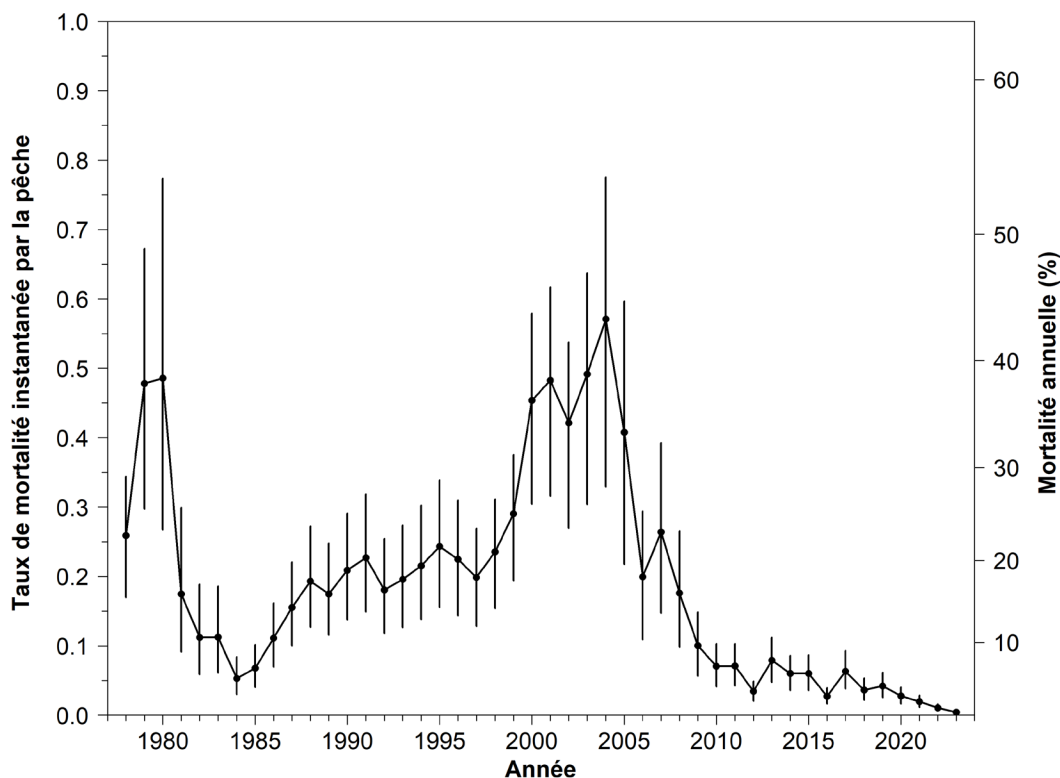


Figure 33. Estimation au 1^{er} janvier de la mortalité par la pêche des 6 à 8 ans pondérée par l'abondance (F6-8, axe de gauche; taux d'exploitation annuel, axe de droite) des harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les cercles sont les estimations médianes et les lignes verticales leurs intervalles de confiance à 95 %.

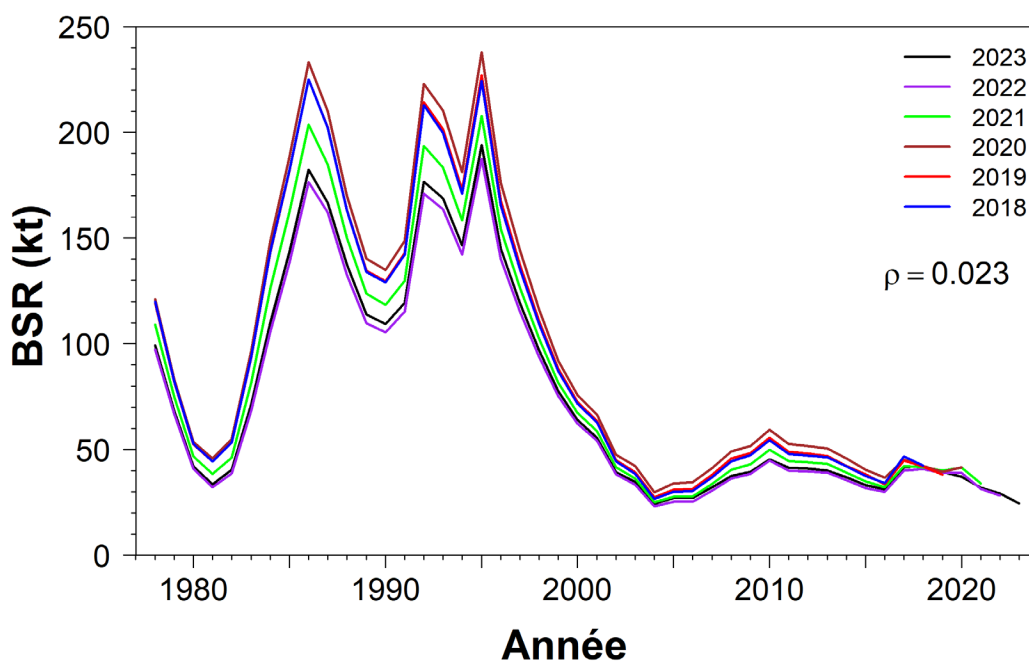


Figure 34. Patrons rétrospectifs de la biomasse estimée du stock reproducteur de 4 à 10 ans pour les reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent. Les couleurs des lignes correspondent aux extractions entre 2015 et 2023.

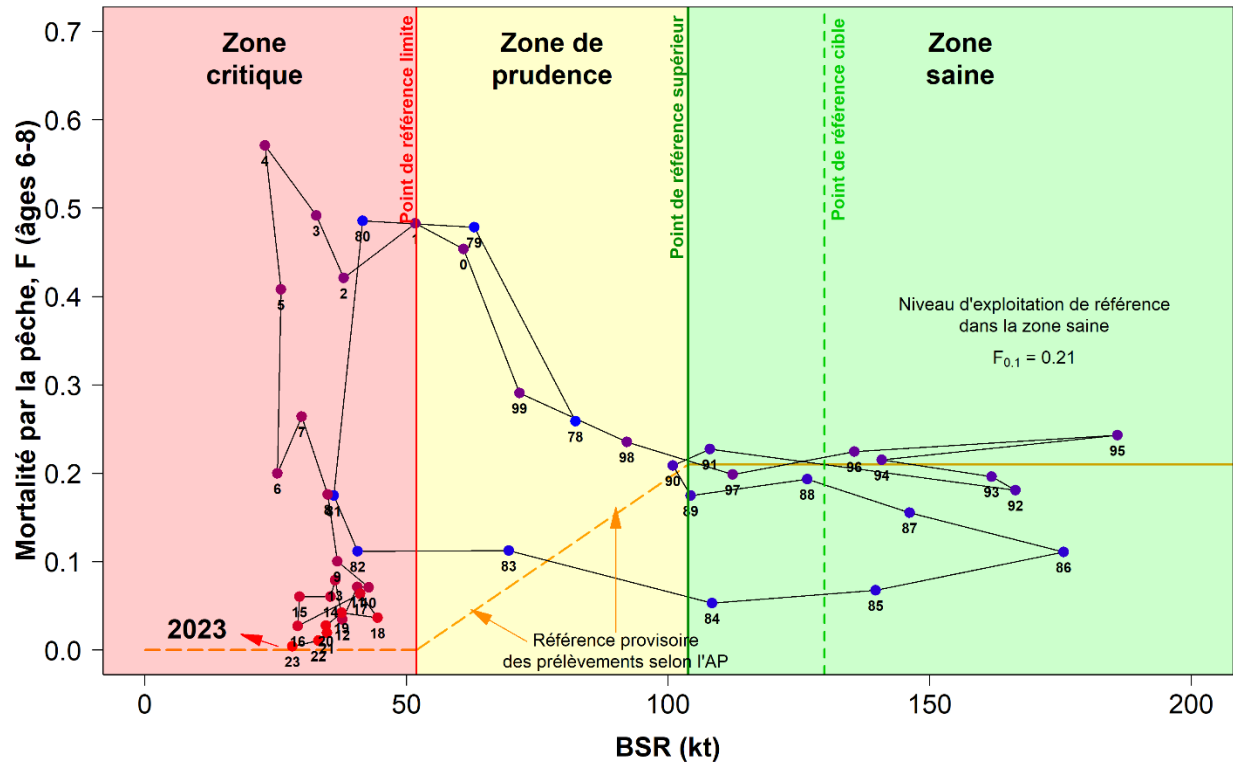


Figure 35. Trajectoire des harengs du sGSL, composante des reproducteurs de printemps, par rapport à la BSR (kt) et au taux de mortalité par la pêche pondéré par l'abondance pour les âges 6 à 8. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite, et la ligne verticale verte continue, le point de référence supérieur et la ligne verticale verte pointillée est le point de référence cible. La ligne horizontale orange continue représente la valeur de référence du taux d'exploitation ($F_{0,1} = 0,21$) dans la zone saine, et la ligne orange pointillée, la règle de décision provisoire du cadre de l'approche de précaution dans les zones de précaution et les zones critiques. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000).

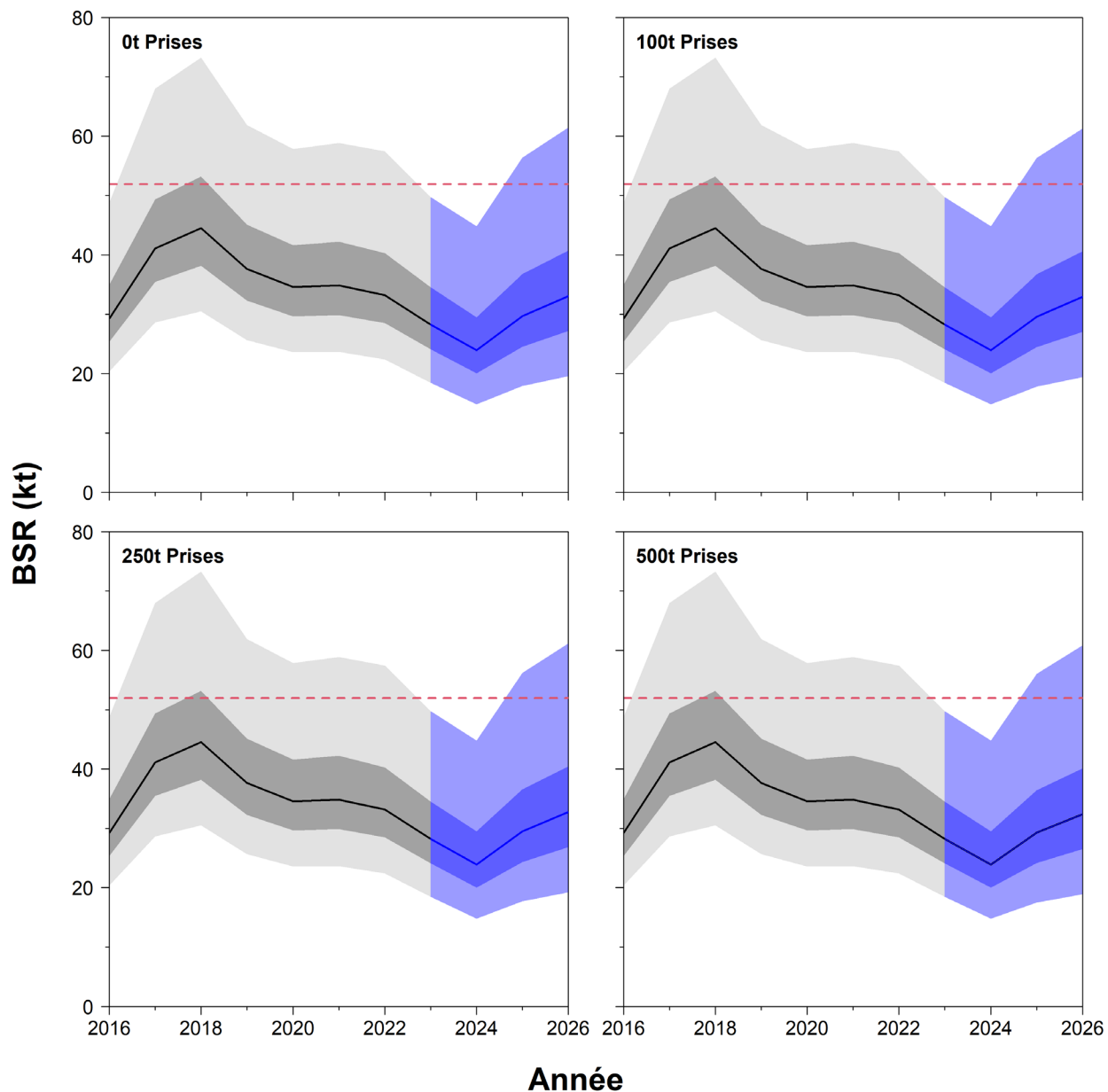


Figure 36. Projection de la biomasse du stock reproducteur au 1^{er} avril (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, avec un niveau de recrutement moyen sur 5 ans et un niveau de mortalité naturelle moyen sur 2 ans à différents niveaux de captures en 2024 et 2025. Les lignes indiquent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} avril, en foncé l'intervalle de confiance de 50 %, et en clair les intervalles de confiance de 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage fondé sur la méthode de MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection. La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL).

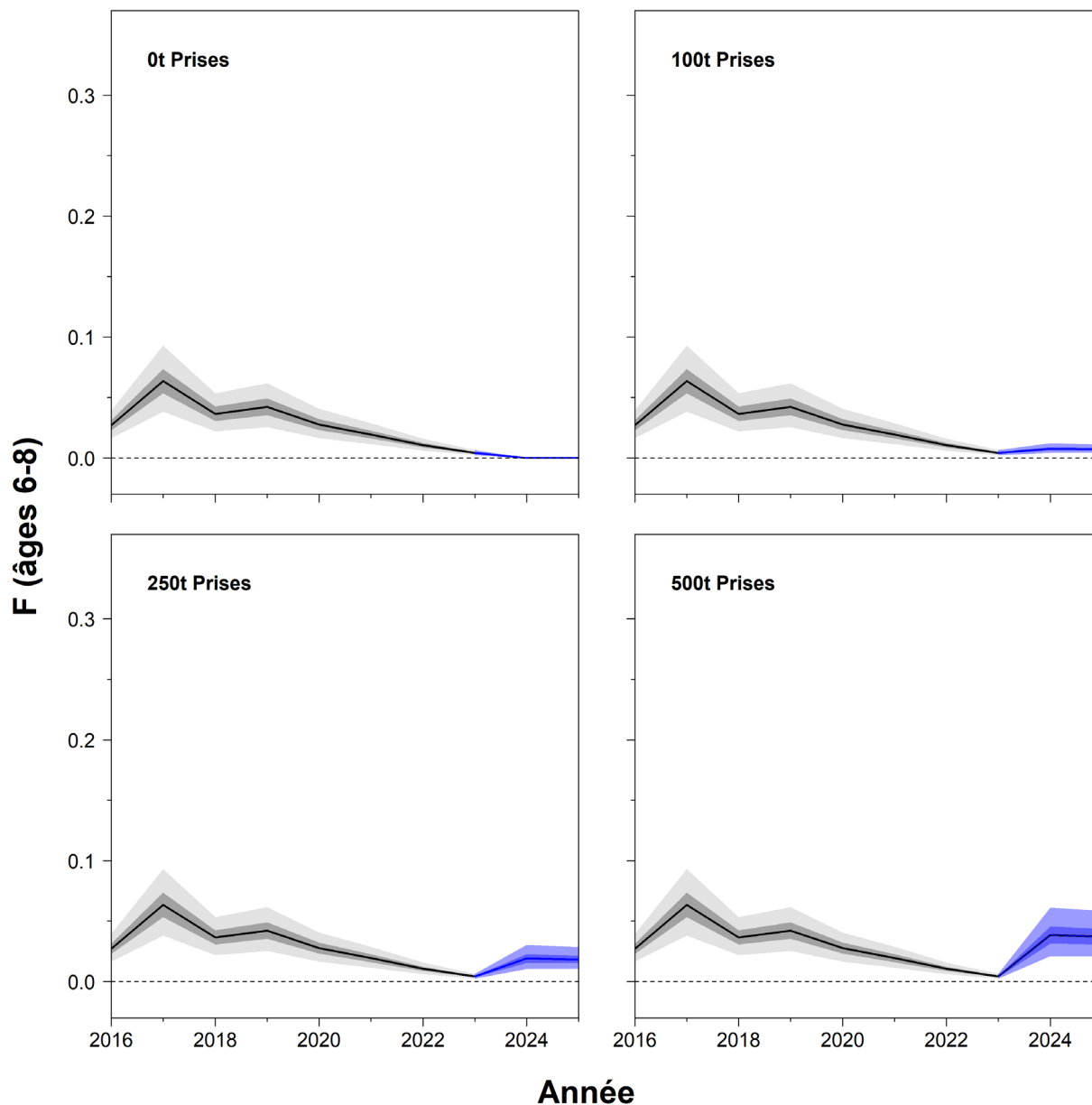


Figure 37. Projection du taux de mortalité par la pêche (F) des harengs reproducteurs de printemps, âgés de 6 à 8 ans, provenant du sud du Golfe du Saint-Laurent, à différents niveaux de captures en 2024 et 2025. Les lignes indiquent les estimations médianes de la mortalité par la pêche, en foncé l'intervalle de confiance de 50 % et en clair les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection.

