



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

**Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)**

---

**Document de recherche 2018/052**

**Région du Golfe**

**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**

J.L. McDermid, D.P. Swain, F. Turcotte, S.A. Robichaud, et T. Surette

Pêches et Océans Canada  
Centre des Pêches du Golfe  
343 avenue Université, C.P. 5030  
Moncton, N.-B., 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 de consultation scientifique  
200, rue Kent  
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018  
ISSN 2292-4272

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

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.

### Also available in English:

McDermid, J.L., Swain, D.P., Turcotte, F., Robichaud, S.A., and Surette, T. 2018. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence Atlantic herring (*Clupea harengus*) in 2016 and 2017. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/052. xiv + 122 p.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES.....	X
RÉSUMÉ .....	XVI
1. INTRODUCTION .....	1
2. SOURCES DE DONNÉES.....	2
2.1 DÉBARQUEMENTS.....	2
2.1.1 Classification du stock reproducteur .....	4
2.2 SONDAGE TÉLÉPHONIQUE .....	4
2.3 ÉCHANTILLONNAGE DES PÊCHES .....	5
2.4. RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE.....	5
2.5 PÊCHE AU FILET EXPÉRIMENTAL.....	6
2.6 RELEVÉS ACOUSTIQUES DES SITES DE FRAI .....	6
2.7 RELEVÉ PLURISPÉCIFIQUE AU CHALUT DE FOND .....	7
3. INTRANTS ET INDICES .....	7
3.1 MATRICES DES PRISES SELON L'ÂGE ET DES POIDS SELON L'ÂGE .....	7
3.2 CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT.....	8
3.3 INDICES DES RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE .....	9
3.4 INDICES RELATIFS AUX FILETS EXPÉRIMENTAUX .....	10
3.4.1 Prises selon l'âge au moyen de filets expérimentaux.....	10
3.4.2 Indice de sélectivité relative.....	10
3.5 INDICES DES RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT DE FOND .....	11
3.6 COURBE DE MATURITÉ.....	11
4. ÉVALUATION DE LA COMPOSANTE DES REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS.....	11
4.1 MODÈLE RELATIF AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS.....	11
4.2 RÉSULTATS RELATIFS AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS .....	12
4.3 PRÉVISIONS RELATIVES AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS .....	14
4.3.1 Prévisions à court terme .....	15
4.3.2 Prévisions à long terme .....	15
5. ÉVALUATION DE LA COMPOSANTE DES REPRODUCTEURS D'AUTOMNE.....	16
5.1 MODÈLE RELATIF AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE.....	16
5.2 RÉSULTATS RELATIFS AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE.....	17
5.3 PRÉVISIONS RELATIVES AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE .....	20
6. DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS.....	21
6.1 REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS .....	21
6.2 REPRODUCTEURS D'AUTOMNE.....	22
7. SOURCES D'INCERTITUDE .....	22
RÉFÉRENCES CITÉES.....	24

---

TABLES.....	27
FIGURES.....	74
ANNEXES.....	107
ANNEXE A. TEST D'UNIFORMITÉ DE LA DÉTERMINATION DE L'ÂGE .....	107
ANNEXE B. RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE.....	108
ANNEXE C. RELEVÉS ACOUSTIQUES DES SITES DE FRAI .....	114
ANNEXE D. RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT DE FOND. ....	124

---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Débarquements (en tonnes) de harengs dans la division 4T de l'OPANO durant les pêches de printemps et de l'automne par type d'engins (fixes et mobiles) et groupe de reproducteurs (RP = reproducteurs de printemps et RA = reproducteurs d'automne). Les allocations du TAC sont également indiquées. Le total des prises surligné en gris indique les années et les stocks pour lesquels le total des prises a dépassé le TAC. ....	27
Tableau 2a. Nombre d'échantillons de pêche commerciale au hareng recueillis, nombre de poissons analysés pour l'âge (N), débarquements (en tonnes) et pourcentage du TAC débarqué par type d'engins (fixes et mobiles) et par zone de pêche au hareng au printemps (du 1er avril au 30 juin) et à l'automne (du 1er juillet au 31 décembre) dans la division 4T de l'OPANO en 2016. Ces données sont utilisées pour générer les matrices de prises selon l'âge et de poids selon l'âge pour le hareng de la division 4T de l'OPANO en 2016.....	29
Tableau 2b. Nombre d'échantillons de pêche commerciale au hareng recueillis, nombre de poissons analysés pour l'âge (N), débarquements (en tonnes) et pourcentage du TAC débarqué par type d'engins (fixes et mobiles) et par zone de pêche au hareng au printemps (du 1er avril au 30 juin) et à l'automne (du 1er juillet au 31 décembre) dans la division 4T de l'OPANO en 2017. Ces données sont utilisées pour générer les matrices de prises selon l'âge et de poids selon l'âge pour le hareng de la division 4T de l'OPANO en 2017.....	30
Tableau 3a. Résumé des résultats de 2016 du Programme de vérification à quai (PVQ) et des sondages téléphoniques (ST) concernant le hareng de l'Atlantique, comprenant le nombre de personnes interrogées, la longueur moyenne du filet (brasses), le nombre de filet par ensemble de filets, le pourcentage de filets dont la taille du maillage est de 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> po lors de la pêche d'automne et l'indice d'abondance comparatif de 2015 [échelle : de 1 (médiocre) à 10 (excellent)]. ....	31
Tableau 3b. Résumé des résultats de 2017 du Programme de vérification à quai (PVQ) et des sondages téléphoniques (ST) concernant le hareng de l'Atlantique, comprenant le nombre de personnes interrogées, la longueur moyenne du filet (brasses), le nombre de filet par ensemble de filets, le pourcentage de filets dont la taille du maillage est de 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> po lors de la pêche d'automne et l'indice d'abondance comparatif de 2016 [échelle : de 1 (médiocre) à 10 (excellent)]. ....	32
Tableau 4. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (nombre de poissons, en milliers) capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné cette année-là. ...	33
Tableau 5. Poids moyen selon l'âge (en kg) de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné cette année-là. ....	34
Tableau 6a. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) de la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	35
Tableau 6b. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) dans la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné. ....	36
Tableau 6c. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) dans la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné. ....	37