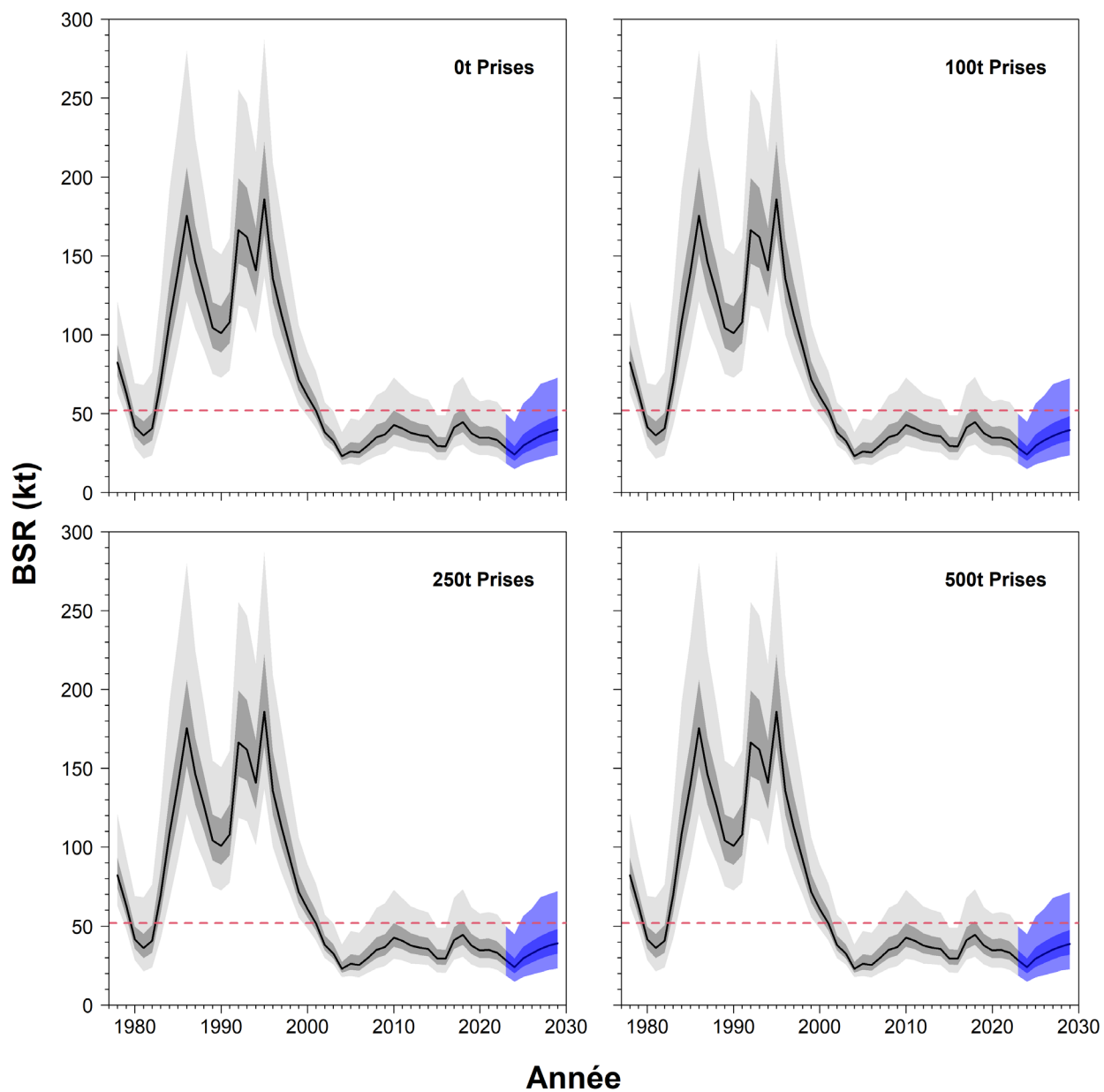


Figure 38. Projection de la biomasse du stock reproducteur au 1^{er} avril (BSR en milliers de tonnes) des harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, avec un niveau de recrutement moyen sur 5 ans et un niveau de mortalité naturelle moyen sur 2 ans à différents niveaux de captures pour toutes les années entre 2022 et 2027. Les lignes indiquent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} avril, en foncé l'intervalle de confiance à 75 %, et en clair les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (selon l'échantillonnage MCMC). La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL).

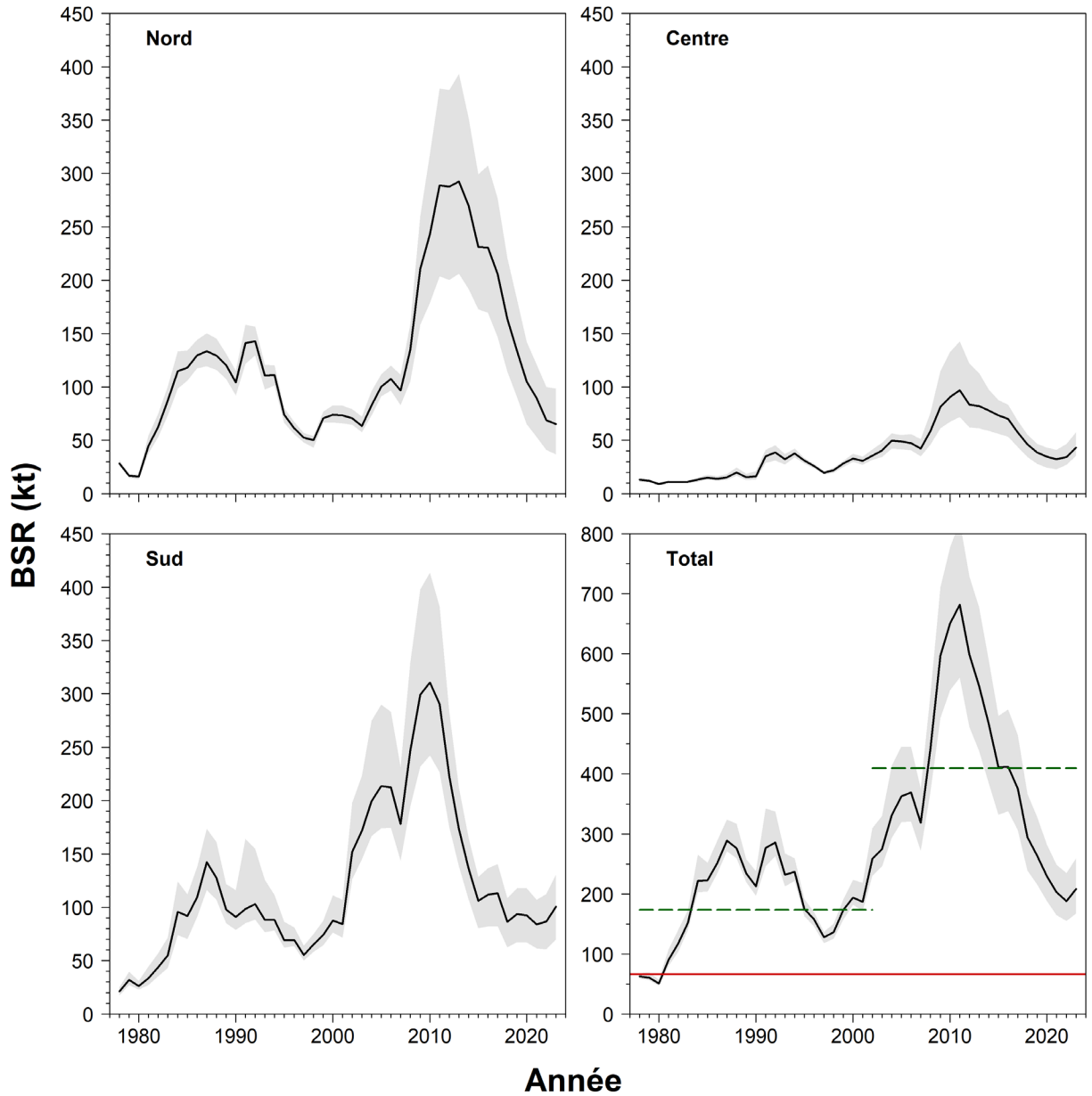


Figure 39. Biomasses estimées du stock de harengs, composante des reproducteurs d'automne, par région et pour l'ensemble (total) du sGSL, en début de saison de pêche (1^{er} août) à partir du modèle de statistique de captures-à-l'âge. La ligne noire représente les estimations médianes de l'échantillonnage fondé sur la méthode de MCMC, et la zone ombrée, les IC à 95 %. Dans le graphique inférieur droit pour le total, les lignes horizontales jaunes pleines et tiretées représentent le niveau du point de référence supérieur (PRS), et la ligne horizontale rouge représente le niveau du point de référence limite (PRL). Les valeurs de la BSR, du PRS et du PRL sont ajustées en date du 1^{er} août à partir des estimations de la mortalité naturelle selon l'âge pour sept mois.

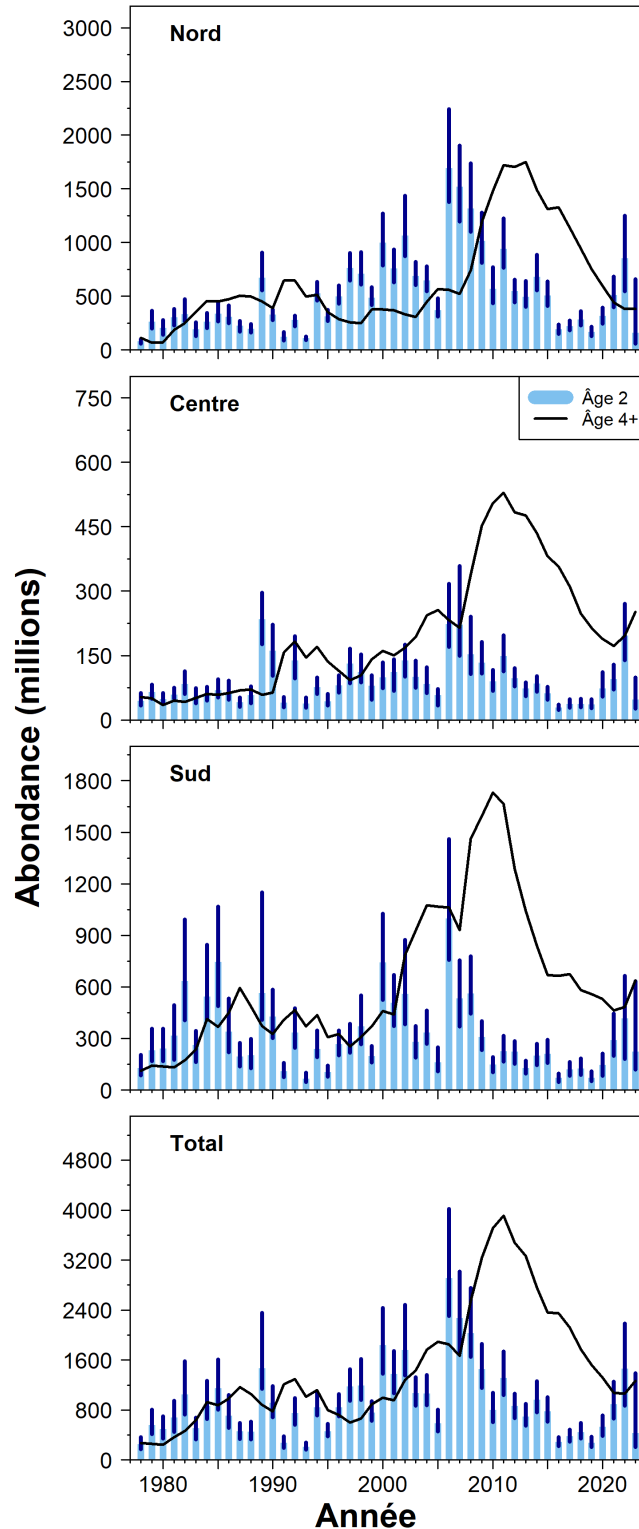


Figure 40. Estimation de l'abondance au 1^{er} janvier des harengs de 2 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs d'automne dans trois régions (nord, centre et sud) du sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèles de population SCA. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales représentent l'intervalle de confiance à 95 %.

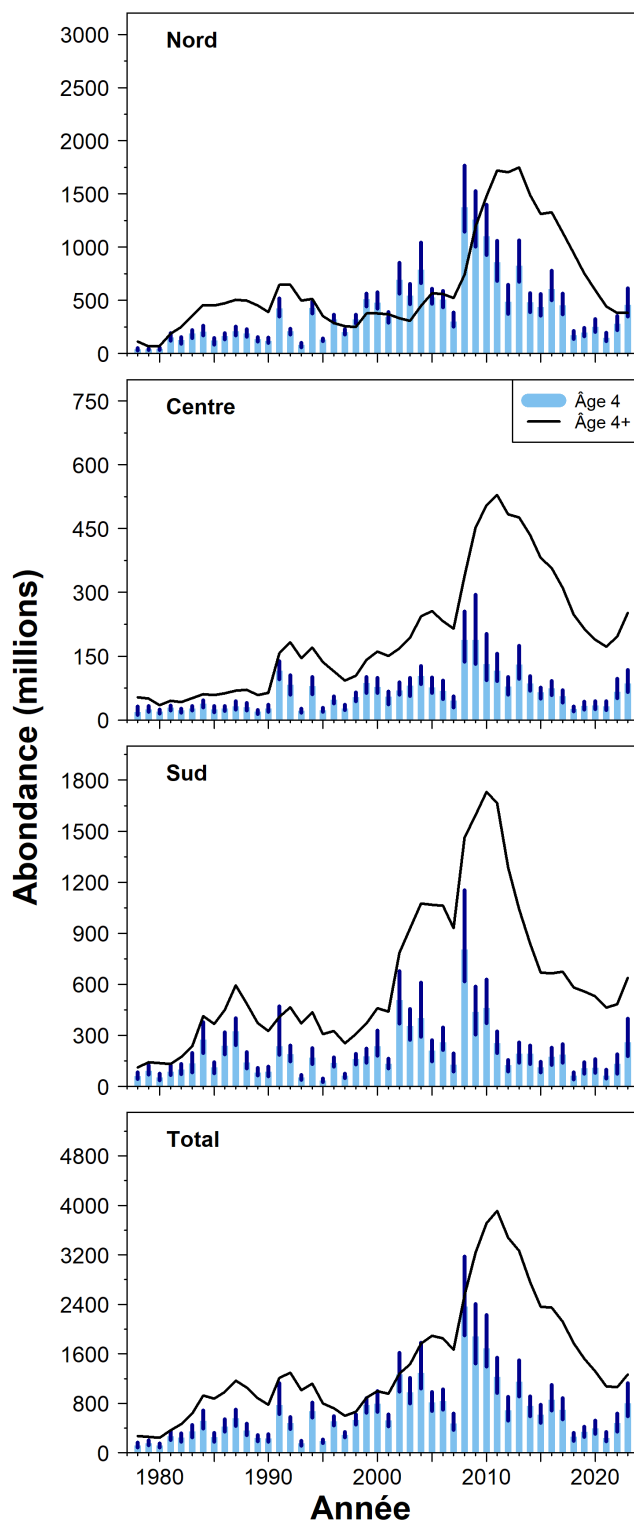


Figure 41. Estimation de l'abondance au 1^{er} janvier des harengs de 4 ans (barres bleues) et des harengs de 4 ans et plus (ligne noire) de la composante des reproducteurs d'automne dans trois régions (nord, centre, sud) du sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèle de population SCA. La ligne noire indique l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et les lignes verticales représentent l'intervalle de confiance à 95 %.

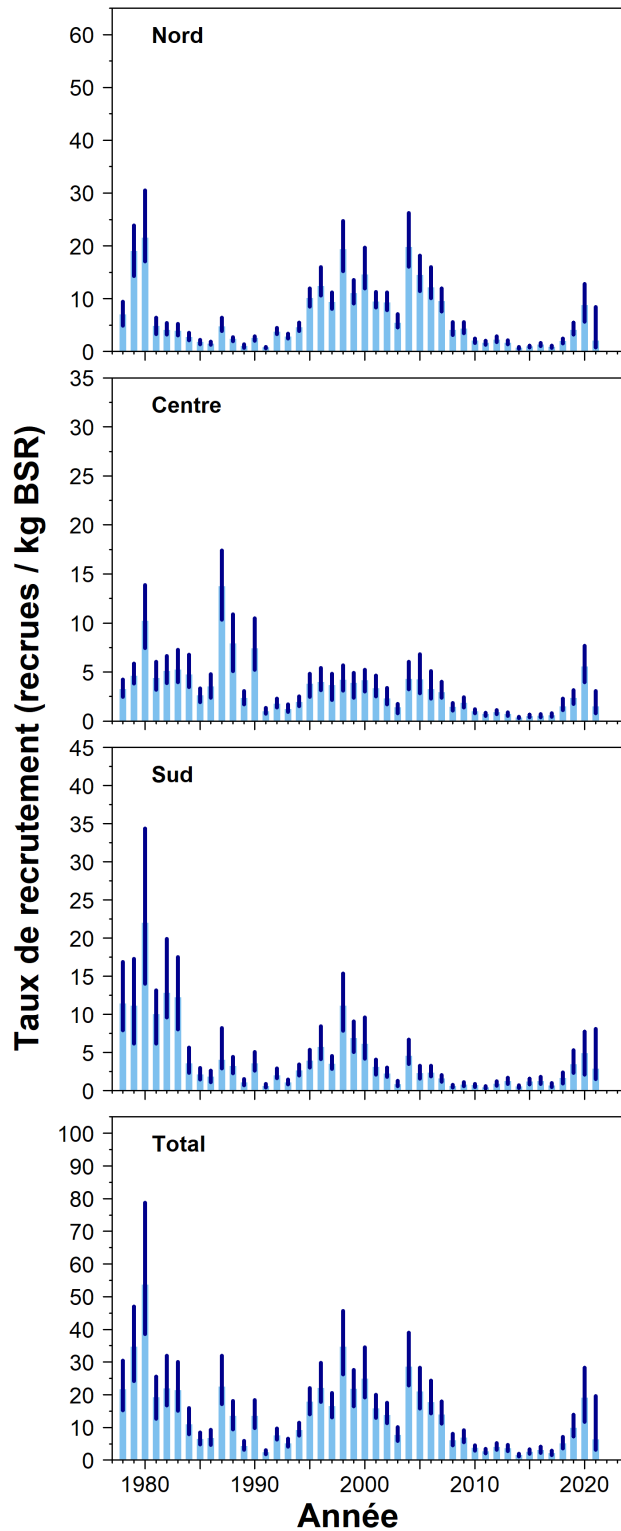


Figure 42. Taux de recrutement estimé (recrues par kg de BSR) des reproducteurs d'automne à l'âge de 2 ans (cercles) dans les trois régions (nord, centre et sud) et totalisé sur les régions (total) du sud du Golfe du Saint-Laurent, pour le modèle de population SCA. Les barres représentent les estimations médianes et les lignes verticales les intervalles de confiance à 95 %.