---

Tableau 7a. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	38
Tableau 7b. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	39
Tableau 7c. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	40
Tableau 8. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	41
Tableau 9. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps capturés par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	42
Tableau 10a. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	43
Tableau 10b. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	44
Tableau 10c. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.....	45
Tableau 11. Poids selon l'âge (en kg) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO, toutes régions confondues. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné. ....	46
Tableau 12. Pourcentage annuel des journées de pêche au filet maillant sans prises de harengs de l'Atlantique, selon le sondage téléphonique, dans les principales zones de pêche au printemps et à l'automne dans la division 4T de l'OPANO. ....	47
Tableau 13. Résultats du modèle linéaire général multiplicatif des prises par unité d'effort de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (division 4T de l'OPANO) et reproducteurs d'automne (par région de pêche dans la division 4T de l'OPANO).....	47
Tableau 14. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans les engins fixes pour la division 4T de l'OPANO.	48
Tableau 15a. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO. ....	49
Tableau 15b. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO. ....	50

---

---

Tableau 15c. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO. ....	51
Tableau 16. Prises (en tonnes) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (A; tableau supérieur) et reproducteurs d'automne (B; tableau inférieur) selon le relevé acoustique indépendant de la pêche dans la zone 4Tmno de l'OPANO. ....	52
Tableau 17. Prises annuelles moyennes standardisées par unité d'effort (nombre par heure) par âges de hareng de l'Atlantique dans la pêche d'automne au filet maillant expérimental dans les régions du nord, centrale et du sud de la division 4T de l'OPANO. Un tiret indique qu'aucune donnée n'est disponible pour une région et une année données.....	53
Tableau 18a. Sélectivité relative en fonction de l'âge (proportion) de hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO par la pêche commerciale à engins fixes utilisant des filets maillants au maillage de 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> po, calculée d'après les données sur la pêche au filet maillant expérimental. ....	54
Tableau 18b. Sélectivité relative en fonction de l'âge (proportion) de hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO par la pêche commerciale à engins fixes utilisant des filets maillants au maillage de 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> po, calculée d'après les données sur la pêche au filet maillant expérimental. ....	55
Tableau 19. Indice d'abondance du relevé plurispécifique au chalut (nombre médian par trait) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne du sud du golfe du Saint-Laurent dans la division 4T de l'OPANO. Les valeurs représentent la médiane des distributions a posteriori calculées à l'aide de la méthode CMMC pour chaque année et chaque âge.....	56
Tableau 20 Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage indique que les valeurs ne sont pas estimées directement par le modèle. Ces valeurs sont calculées à partir de la moyenne des cinq estimations les plus récentes de taux de recrutement (recrutements/BSR). Il convient de noter que les estimations du maximum de vraisemblance peuvent être légèrement différentes des médianes de la méthode CMMC indiquées dans le texte .....	57
Tableau 21. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage indique que les valeurs ne sont pas estimées directement par le modèle. Ces valeurs sont calculées à partir de la moyenne des cinq estimations les plus récentes de taux de recrutement (recrutements/BSR). Il convient de noter que les estimations du maximum de vraisemblance peuvent être légèrement différentes des médianes de la méthode CMMC indiquées dans le texte.....	58
Tableau 22. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour les classes d'âge de 2014 et 2015. F6-8 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 6 à 8 ans .....	59
Tableau 23. Probabilités des différents états de la population de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps de la division 4T de l'OPANO au début de 2019 et 2020 (pour la BSR) ou de 2018 et 2019 (pour F) en fonction des prévisions des différents scénarios de recrutement (1 – recrutement élevé, 2 – recrutement faible, 3 – recrutement mélangé) et à différents niveaux de prises annuelles. L'abréviation nd signifie qu'il n'y a pas eu d'examen. ....	60