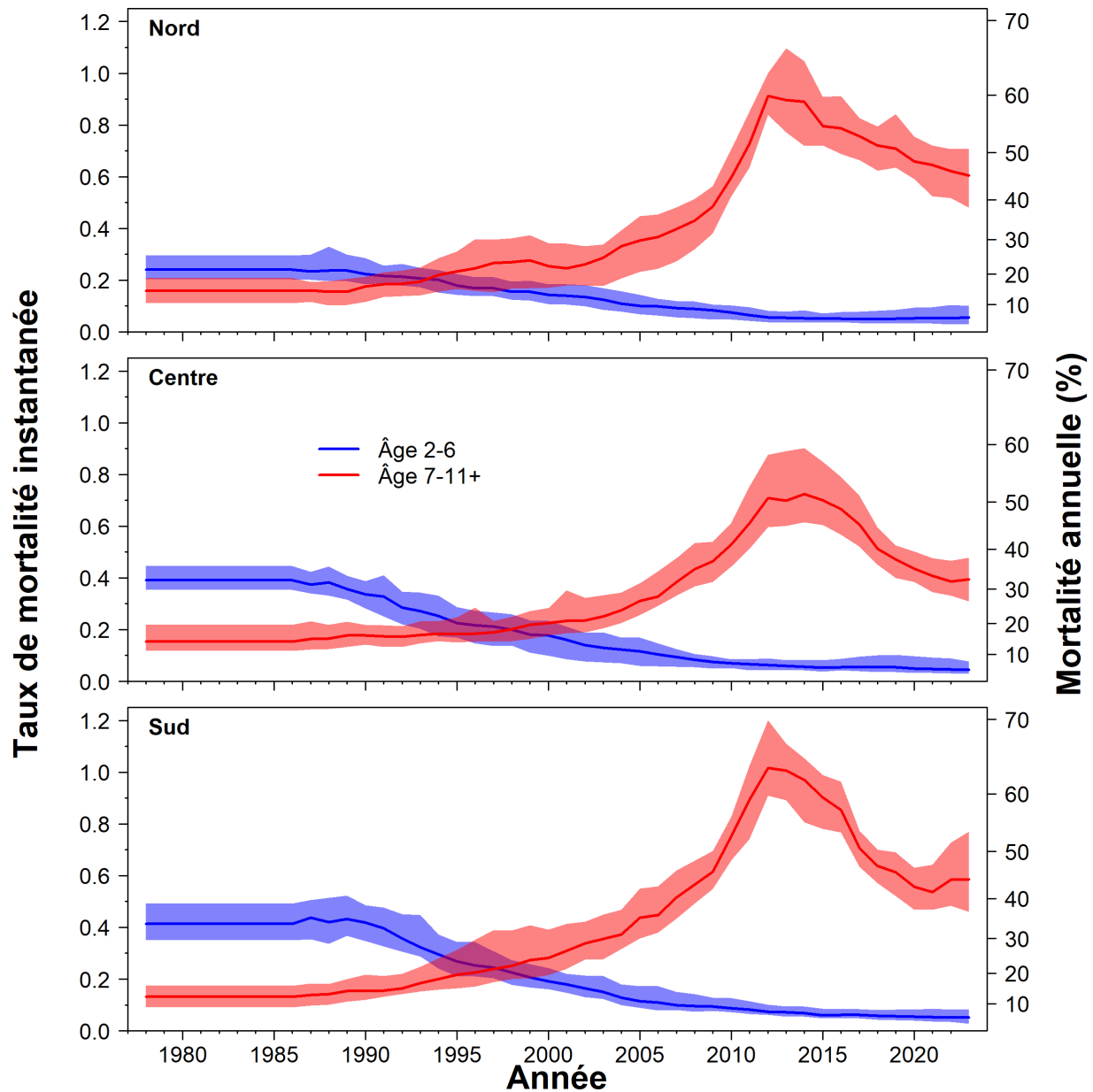


Figure 43. Estimation du taux de mortalité naturelle instantanée (axe de gauche) et de la mortalité annuelle (% , axe de droite) des harengs reproducteurs d'automne pour trois régions du sud du Golfe du Saint-Laurent (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA, pour les poissons de 2 à 6 ans (bleu) et de 7 à 11 ans et plus (rouge). Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent leur intervalle de confiance à 95 % selon l'échantillonnage MCMC.

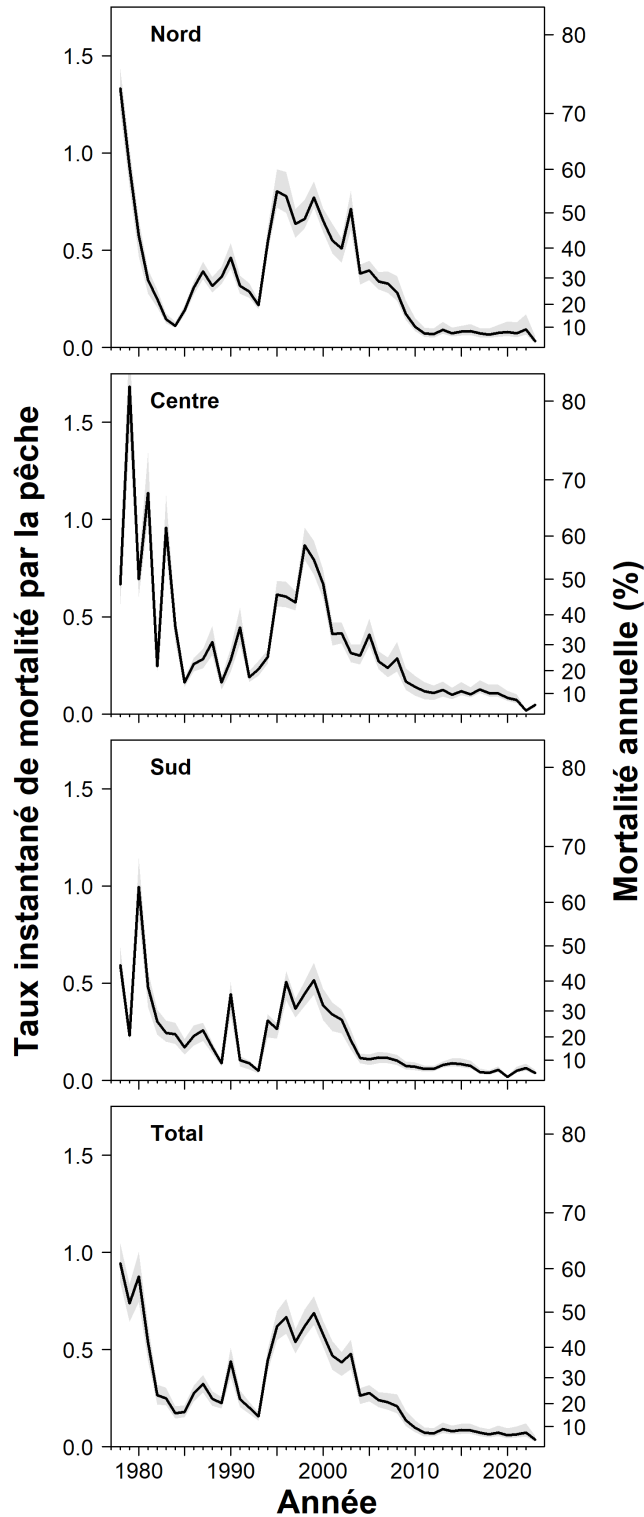


Figure 44. Estimation de la mortalité par la pêche pondérée selon l'abondance des 5 à 10 ans (F_{5-10} , axe de gauche; taux d'exploitation annuel, axe de droite) des harengs reproducteurs d'automne par région, et moyenne des région (Totale, pondérée par l'abondance propre à la région des 5 à 10 ans) dans le sud du Golfe du Saint-Laurent pour le modèle SCA. Les lignes présentent les estimations médianes et les ombrages représentent les intervalles de confiance à 95 %.

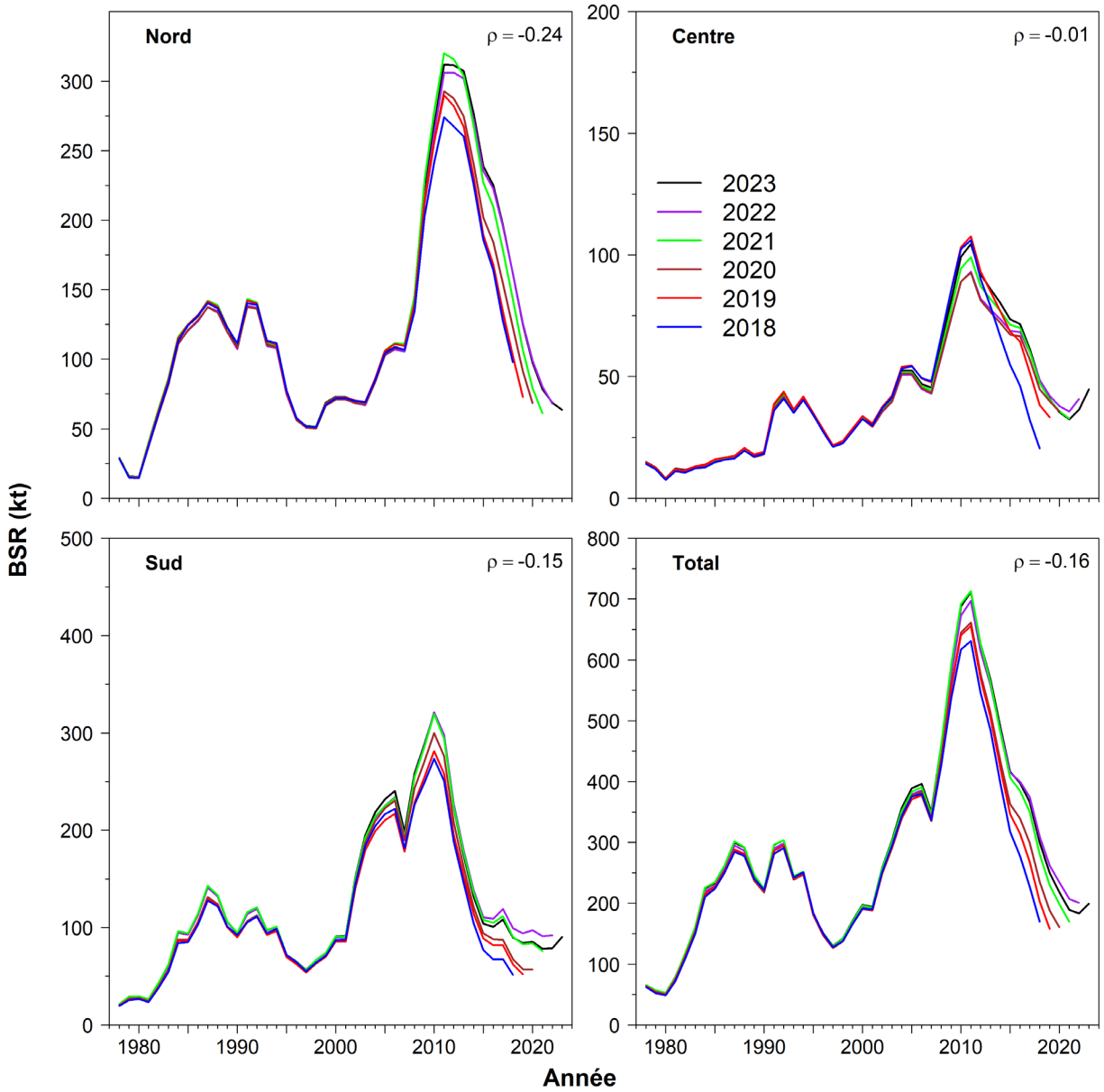


Figure 45. s rétrospectifs de la biomasse du stock reproducteur et du coefficient rho de Mohn des reproducteurs d'automne dans les trois régions (nord, centre et sud) à partir du modèle de population SCA pour les harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent. Les lignes de couleur représentent les extractions rétrospectives entre 2018 et 2023.

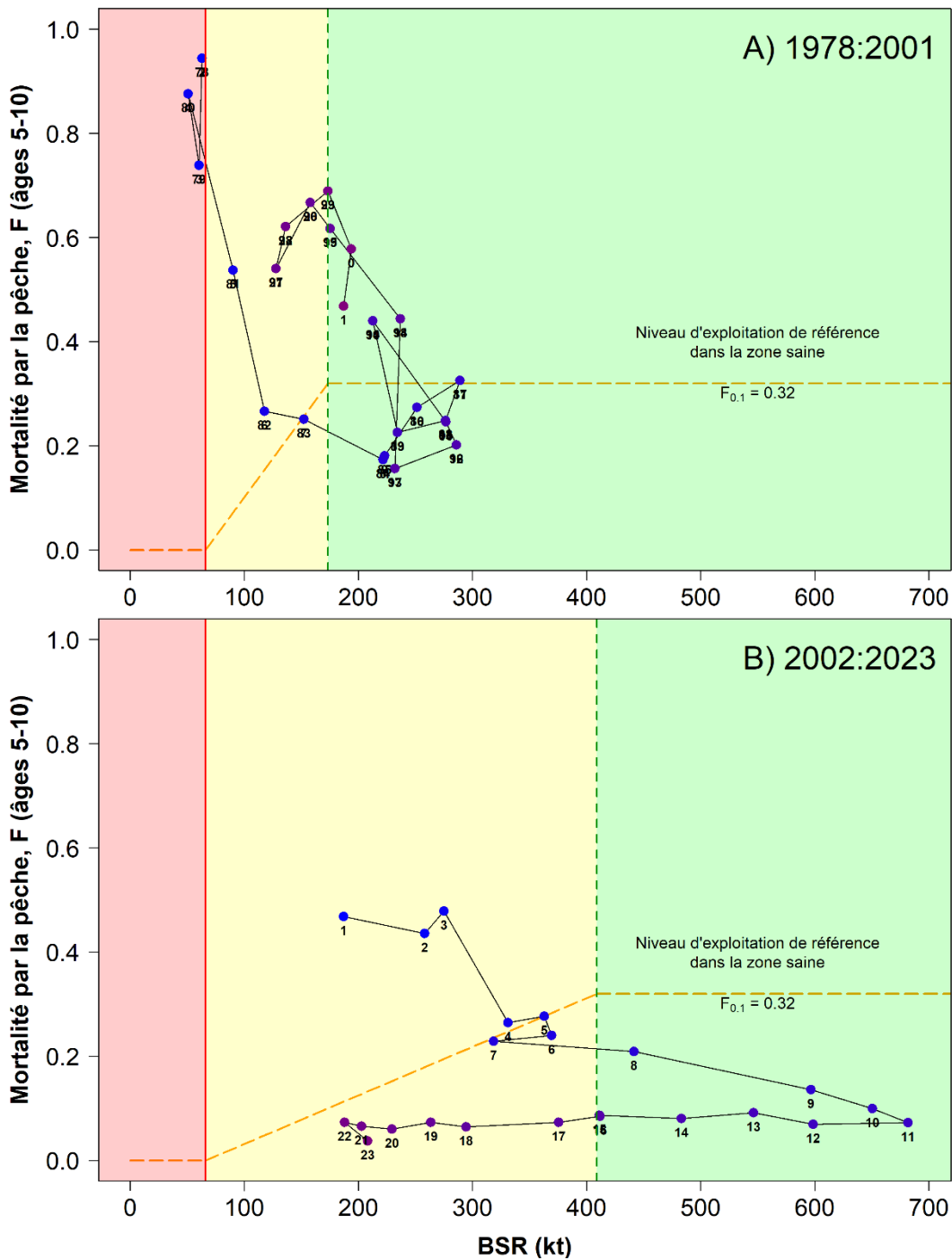


Figure 46. Trajectoire des harengs du sGSL, composante des reproducteurs d'automne pour a) 1978-2001 et b) 2002-2023, par rapport à la BSR et aux taux de mortalité par la pêche du groupe d'âges 5 à 10, selon le modèle de statistique de captures-à-l'âge. La ligne verticale rouge représente le point de référence limite, et la ligne verticale verte, le point de référence supérieur. La ligne horizontale orange continue représente la valeur de référence du taux d'exploitation ($F_{0,1} = 0,32$) dans la zone saine, et la ligne orange tirée, la règle de décision provisoire du cadre de l'approche de précaution. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000).

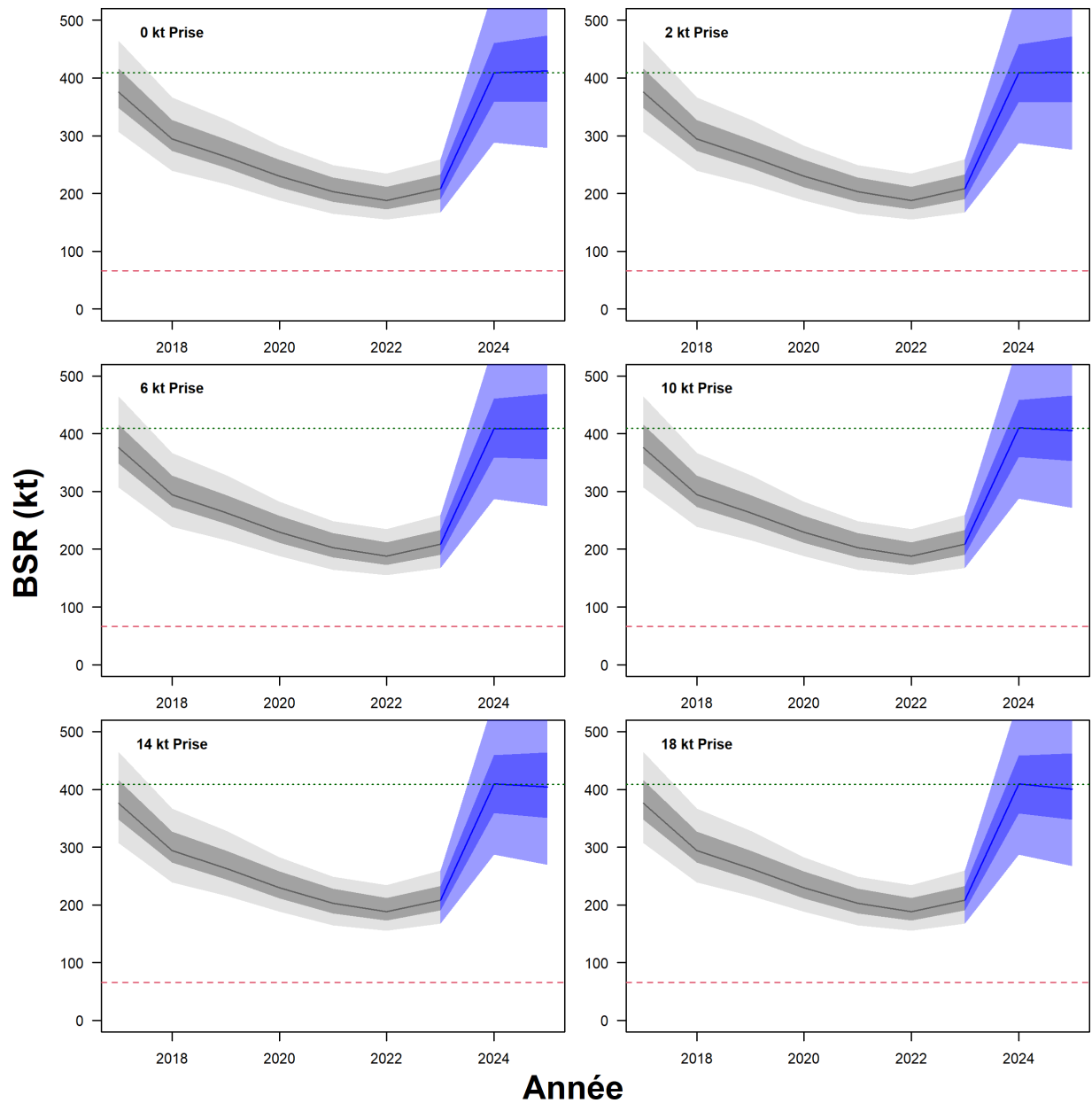


Figure 47. Projection de la biomasse du stock reproducteur (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures en 2024 et 2025 pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes présentent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} août, en foncé les intervalles de confiance à 95 % et en clair l'intervalle de confiance à 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection. La ligne horizontale rouge est le point de référence limite (PRL).

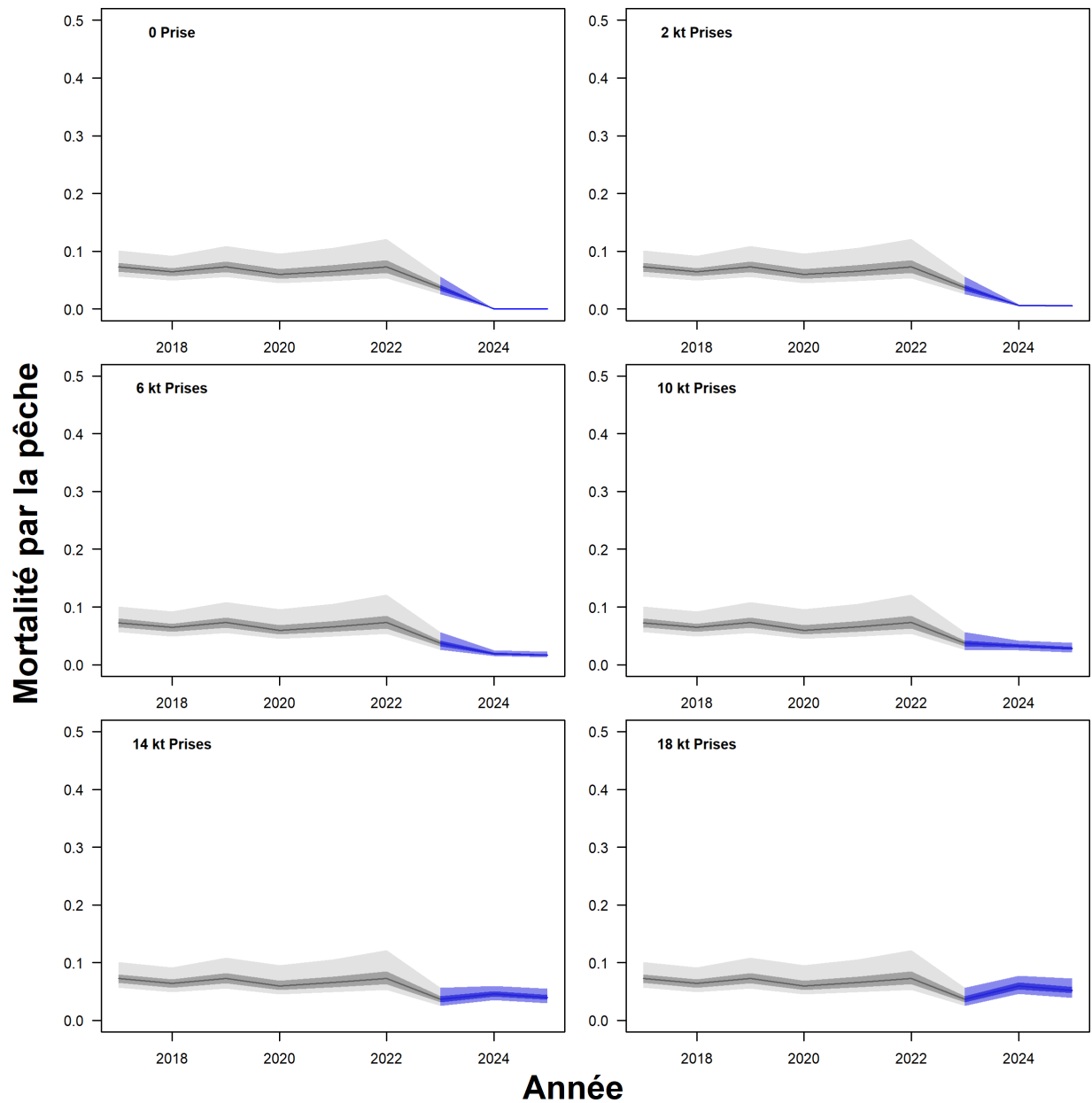


Figure 48. Projection de la mortalité par la pêche moyenne (F_{5-10}) des harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures en 2024 et 2025 pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes indiquent les estimations médianes de la mortalité par la pêche, en foncé l'intervalle de confiance de 95 % et en clair les intervalles de confiance de 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les ombrages en noir et gris correspondent à la période historique et les ombrages en bleu à la période de projection.

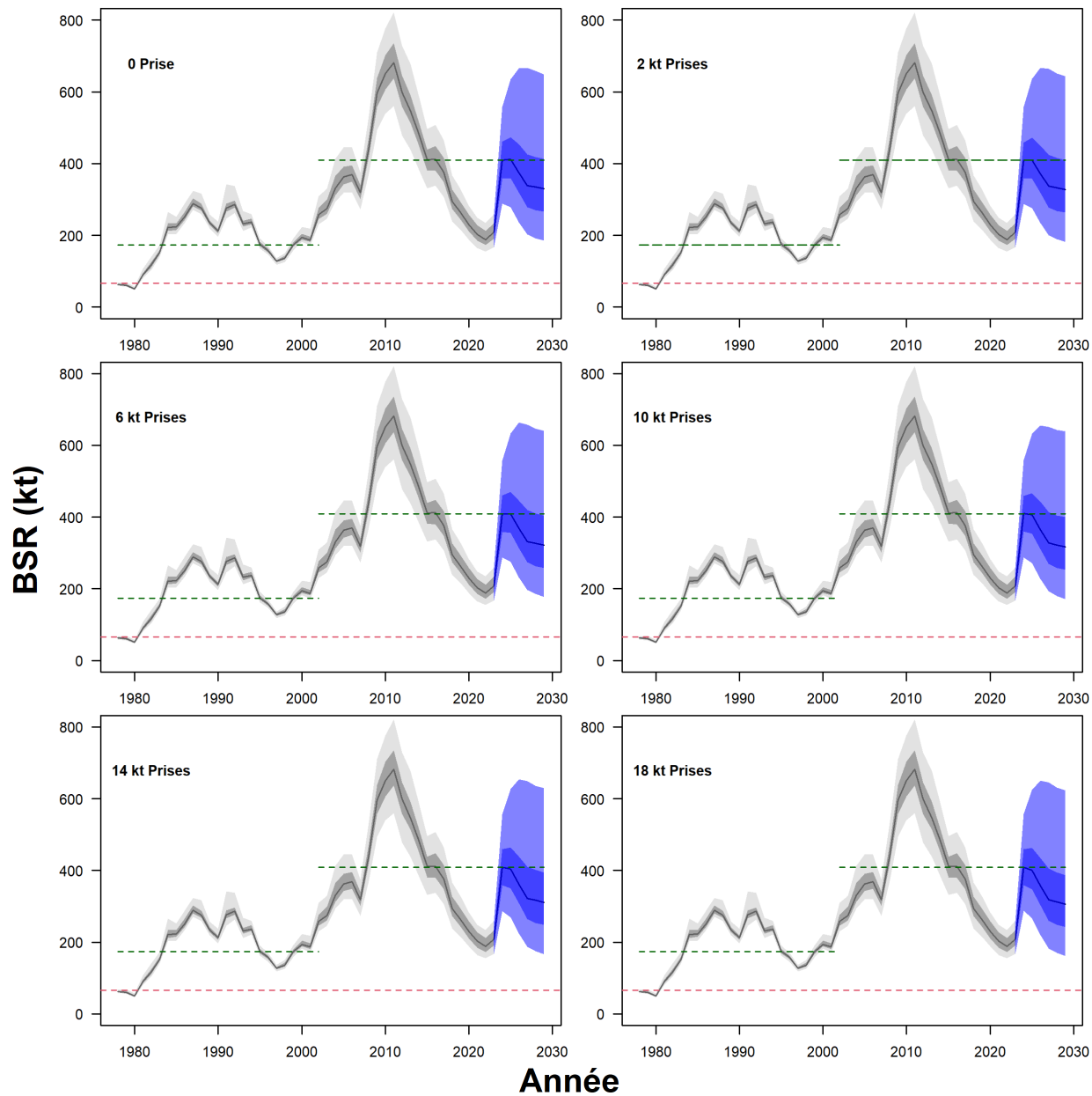


Figure 49. Projections sur six ans de la biomasse du stock reproducteur (BSR en milliers de tonnes) de harengs reproducteurs d'automne du sud du Golfe du Saint-Laurent à différents niveaux de captures pour le modèle SCA, selon un scénario de recrutement moyen sur 5 ans et un scénario de mortalité naturelle moyenne sur 2 ans. Les lignes présentent les estimations médianes de la BSR au 1^{er} août, en clair les intervalles de confiance à 95 % et en foncé les intervalles de confiance à 50 % (selon l'échantillonnage MCMC). Les lignes horizontales rouge et verte correspondent au point de référence limite (PRL) et au point de référence supérieur (PSR).

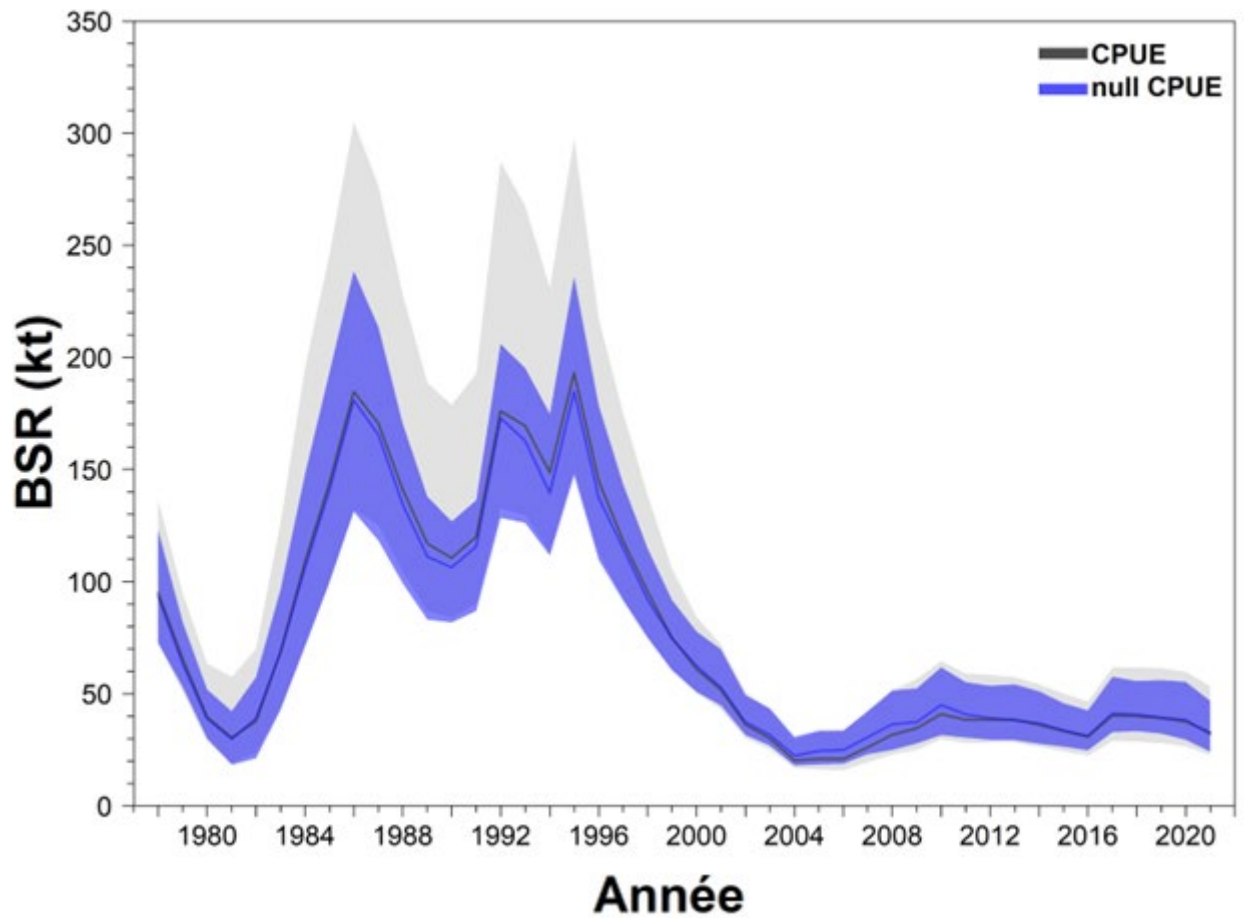


Figure 50. Estimation de la biomasse du stock reproducteur de la composante de harengs reproducteurs de printemps dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, de 1978 à 2023, au début de la saison de pêche (1^{er} avril) avec le modèle SCA incluant la capture-par-unité-d'effort (CPUE; grey) et sans l'indice de CPUE (bleu). La ligne continue est l'estimation médiane selon la méthode de MCMC et l'ombrage représente l'intervalle de confiance à 95 %.

ANNEXE A. RÉSULTATS DU RELEVÉ ACOUSTIQUE INDÉPENDANT DE LA PÊCHE

En 2022-2023, les relevés acoustiques ont été effectués entre le 23 septembre et le 7 octobre dans les zones 4Tmno areas (c.-à-d. Chaleur-Miscou; Figures A1 et A2). La biomasse de hareng a été estimée à 27 268,7 tonnes (t) en 2022 et 19 363,8 t en 2023. La répartition du hareng dans la région est présentée aux figures A1 et A2 et aux tableaux A1 et A2. L'index acoustique de biomasse de 2022 de la région de Chaleur-Miscou pour les groupes combinés de reproducteurs de printemps et d'automne a augmenté de 44,5 % par rapport au niveau historiquement bas enregistré en 2019 (Figure A3). La biomasse de 2023 était juste 2,9 % plus élevée que la biomasses de 2019 (Figure A3).

Des échantillons ont été prélevés au chalut de fond là où le navire hydroacoustique a trouvé des densités de harengs. Les captures (fréquence des longueurs) par série ont été pondérées par la somme des densités acoustiques de harengs enregistrées dans la strate ou le groupe de strates, définies dans les paramètres de captures-à-l'âge comme représentant la biomasse dans cette région. L'utilisation des densités de harengs enregistrées comme facteur de pondération est considérée comme une meilleure méthode, car elle ne dépend pas d'une quantité standardisée estimée de harengs capturés dans une série d'un mille nautique.

Tableau A1. Densités de la biomasse de hareng et estimations par strate et par région à partir des relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2022.

Strate	TS moyen (dB/kg)	Superficie de la strate (km ²)	SA moyenne (/m ²)	Densité (kg/m ²)	Biomasse (tonnes)	Écart-type (tonnes)	Écart-type (%)
Gaspé							
Rivière-aux-Renards	-34,15	124,6	-56,53	0,0058	720,3	345,6	48,0
Cap-Bon-Ami	-34,15	69,0	-64,33	0,0010	66,2	42,5	64,2
Malbaie	-34,15	95,6	-69,47	0,0003	28,1	29,3	104,1
Anse-à-Beaufils	-34,15	96,0	-70,05	0,0003	24,7	12,0	48,4
Chaleur							
Grande-Rivière	-34,15	106,4	55,70	0,0070	745,2	465,9	62,5
Newport	-34,15	124,9	-58,23	0,0039	488,5	369,3	75,6
Shigawake	-34,15	265,6	-63,07	0,0013	340,7	236,1	69,3
New Carlisle	-34,31	169,0	59,81	0,0028	476,4	133,1	27,9
New Richmond	-33,64	111,6	-55,69	0,0062	696,2	240,9	34,6
Belledune	-33,66	266,0	-57,52	0,0041	1092,4	639,8	58,6
Nepisiguit	-33,98	211,3	-51,87	0,0162	3430,3	1834,3	53,5
Maisonnette	-34,15	145,0	-47,27	0,0488	7072,4	2234,3	31,6
Miscou							
Miscou Ouest	-34,05	330,5	-60,82	0,0021	695,3	99,9	14,4
Miscou Nord	-33,91	295,7	-55,33	0,0072	2132,1	987,8	46,3
Miscou Nord-Ouest	-34,15	444,0	-55,54	0,0010	4305,6	2398,4	55,7
Miscou Nord-Est	-34,15	352,8	-58,56	0,0036	1279,1	378,6	29,6
Miscou Sud-Ouest	-34,30	552,2	-60,66	0,0023	1277,7	522,6	40,9
Miscou Sud-Est	-34,11	521,3	-57,48	0,0046	2397,5	1150,3	48,0
Total	-	-	-	-	27 268,7	-	-

Tableau A2. Densités de la biomasse de hareng et estimations par strate et par région à partir des relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2023.

Strate	TS moyen (dB/kg)	Superficie de la strate (km ²)	S _A moyenne (/m ²)	Densité (kg/m ²)	Biomasse (tonnes)	Écart-type (tonnes)	Écart- type (%)
Gaspé							
Rivière au Renard	-34,39	124,6	0,00	0,0000	0,0	0,0	0,0
Cap Bon Ami	-34,39	69,0	0,00	0,0000	0,0	0,0	0,0
Malbaie	-34,39	95,6	-79,73	< 0,0001	2,8	1,6	58,3
Anse à Beaufile	-34,39	96,0	-60,73	0,0023	223,1	151,1	67,7
Chaleur							
Grande Rivière	-34,39	106,4	-58,92	0,0035	374,5	177,7	47,5
Newport	-34,39	124,9	-58,92	0,0035	439,9	176,6	40,1
Shigawake	-34,79	265,6	-55,51	0,0085	2254,6	1158,5	51,4
New Carlisle	-34,39	169,0	-53,96	0,0110	1865,9	413,5	22,2
New Richmond	-34,39	111,6	-54,01	0,0109	1216,7	174,4	14,3
Belledune	-34,39	266,0	-58,25	0,0041	1094,2	235,4	21,5
Nepisiguit	-34,39	211,3	-54,58	0,0096	2021,2	842,3	41,7
Maisonnette	-34,79	145,0	-59,16	0,0037	530,3	173,7	32,8
Miscou							
Miscou Ouest	-33,45	330,5	-58,26	0,0033	1092,5	802,1	73,4
Miscou Nord	-34,39	295,7	-60,93	0,0022	655,6	614,5	93,7
Miscou Nord-Ouest	-34,51	444,0	-55,51	0,0080	3531,6	2379,4	67,4
Miscou Nord-Est	-34,39	352,8	-57,48	0,0049	1730,8	773,7	44,7
Miscou Sud-Ouest	-34,39	552,2	-61,78	0,0018	1006,9	525,4	52,2
Miscou Sud-Est	-34,39	521,3	-60,34	0,0025	1323,2	533,0	40,3
Total	-	-	-	-	19 363,8	-	-

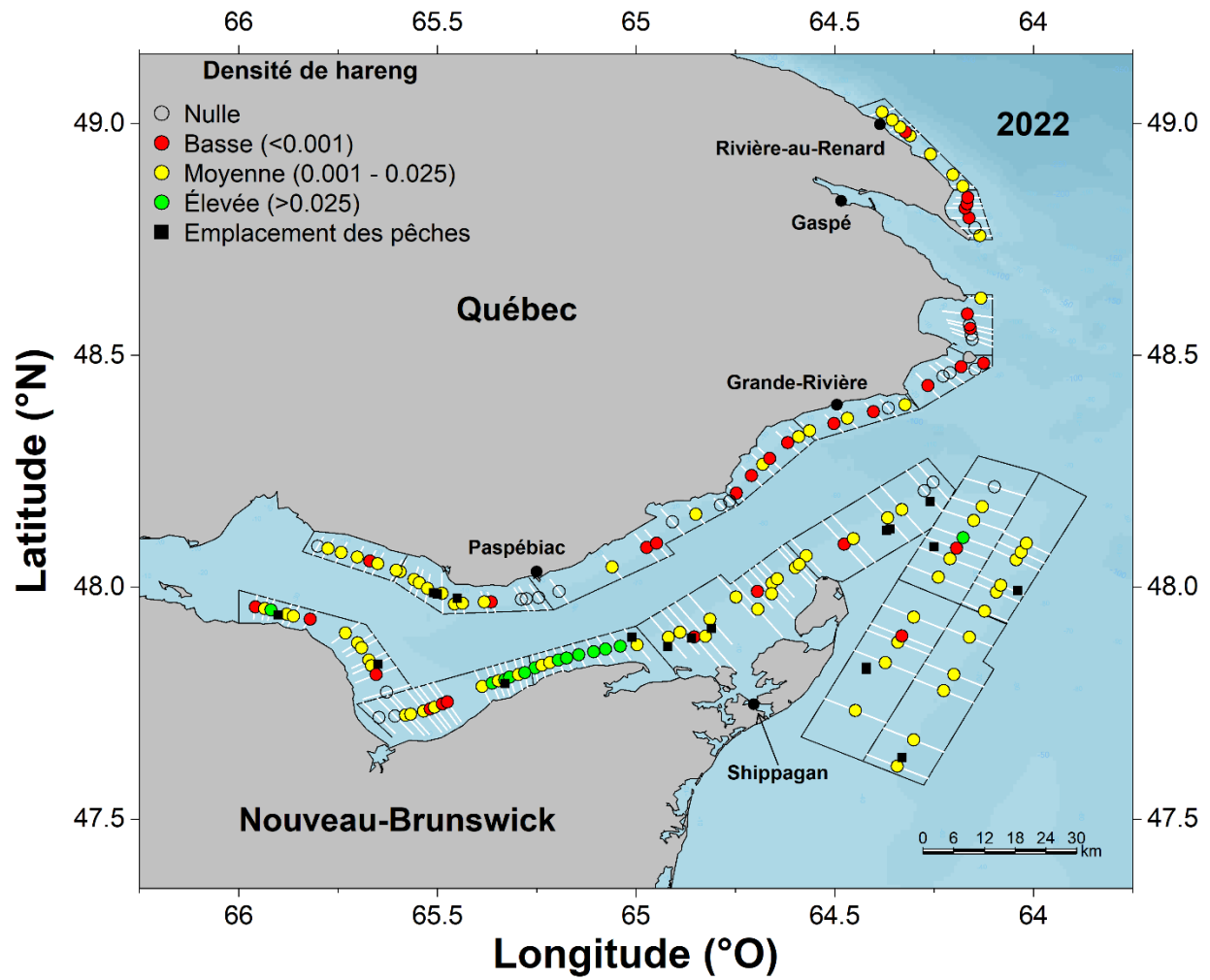


Figure A1. Transects réalisés lors des relevés acoustiques de 2022 (lignes blanches) et densité de la biomasse de harengs (cercles colorés, kg/m², basse, moyenne ou élevée, par transect).

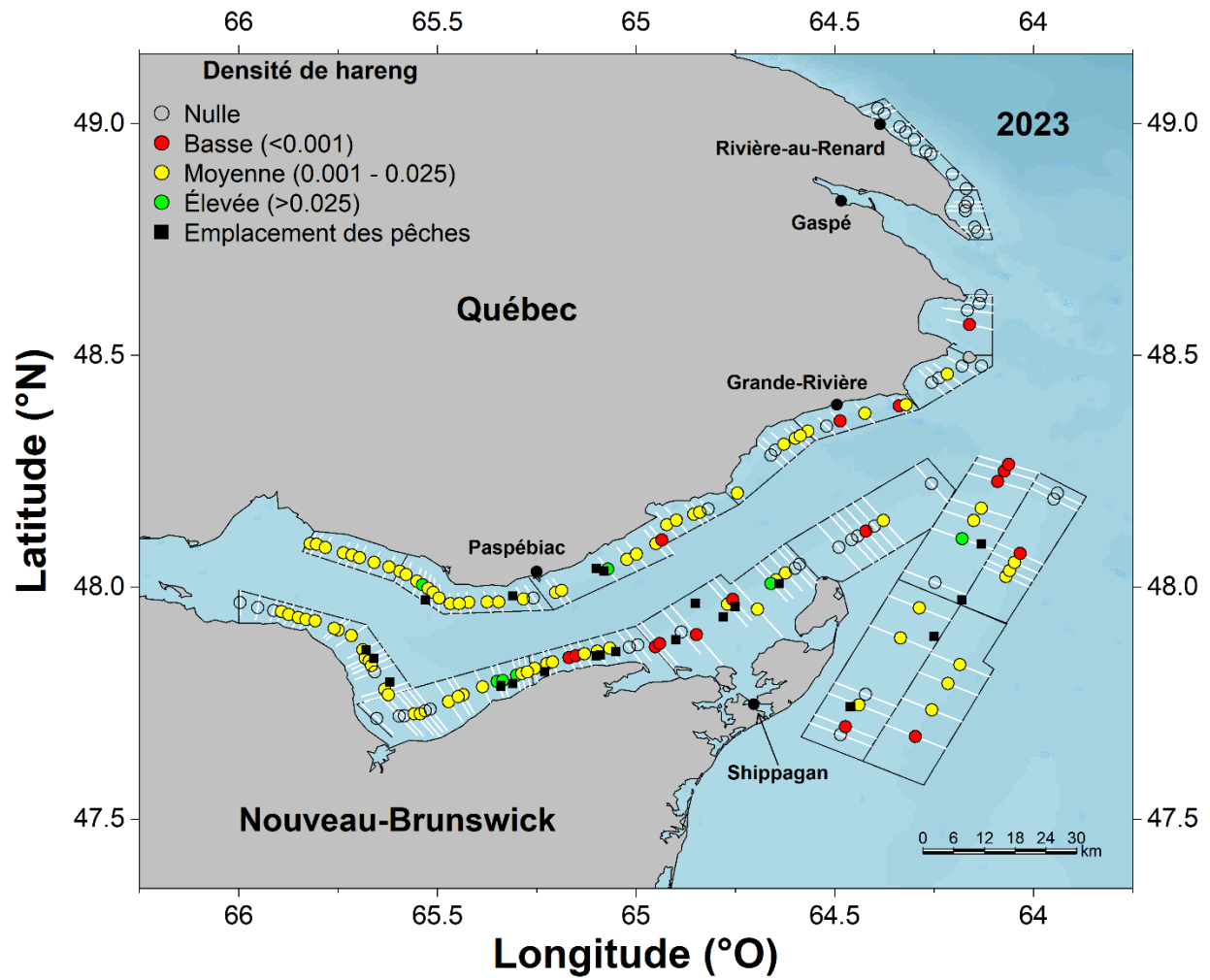


Figure A2. Transects réalisés lors des relevés acoustiques de 2023 (lignes blanches) et densité de la biomasse de harengs (cercles colorés, kg/m^2 , basse, moyenne ou élevée, par transect).

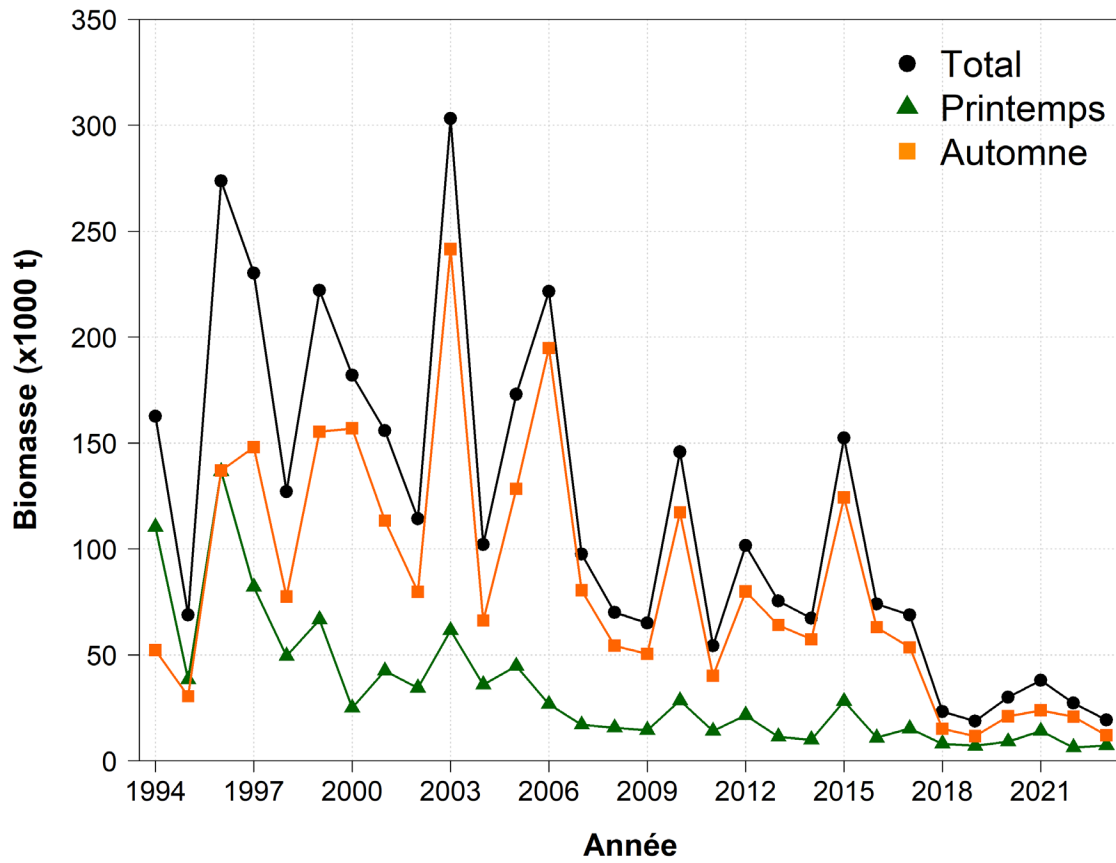


Figure A3. Indice de biomasse totale (noir) du relevé acoustique des reproducteurs de printemps (vert) et d'automne (orange) de 1994 à 2023.

ANNEXE B : RÉSULTATS DES RELEVÉS ACOUSTIQUES DES FRAYÈRES

Le relevé acoustique des frayères a commencé en 2015, et a été mené chaque année depuis. Il suit un plan aléatoire stratifié avec un protocole conforme au relevé acoustique indépendant de la pêche. Six frayères ont été échantillonnées : Gaspé, Miscou, Escuminac/Richibucto, ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, est de l'Île-du-Prince-Édouard (Fisherman's Bank/Nord Lake), et Pictou (Figure B1). Des strates ont été établies pour chaque frayère à l'aide des renseignements acoustiques recueillis lors de précédentes études en partenariat avec l'industrie. Les strates ont été conçues pour être suffisamment grandes pour englober les frayères traditionnelles de chaque région. Les transects ont été générés de manière aléatoire chaque année à l'intérieur de strates distantes d'au moins 400 m (Figure B2).

Un ou deux pêcheurs ont été sélectionnés par chaque association de pêche pour effectuer des relevés acoustiques afin de quantifier la biomasse des bancs de poissons à l'aide d'un transducteur à simple faisceau de 120 kHz monté sur la coque, ou sur le côté du navire. Les données acoustiques des navires de pêche ont été utilisées pour analyser les caractéristiques morphologiques des bancs, la distribution spatiale et les changements relatifs de la densité des bancs (Shen *et al.* 2008), et pour concevoir des estimations de l'abondance (Melvin *et al.* 2002; Honkalehto *et al.* 2011). Dans le sud du Golfe du Saint-Laurent, les données acoustiques de la pêche recueillies sur les regroupements de reproducteurs de hareng de l'Atlantique peuvent être utilisées pour obtenir des estimations de la biomasse nocturne relative (Clayton and Allard 2001; Clayton and Clay 2001). Pour chaque région, l'objectif de l'analyse est d'estimer la biomasse relative de la composante reproductrice à partir d'une série d'observations acoustiques nocturnes. Les relevés devaient être effectués une fois avant et après la saison de pêche, ainsi que pendant chaque fermeture de la pêche de fin de semaine, dans la mesure du possible. Les régions de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et d'Escuminac/Richibucto n'ont pas connu de fermetures de pêche de fin de semaine avant 2018. L'échantillonnage dans ces régions n'a donc été possible qu'avant et après la saison de pêche jusqu'à la mise en place des fermetures de fin de semaine. Les données sur la taille et la fréquence d'âge des poissons utilisées pour convertir les données acoustiques en estimations de la biomasse ont été obtenues à partir des relevés expérimentaux au filet maillant. Les données acoustiques nocturnes ont été traitées et analysées pour chaque région afin d'obtenir une estimation nocturne de la biomasse (Tableaux B1 à B3), comme décrite dans Clayton et Clay 2001.

La figure B3 présente la biomasse nocturne moyenne par frayère pour chacune des années. Certaines régions ou années présentent de grandes variations dans la biomasse nocturne des poissons (par exemple, Miscou et Gaspé en 2016, Escuminac en 2015). En général, on observe une tendance à la baisse de la biomasse dans la plupart des régions au fil du temps. En raison des conditions météorologiques et d'autres restrictions relatives à la logistique, il arrive que des sorties d'échantillonnage soient manquantes pour certaines régions et certaines années. La présence ou l'absence d'échantillons, en particulier au début ou à la fin d'une saison de pêche, peut avoir un impact important sur la biomasse nocturne moyenne des poissons observée dans une zone. Les régions d'Escuminac/Richibucto et de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard sont particulièrement concernées par les échantillons manquants avant 2018, date de la fermeture de la pêche de fin de semaine, car seules deux sorties (une avant et une après la saison de pêche) ont pu être effectuées chaque année avant cette période. La proportion des strates couvertes et la fréquence de la couverture des relevés varient selon les années et les régions, allant d'une couverture complète des strates sur une base hebdomadaire à une absence totale de relevés pour l'est de l'Île-du-Prince-Édouard en 2015 et 2021 et Escuminac en 2018 (Tableaux B1 à B6 pour plus de détails). La couverture des strates en 2022 et 2023 était très bonne. Les régions de Gaspé (sauf pour 2017), de Miscou et de Pictou présentent une

bonne couverture sur la saison d'échantillonnage avec près de cinq échantillons par an (Tableau B4).

La valeur moyenne la plus élevée de la biomasse nocturne était en 2015 à Escuminac, et en 2016 à Gaspé et à Miscou. Les valeurs de biomasse à Gaspé et à Miscou ont diminué et sont restées faibles, avec quelques fluctuations, après leur sommet. Les valeurs de biomasse les plus basses à Gaspé ont été observées en 2018 et 2023, et les valeurs les plus basses à Miscou en 2019 et 2021. Escuminac/Richibucto a eu une biomasse nocturne totale élevée en 2015, avec des valeurs moyennes de biomasse en baisse depuis. Il y a eu une augmentation de la biomasse en 2022 pour Escuminac, mais la biomasse est revenue à des valeurs très basses en 2023. La biomasse la plus faible pour la région d'Escuminac/Richibucto a été observée en 2019, 2020 et 2021. Cependant, l'effort d'échantillonnage dans cette région a été faible jusqu'en 2020. De même, en raison de l'absence de fermeture de la pêche de fin de semaine dans l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard jusqu'en 2018, il est difficile d'affirmer que la biomasse de la composante reproductrice est estimée avec précision de 2015 à 2017. En 2019 et 2020, la biomasse nocturne moyenne de l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard était la plus élevée des six régions d'échantillonnage. La région de Pictou présente une tendance générale à la baisse entre 2015 et 2020, le niveau de biomasse le plus élevé étant observé en 2015. L'estimation de la biomasse à Pictou en 2021 montre toutefois une augmentation substantielle et constitue la deuxième estimation de biomasse la plus élevée pour la région de Pictou depuis 2015. Cette valeur de 2021 à Pictou représente la biomasse nocturne estimée la plus élevée de toutes les régions en 2021.

La figure C4 montre la biomasse moyenne de nuit par région géographique, où le nord représente Gaspé et Miscou, le centre représente Escuminac/Richibucto et l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard, et le sud représente l'est de l'Île-du-Prince-Édouard et Pictou. De manière générale, la biomasse la plus élevée pour chaque région géographique est observée en 2015 (régions centre et sud), ou 2016 (nord), et la biomasse nocturne des relevés acoustiques la plus faible est observé en 2021 (nord), 2018 (centre et sud) (Figure C4). Les résultats montrent une diminution générale de la biomasse moyenne nocturne dans toutes les régions géographiques au fil du temps, à l'exception d'une augmentation dans la région Sud en 2021. La région nord avait des biomasses plus élevées que les régions centre et sud en 2016 et 2017, cependant, la biomasse observée dans les trois régions est devenue plus homogène à partir de 2018, à l'exception de la valeur de biomasse pour la région sud en 2021.

Pour que cet indice soit inclus dans les évaluations à venir, les relevés doivent être effectués avec uniformité dans les différentes régions et de manière consciencieuse. Les fermetures de fin de semaine qui ont débuté en 2018 à l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et à Escuminac, et qui se poursuivront dans les années à venir, permettront aux pêcheurs d'acquiescer davantage d'échantillons de ces frayères. Dans certains cas, la première date d'échantillonnage montre la biomasse la plus élevée de la saison, ce qui pourrait indiquer une saisie inadéquate de l'estimation de la biomasse des reproducteurs pour les frayères, toutefois ceci n'est pas une tendance observée pour l'ensemble de la série temporelle et entre les régions. Ce relevé est actuellement réalisé en fonction des dates de la saison de pêche.

Table B1. Densités et estimations de la biomasse du hareng de l'Atlantique par frayère, selon les relevés acoustiques des frayères effectués en 2022.

Zone de pêche	Région	Zone	Date	Indice réflexion poisson (dB kg ⁻¹)	Superficie totale (km ²)	Rétrodif-fusion moyenne (dB m ⁻²)	Densité moyenne (kg m ⁻²)	Biomasse (t)	Erreur type biomasse (t)
16B	Nord	Gaspé	2022-08-20	-35.3165	38.6	-49.29	6.51E-02	3008	2565
16B	Nord	Gaspé	2022-08-27	-35.3165	38.6	-61.00	3.53E-03	121	75
16B	Nord	Gaspé	2022-09-04	-35.3165	38.6	-57.62	8.77E-03	316	316
16B	Nord	Gaspé	2022-09-10	-35.3165	38.6	-54.46	2.74E-02	1327	1266
16B	Nord	Miscou	2022-08-20	-35.4790	386.9	-55.40	2.13E-02	6423	3094
16B	Nord	Miscou	2022-08-27	-35.4790	386.9	-43.67	5.14E-03	1459	NA
16B	Nord	Miscou	2022-09-02	-35.4790	386.9	-64.42	2.57E-03	681	389
16B	Nord	Miscou	2022-09-09	-35.4790	386.9	-62.27	3.46E-03	1327	864
16C	Centre	Escuminac	2022-08-25	-35.7350	145.5	-44.19	9.45E-03	897	734
16C	Centre	Escuminac	2022-09-02	-35.7350	145.5	-59.88	8.00E-03	656	177
16C	Centre	Escuminac	2022-09-09	-35.7350	145.5	-64.01	2.52E-03	406	279
16C	Centre	Escuminac	2022-09-30	-35.7350	145.5	-19.47	2.29E-01	9026	9032
16C	Centre	Escuminac	2022-10-08	-35.7350	145.5	-75.03	1.13E-04	6	5
16E	Centre	IPE Ouest	2022-08-25	-35.4119	111.3	-42.15	3.64E-02	11665	9315
16E	Centre	IPE Ouest	2022-09-02	-35.4119	111.3	-53.36	5.91E-02	10568	6710
16E	Centre	IPE Ouest	2022-09-09	-35.4119	111.3	-63.67	1.66E-03	271	161
16E	Centre	IPE Ouest	2022-10-05	-35.4119	111.3	-33.20	4.08E-04	96	54
16E	Centre	IPE Ouest	2022-10-12	-35.4119	111.3	-45.59	3.74E-03	277	189
16F	Sud	Pictou	2022-09-07	-35.6167	127.2	-23.43	3.55E-02	1446	1005
16F	Sud	Pictou	2022-09-30	-35.6167	127.2	-46.50	1.37E-02	4993	4832
16F	Sud	Pictou	2022-10-07	-35.6167	127.2	-20.70	1.84E-02	6862	6667
16F	Sud	Pictou	2022-10-12	-35.6167	127.2	-41.53	3.29E-02	1599	944
16F	Sud	Pictou	2022-10-21	-35.6167	127.2	-35.15	3.58E-03	952	409
16G	Sud	IPE Est	2022-09-02	-35.6167	56.1	-54.56	3.47E-02	2138	1269
16G	Sud	IPE Est	2022-09-09	-35.6167	56.1	-44.29	1.42E-01	7407	2742
16G	Sud	IPE Est	2022-10-01	-35.6167	56.1	-58.44	5.24E-03	252	167
16G	Sud	IPE Est	2022-10-07	-35.6167	56.1	-54.28	2.04E-02	754	307
16G	Sud	IPE Est	2022-10-16	-35.6167	56.1	-64.62	2.17E-03	78	45

Table B2. Densités et estimations de la biomasse du hareng de l'Atlantique par frayère, selon les relevés acoustiques des frayères effectués en 2023.

Zone de pêche	Région	Zone	Date	Indice réflexion poisson (dB kg ⁻¹)	Superficie totale (km ²)	Rétrodiffusion moyenne (dB m ⁻²)	Densité moyenne (kg m ⁻²)	Biomasse (t)	Erreur type biomasse (t)
16B	Nord	Gaspé	2023-08-26	-35.1098	38.6	-41.45	1.74E-03	73	21
16B	Nord	Gaspé	2023-09-08	-35.1098	38.6	-36.46	7.15E-03	233	160
16B	Nord	Gaspé	2023-09-15	-35.1098	38.6	-60.17	3.85E-03	172	133
16B	Nord	Gaspé	2023-09-23	-35.1098	38.6	-62.34	3.38E-03	158	153
16B	Nord	Gaspé	2023-09-29	-35.1098	38.6	-56.06	1.72E-02	471	164
16B	Nord	Miscou	2023-08-16	-35.4708	386.9	-60.24	6.71E-03	3297	1606
16B	Nord	Miscou	2023-08-26	-35.4708	386.9	-40.45	2.54E-03	440	332
16B	Nord	Miscou	2023-09-01	-35.4708	386.9	-68.82	8.70E-03	2392	965
16B	Nord	Miscou	2023-09-07	-35.4708	386.9	-68.19	5.61E-03	2559	1679
16B	Nord	Miscou	2023-09-13	-35.4708	386.9	-63.63	3.43E-03	998	NA
16B	Nord	Miscou	2023-09-22	-35.4708	386.9	-35.60	3.41E-03	1511	553*
16B	Nord	Miscou	2023-09-28	-35.4708	386.9	-46.29	7.75E-03	3402	2063*
16B	Nord	Miscou	2023-10-12	-35.4708	386.9	-33.92	3.57E-04	135	84*
16B	Nord	Miscou	2023-10-25	-35.4708	386.9	-50.21	2.57E-03	1262	638*
16B	Nord	Miscou	2023-10-30	-35.4708	386.9	-40.00	5.36E-04	189	60*
16B	Nord	Miscou	2023-11-06	-35.4708	386.9	-40.41	2.06E-03	603	NA*
16B	Nord	Miscou	2023-11-11	-35.4708	386.9	-20.46	8.54E-04	253	128*
16B	Nord	Miscou	2023-11-14	-35.4708	386.9	-64.60	2.72E-03	1275	788*
16B	Nord	Miscou	2023-11-21	-35.4708	386.9	-26.77	1.04E-03	479	363*
16C	Centre	Escuminac	2023-09-03	-35.6060	145.5	-62.39	2.01E-03	113	56
16C	Centre	Escuminac	2023-09-08	-35.6060	145.5	-32.01	7.07E-04	165	76
16C	Centre	Escuminac	2023-09-23	-35.6060	145.5	0.00	0.00E+00	0	NA
16C	Centre	Escuminac	2023-09-30	-35.6060	145.5	-15.59	5.06E-04	40	27
16E	Centre	IPE Ouest	2023-08-29	-35.2339	111.3	-27.50	1.09E-02	3643	1534
16E	Centre	IPE Ouest	2023-09-15	-35.2339	111.3	-57.59	5.71E-03	591	512
16E	Centre	IPE Ouest	2023-09-23	-35.2339	111.3	-30.26	1.45E-03	267	139
16E	Centre	IPE Ouest	2023-09-29	-35.2339	111.3	-30.72	2.36E-03	124	66
16E	Centre	IPE Ouest	2023-10-06	-35.2339	111.3	-26.49	1.27E-02	3987	1878
16F	Sud	Pictou	2023-09-14	-35.3668	127.2	-26.18	4.03E-04	44	47
16F	Sud	Pictou	2023-09-22	-35.3668	127.2	-53.29	7.09E-04	123	89
16F	Sud	Pictou	2023-09-29	-35.3668	127.2	-33.17	2.22E-02	5607	4464
16F	Sud	Pictou	2023-10-05	-35.3668	127.2	-24.49	1.04E-03	305	184
16F	Sud	Pictou	2023-10-12	-35.3668	127.2	-26.60	5.82E-04	223	70
16G	Sud	IPE Est	2023-09-01	-35.3668	56.1	-55.88	2.00E-02	1225	467
16G	Sud	IPE Est	2023-09-08	-35.3668	56.1	-48.28	5.47E-02	2334	1292
16G	Sud	IPE Est	2023-09-22	-35.3668	56.1	-51.18	2.62E-02	1271	828
16G	Sud	IPE Est	2023-09-29	-35.3668	56.1	-50.07	3.42E-02	1564	348
16G	Sud	IPE Est	2023-10-13	-35.3668	56.1	-55.59	1.00E-02	529	189

** Ces estimations de la biomasse nocturne ont été réalisées après la grille d'échantillonnage temporel normale et ne sont pas incluses dans les figures B3 et B4, ci-dessous.

Table B3. Nombre de sorties individuelles d'échantillonnage acoustique par an et par région pour les relevés acoustiques des frayères.

Région	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gaspé	5	5	1	5	7	5	5	4	5
Miscou	5	5	4	5	7	6	4	4	14
Escuminac	2	2	1	0	1	6	3	5	4
IPE Ouest	2	1	2	6	4	7	4	5	5
Pictou	5	5	4	5	5	5	5	5	5
IPE Est	0	3	5	2	2	3	0	5	5
Total	19	21	17	23	26	32	21	28	38

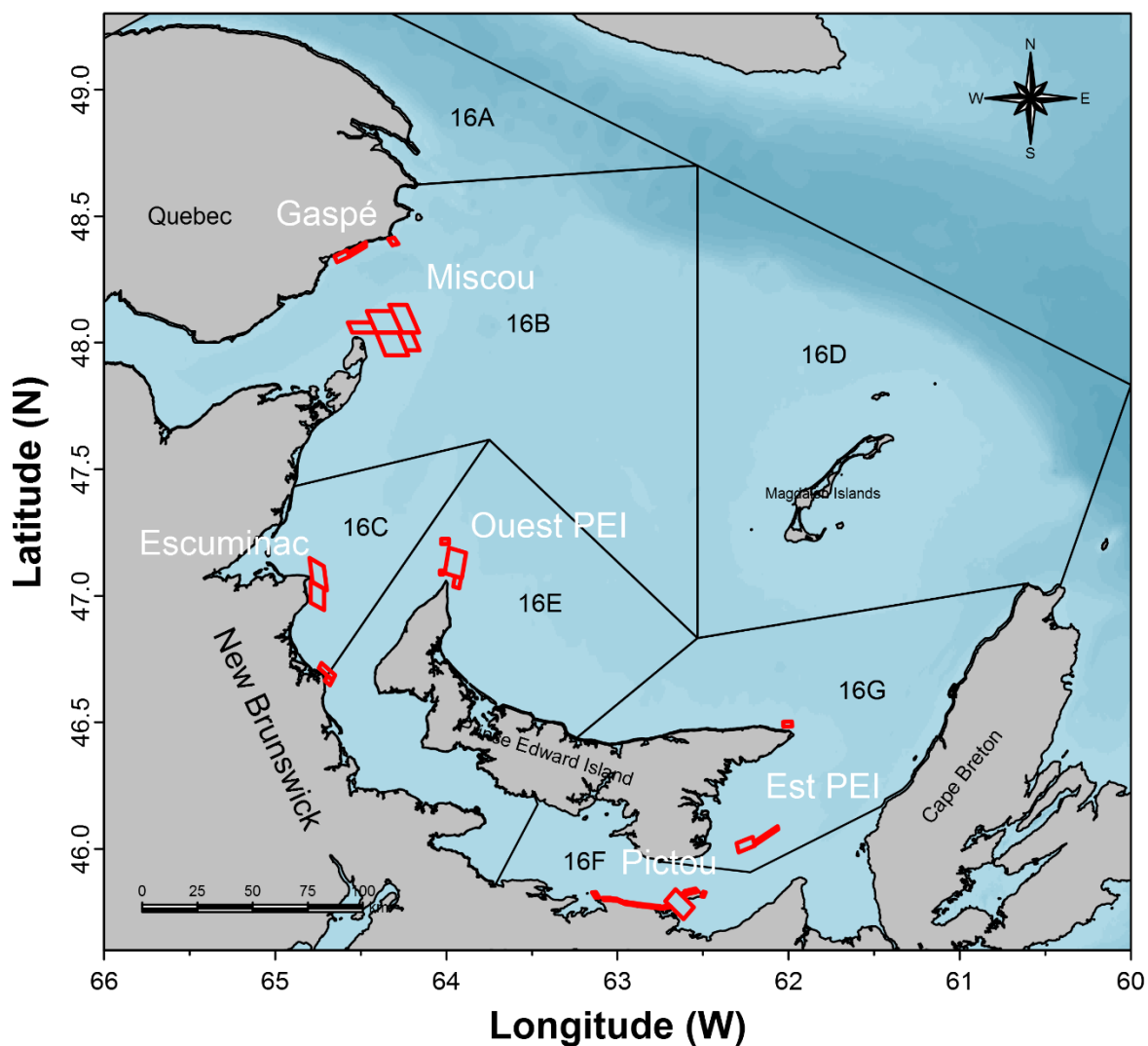


Figure B1. Frayères échantillonnées lors des relevés acoustiques des frayères.

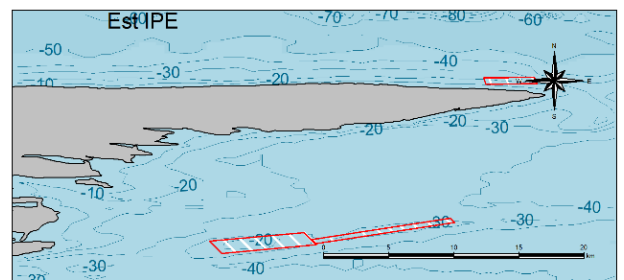
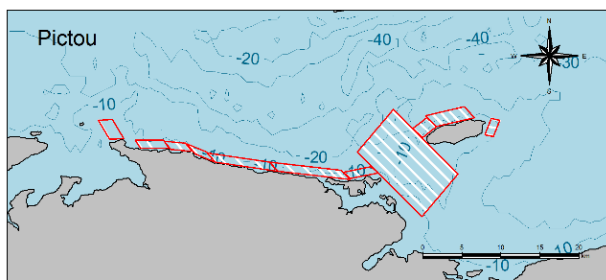
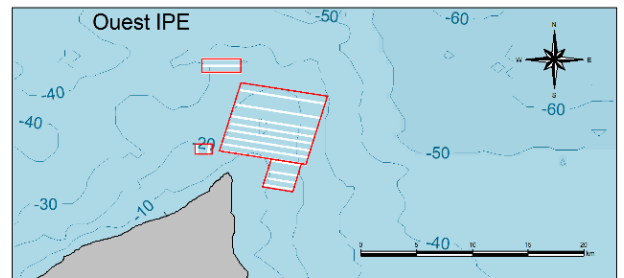
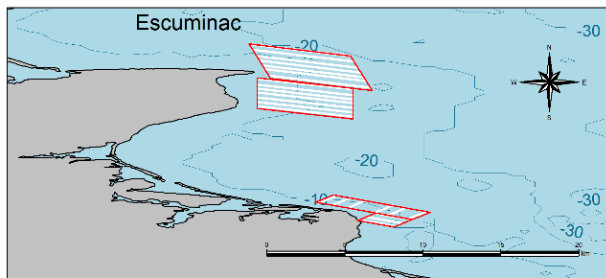
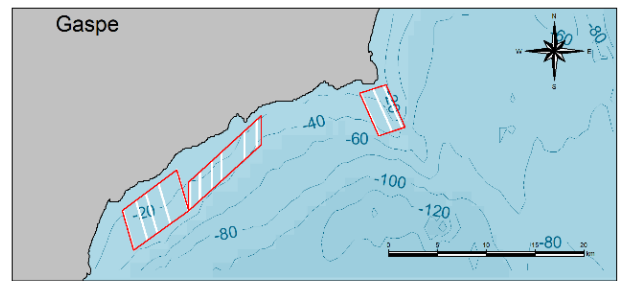
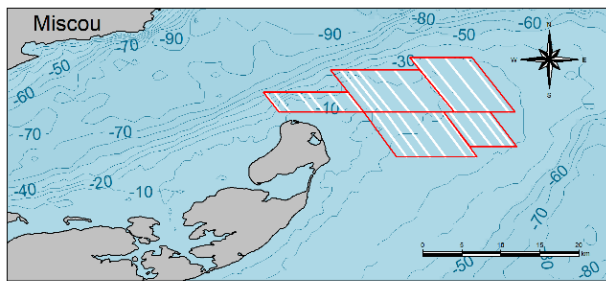


Figure B2. Strates (encadrés rouges) et transects (lignes blanches) échantillonnés lors des relevés acoustiques des frayères.

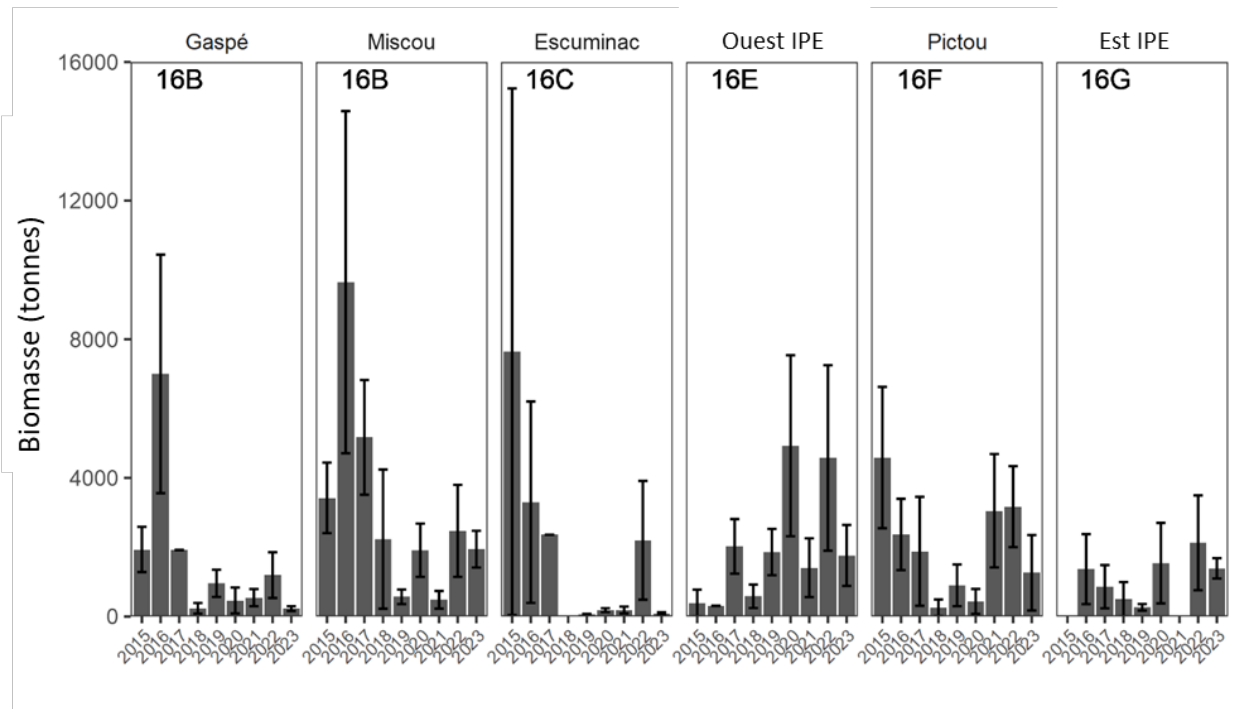


Figure B3. Estimations de la biomasse par nuit du hareng de l'Atlantique (tonnes; moyenne \pm une barre d'erreur type) par frayère selon les relevés acoustiques des frayères pour les années de 2015 à 2023.

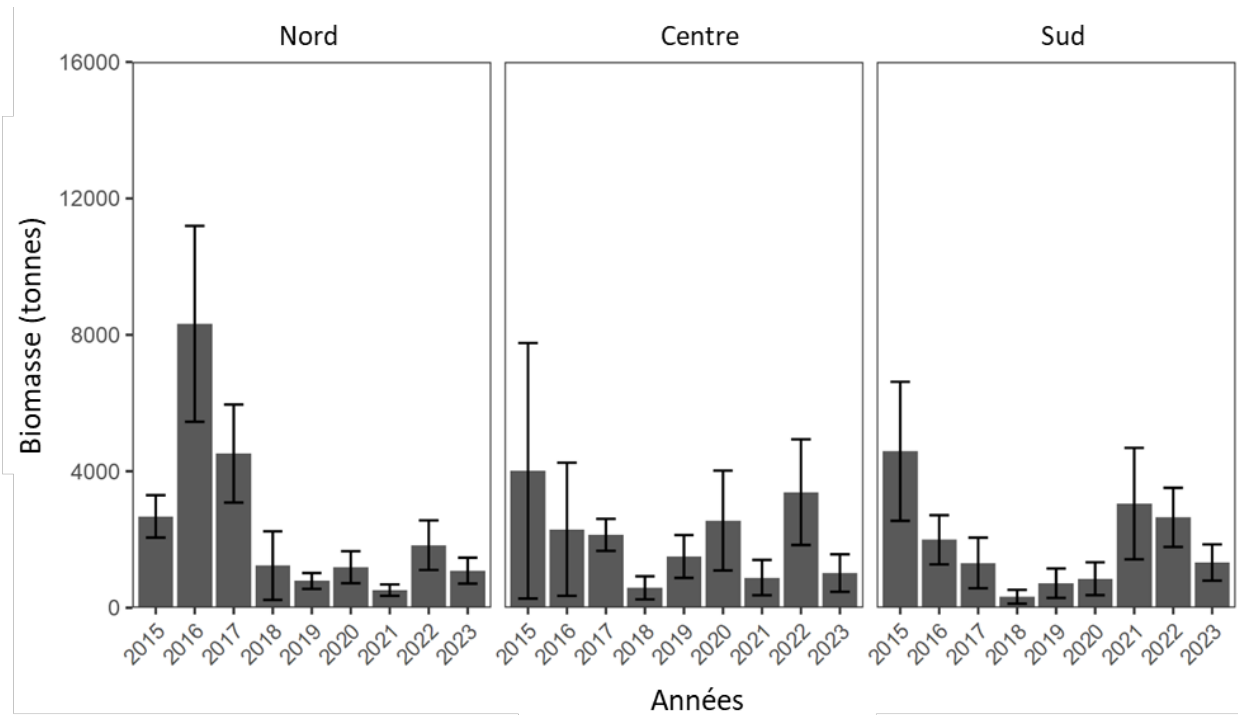


Figure B4. Estimations de la biomasse par nuit du hareng de l'Atlantique (tonnes; moyenne \pm une barre d'erreur type) par région géographique (nord, centre, sud) selon les relevés acoustiques des frayères pour les années de 2015 à 2023.

ANNEXE C. RÉSULTATS DU RELEVÉ MULTI-ESPÈCE AU CHALUT DE FOND

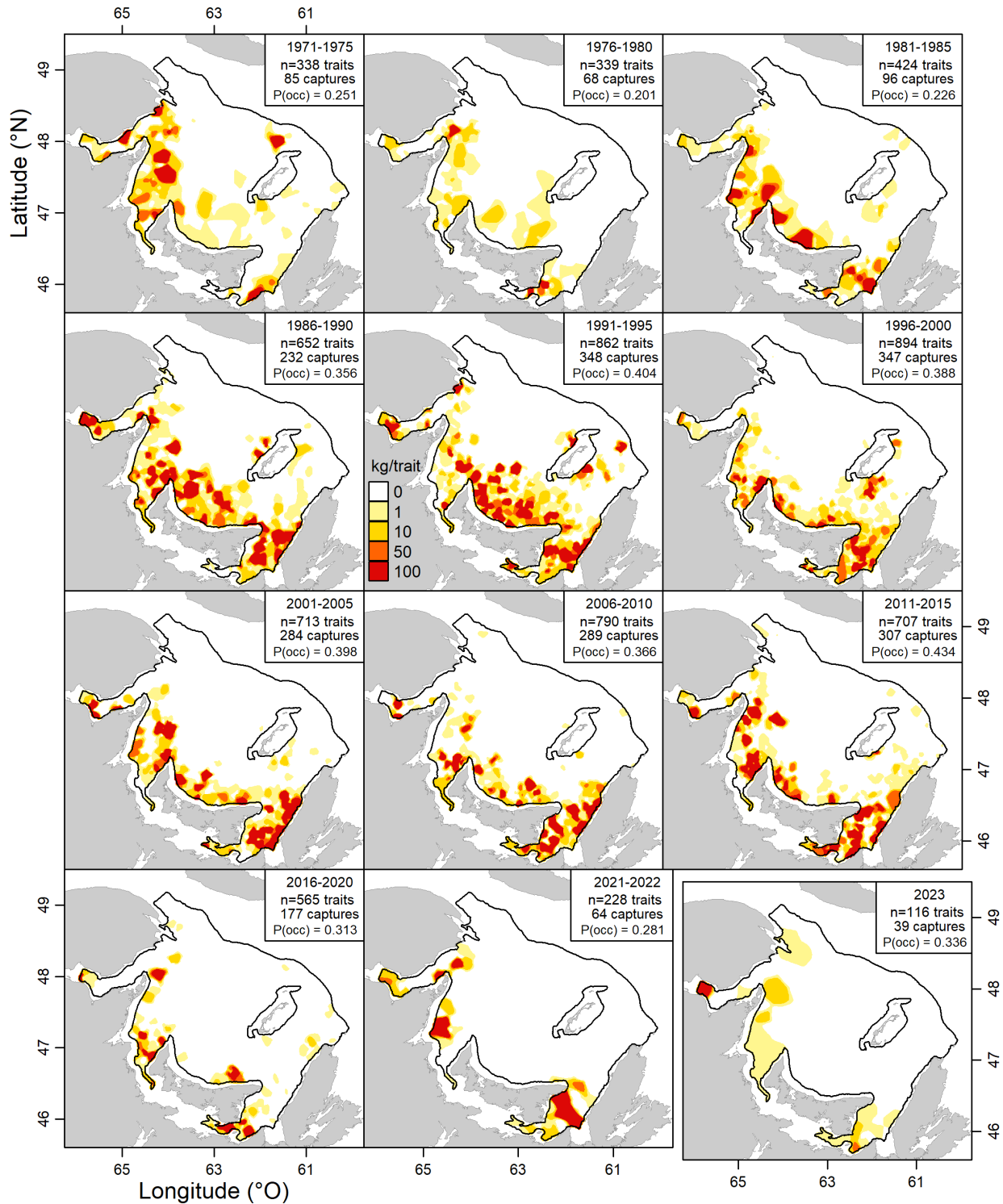


Figure C1. Distribution spatiale des prises de hareng par bloc d'années dans le relevé au chalut de fond par navire de recherche dans le sud du Golfe du Saint-Laurent de 1971 à 2023. P(occ) indique la probabilité d'occurrence (le nombre de traits capturant du hareng divisé par le nombre total de traits).

ANNEXE D. DIFFÉRENCES DE BSR LIÉES À L'AUTOMATISATION DES MATRICES DE PROPORTIONS PAR ÂGE

Depuis 2020, la biomasse du stock reproducteur (BSR) du hareng de l'Atlantique dans le sud du Golfe du Saint-Laurent (4TVn) est évaluée à l'aide d'un modèle statistique de capture par âge (SCA) (Turcotte *et al.* 2021). Les sources de données comprennent les débarquements commerciaux, des filets expérimental et la biomasse du relevé acoustique à la fois de l'industrie et des relevés indépendantes de la pêche (relevé RV multi-espèces et Baie-des-Chaleurs).

- PAA: Proportion-à-l'âge
- NAA: Nombre-à-l'âge
- WAA: Poids-à-l'âge
- BegWAA : Poids-à-l'âge en début d'année

À l'origine, les valeurs étaient calculées via Excel à partir de multiples sources de données, étapes, feuilles, fichiers et tableaux croisés dynamiques. Ensuite, les valeurs étaient copiées-collées manuellement dans le bon format pour l'entrée du modèle. Cela prenait beaucoup de temps avec une vérification manuelle et était sujet aux fautes de frappe et aux erreurs de copie.

Nous avons traduit ces feuilles Excel et ces tables en fonctions et scripts R qui calculent les matrices et créent des fichiers dans le bon format pour l'entrée du modèle. Les sorties de ces scripts suggèrent que le processus de traduction n'a conduit qu'à des différences mineures par rapport aux estimations précédentes. Ce processus a également permis l'identification et la correction d'incohérence dans l'ensemble de données, en plus de la détection de différences décisionnelles lors du traitement de valeurs très faibles ou absentes. Voici un résumé de ces différences.

Différences dans le modèle de composante reproductrice d'automne

1. **Nombre-à-l'âge dans la région du Nord** : Une erreur a été trouvée lors du calcul des matrices tenant compte de la pêcherie en bordure (chenal Laurentien à la limite de 4T) pour la région Nord. Pour la pêcherie en bordure (flotte mobile), les âges sont attribués de manière proportionnelle à chaque région (nord, centre et sud) en fonction des débarquements de la flotte à engins fixes. Les âges n'ont pas été correctement cumulés pour la flotte mobile et fixe pour calculer le nombre total par âge (et les métriques qui en découlent). L'âge 2 de la flotte fixe a été cumulé avec l'âge 3 de la flotte mobile, et l'âge 3 de la flotte fixe a été cumulé avec l'âge 4 de la flotte mobile, etc. Cette erreur a entraîné une différence de valeur dans la proportion par âge allant de 0 à 0,41 avec une moyenne de $0,06 \pm 0,1$ (SD). Pour les débarquements, les différences ont en moyenne été de $1\ 802 \pm 1\ 068$.
2. **Pour le poids-à-l'âge des régions du Centre et du Sud à l'âge 2**, le poids-à-l'âge collé dans la feuille Excel était le poids-à-l'âge pour toutes les régions au lieu d'être filtré pour le Centre et le Sud comme il aurait dû l'être. Cela a affecté le poids pour l'âge 2 mais aussi le poids-à-l'âge en début d'année pour les âges 2 et 3. Les différences résultantes ont en moyenne été de $0,017 \pm 0,004$ pour le poids-à-l'âge.
3. **Pour le poids-à-l'âge dans la région Nord en 2018 et 2022**, âges 3 et 4, les valeurs dans le fichier Excel final ne correspondaient pas aux valeurs dans les autres fichiers Excel d'où elles provenaient, ce qui suggère une erreur. La différence moyenne est de $0,012 \pm 0,001$.
4. **Pour le poids-à-l'âge en 1994 pour les régions Nord et Centre**, le poids-à-l'âge combiné pour la flotte fixe et mobile dans la feuille Excel correspondait au poids-à-l'âge de la flotte à engins fixes uniquement. Cela a non seulement affecté le poids-à-l'âge mais aussi les

estimations de débarquements. La différence moyenne pour le poids-à-l'âge est de $0,017 \pm 0,018$, allant de 0,001 à 0,08. La différence dans les débarquements est de 485.

5. **Pour le poids-à-l'âge en 2016 et 2017 de la région Sud**, le poids-à-l'âge copié-collé provenait d'un filtre utilisant la saison de pêche au lieu de la composante reproductrice. Les valeurs correspondaient au poids-à-l'âge en regardant les harengs pêchés à l'automne au lieu du poids-à-l'âge de la composante reproductrice d'automne. Cela a entraîné une variation dans le poids-à-l'âge (différence moyenne : $0,006 \pm 0,01$) mais a créé une différence de 75,66 (2016) et 232 (2017) dans les débarquements.
6. **Pour le poids-à-l'âge en début d'année des régions Nord et Centre** : La fonction pour calculer le début d'année est :

$$e^{\ln(WAA_{t-1a-1})+\ln(WAA_{ta})/2}$$

Et pour les valeurs en bordure du tableau (âge 2 et 1978):

$$e^{2*\ln(WAA_{ta})-\ln(BegWAA_{t+1a+1})}$$

où t = année et a = âge. En 2008 et 2009, la fonction "bordure" a été utilisée pour tous les âges. De plus, la fonction "bordure" a été utilisée pour les âges 3 et 4 pour toutes les années jusqu'en 2008. Cela pourrait potentiellement résulter d'une erreur de copier-coller, car la région Sud n'avait pas cette spécification. Cette erreur a entraîné une différence moyenne de $0,023 \pm 0,16$.

7. **Valeurs nulles (NA)** : Dans la version Excel, certains NA dans le nombre par âge des régions du Centre et du Sud ont été remplacés par 0. Dans la version R, une fonction a été créée pour remplacer les NA par une valeur de choix et nous avons choisi de remplacer ces 0 par la moyenne des trois années précédentes pour PAA CPUE. Cependant, comme le modèle ne fonctionnerait pas sans les 0 dans paaCatch, nous nous sommes assurés que les NA dans paaCatch étaient remplacés par des 0 et non par la moyenne, comme pour tous les autres paramètres. C'est quelque chose qui pourrait être examiné à l'avenir.

Différences dans le modèle de composante reproductrice de printemps

1. **Pour les valeurs nulles de 1983 et 1984**, le nombre-à-l'âge précédent pour les données commerciales n'avait pas de données pour l'âge 11 et la moyenne se faisait avec les données des années précédentes et suivantes. Notre nouvelle fonction calcule la moyenne avec les trois années précédentes. Cela a entraîné une différence imperceptible puisque la valeur était si faible qu'elle a été remplacée par une valeur nulle.
2. **Dans la proportion de CPUE-à-l'âge**, certaines valeurs étaient inférieures à 0,01, mais n'étaient pas additionnées à un autre âge et étaient remplacées par une valeur nulle, comme dans d'autres années. Nous avons maintenu le seuil à 0,01 et remplacé ces valeurs par une valeur nulle également.
3. **En 2004 pour la proportion-à-l'âge du relevé acoustique de la Baie-des-Chaleurs**, certaines données étaient manquantes pour les âges 7 et 8. Dans la version Excel, la moyenne se faisait avec les années précédentes et suivantes, mais nous avons pris la décision de faire la moyenne avec les trois années précédentes et d'être cohérent à ce sujet. Cela a entraîné une différence moyenne de $0,026 \pm 0,012$ pour la proportion par âge acoustique et 0,575 pour l'indice acoustique.

Différences créées dans les estimations de BSR

La différence moyenne dans BSR pour la composante reproductrice du printemps était de 10,56 et de 10 742 pour la composante reproductrice d'automne (Nord = 32 875 ; Centre = 10 095 ;

Sud = 9 643 ; Figure D1). Pour la composante reproductrice du printemps, les estimations de BSR sont maintenant d'environ 14 % plus élevées. Pour la composante reproductrice d'automne, le BSR est maintenant d'environ 30 % plus élevé dans le Nord, d'environ 20 % plus bas dans le Centre et d'environ 7 % plus bas dans le Sud. Malgré ces changements dans les estimations, cette méthode R est non seulement plus efficace en termes de temps et d'effort, mais réduit également les risques d'erreurs humaines.

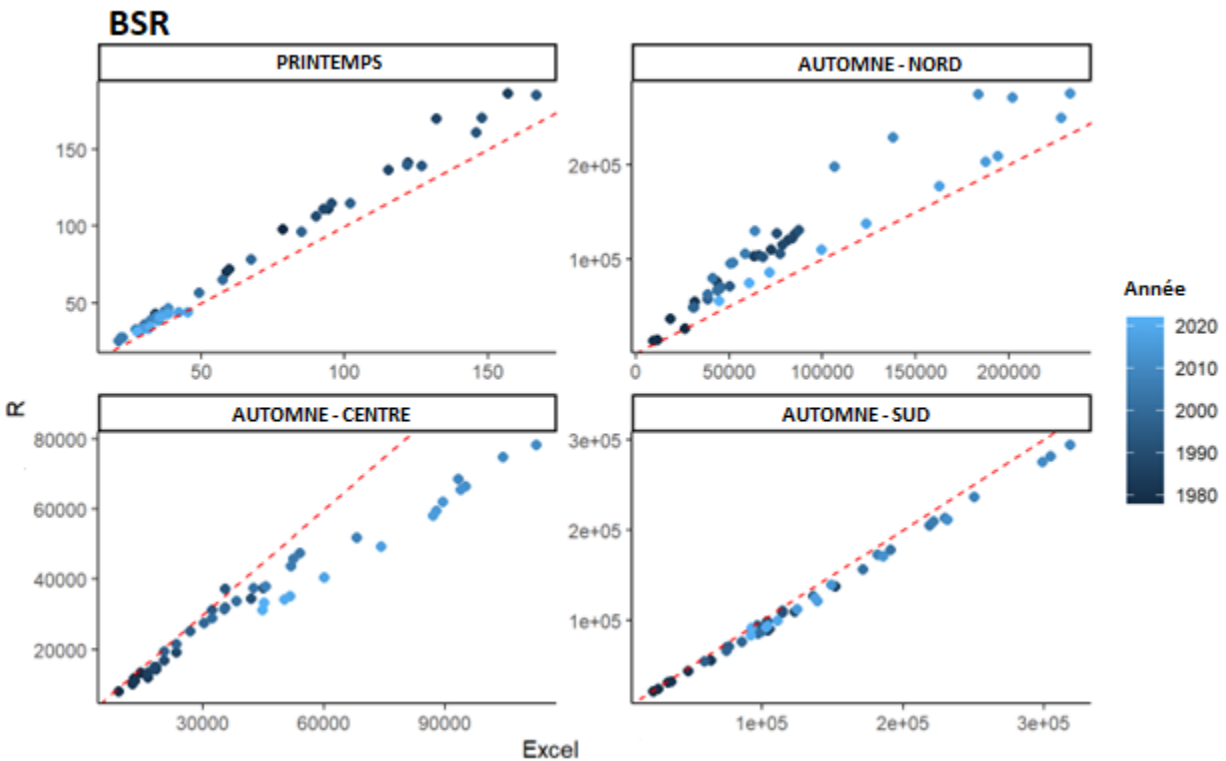


Figure D1. Estimations de la BSR par régions pour la sortie automatisée de R (axe des y) et la sortie Excel (axe des x). La ligne rouge en pointillés représente une pente de 1 et indique que les nouvelles valeurs sont équivalentes, au-dessus (en haut) ou en dessous (en bas) des anciennes valeurs.

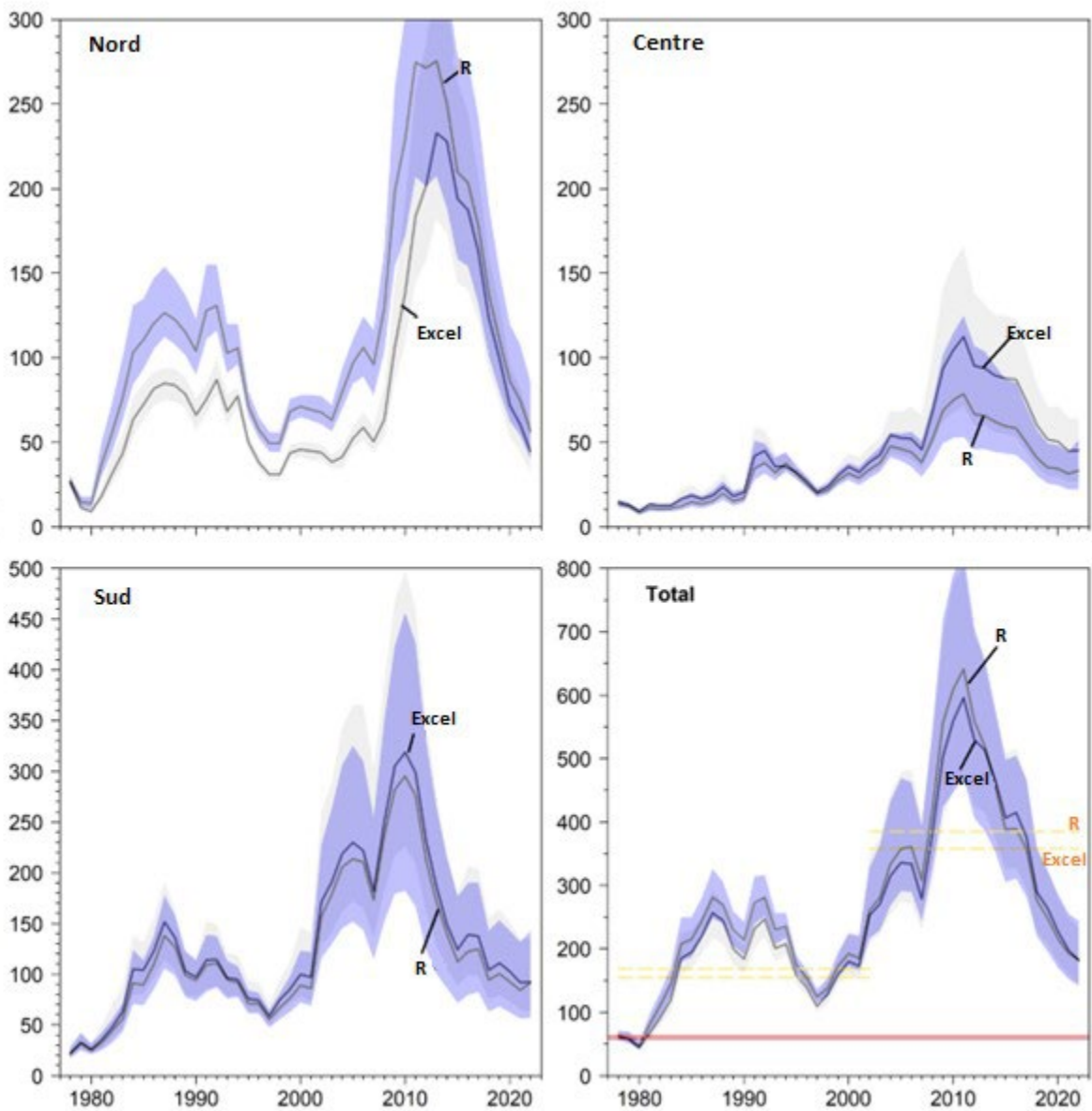


Figure D2. Estimations de BSR (axe des ordonnées) selon les années (axe des abscisses) pour la composante reproductrice de l'automne par régions pour la sortie automatisée de R (gris) et la sortie Excel (bleu). La ligne rouge représente le point de référence limite et les lignes pointillées jaunes sont le point de référence supérieur (R = en haut, Excel = en bas).

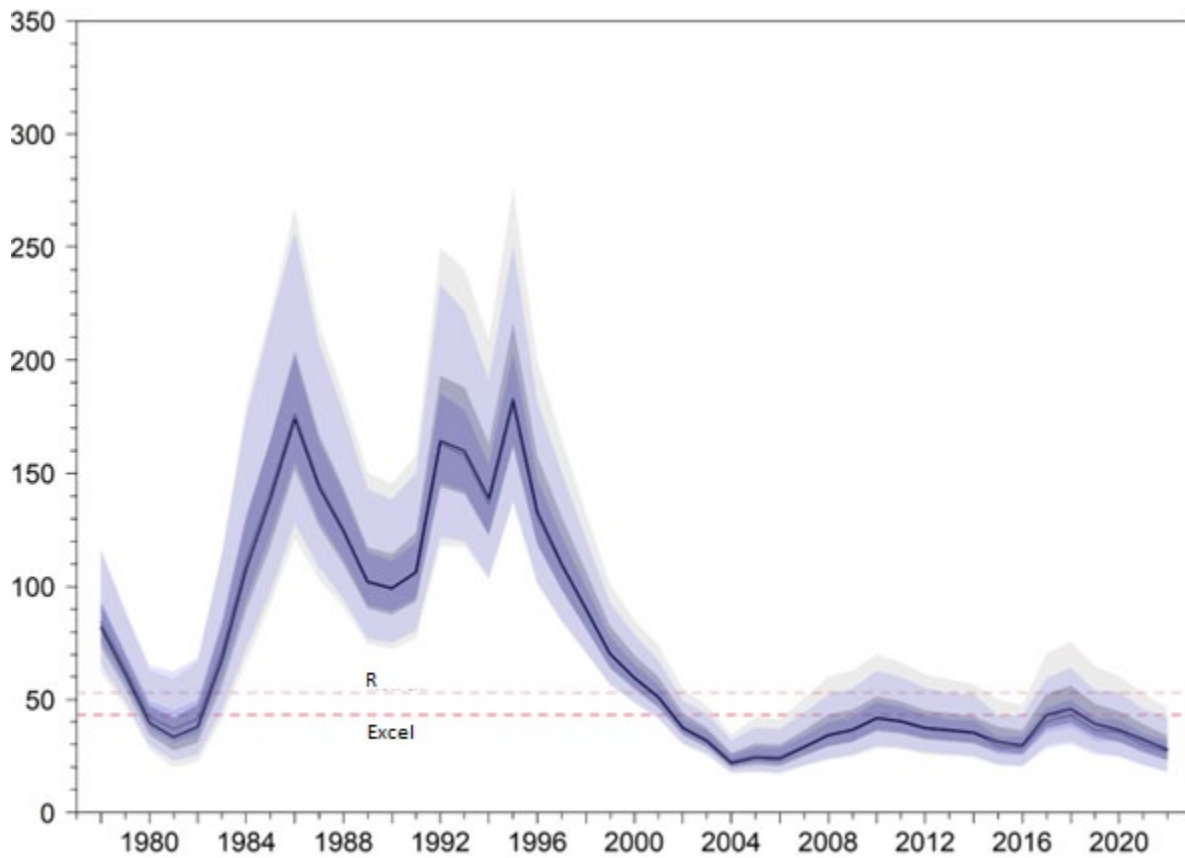


Figure D3. Estimations de BSR (axe des ordonnées) selon les années (axe des abscisses) pour la composante reproductrice du printemps pour la sortie automatisée de R (gris) et la sortie Excel (bleu). La ligne rouge représente le LRP (R = en haut, Excel = en bas).