---

---

Tableau 24. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	61
Tableau 25. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	62
Tableau 26. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	63
Tableau 27. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	64
Tableau 28. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	65
Tableau 29. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	66
Tableau 30. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes qui ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	67
Tableau 31. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes qui ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.....	68
Tableau 32. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région du nord de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.....	69
Tableau 33. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région centrale de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.....	70
Tableau 34. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région du sud de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.....	71

---



---

Tableau 35. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée. ....	72
Tableau 36a. Prévisions de la biomasse (en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO et biomasse relative aux objectifs d'état de la population, exprimée sous forme de probabilités, pour différents niveaux de prise en 2018 et 2019. Le même niveau de prises est estimé pour 2018 et 2019. La biomasse du stock reproducteur (BSR) est l'estimation médiane de début d'année de l'échantillonnage fondé sur la méthode CMMC. Le PRL est le point de référence limite (58 000 t de BSR) et le NRS est le niveau de référence supérieur du stock (172 000 t de BSR). ....	73
Tableau 36b. Projections des taux de mortalité par pêche (F5-10) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne et probabilités de dépasser le taux de prélèvement de référence (F0.1 = 0,32) pour différents niveaux de prises annuels en 2018 et 2019. La valeur F5-10 est le taux moyen instantané de mortalité par pêche pour les classes d'âge de 5 à 10 ans. Les valeurs indiquées sont les estimations médianes fondées sur l'échantillonnage à l'aide de la méthode CMMC .....	73
Tableau B1a. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2015 dans la division 4T de l'OPANO. ....	108
Tableau B1b. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2016 dans la division 4T de l'OPANO. ....	109
Tableau B1c. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2017 dans la division 4T de l'OPANO. ....	109
Tableau C1. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2015 par l'industrie. Le site de frai Est Î.-P.-É. n'a pas été échantillonné en 2015 (nd).....	116
Tableau C2. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2016 par l'industrie.....	117
Tableau C3. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2017 par l'industrie.....	118
Tableau C4. Nombres de sorties individuelles d'échantillonnage acoustique par année et par région, d'après les relevés acoustiques des sites de frai menés par l'industrie. ....	119

---

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1. Zones de gestion de la pêche du hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent (a – graphique du haut), divisions 4T et 4Vn de l’Organisation des pêches de l’Atlantique Nord-Ouest (OPANO), où le violet représente la région du nord, le bleu la région centrale et le vert la région du sud (b – graphique du milieu) et zones géographiques utilisées lors du sondage téléphonique de la pêche au hareng au filet maillant (c – graphique du bas). .....74
- Figure 2. Débarquements déclarés (t) de hareng de l’Atlantique dans le sud du golfe du Saint-Laurent (reproducteurs de printemps et d’automne combinés) par division de l’OPANO (a – graphique du haut), par type d’engins (b – graphique du milieu) et par saison de pêche (c – graphique du bas), de 1978 à 2017. Le total autorisé des captures annuel correspondant (TAC; t) est indiqué dans tous les graphiques. En ce qui concerne les débarquements par saison, les débarquements dans la division 4Vn de l’OPANO ont été attribués à la saison de pêche d’automne. Les données de 2016 et 2017 sont préliminaires. ....75
- Figure 3. Estimation des débarquements (t) de la composante des reproducteurs de printemps (RP) (colonne de gauche) et de la composante des reproducteurs d’automne (RA) (colonne de droite) de hareng de l’Atlantique provenant du sud du golfe du Saint-Laurent entre 1978 et 2017. La rangée du haut (graphiques a) montre l’estimation des débarquements par type d’engin et la proportion des débarquements attribuée à la flottille de pêche à engins fixes par composante de reproducteurs. Ces graphiques montrent également les TAC visant les composantes des reproducteurs (symboles rouges) de 1991 à 2017. La rangée du centre (graphiques b) présente l’estimation des débarquements de harengs par la flottille de pêche à engins fixes au cours de la saison de pêche de printemps (colonne à gauche) et de la saison de pêche d’automne (colonne à droite), ainsi que la proportion de harengs qui ont été débarqués pendant la saison de pêche correspondante. La rangée du bas (graphiques c) présente l’estimation des débarquements de harengs par la flottille de pêche à engins mobiles qui ont eu lieu pendant les saisons de pêche de printemps (colonne à gauche) et d’automne (colonne à droite), ainsi que la proportion de harengs qui ont été débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. En ce qui concerne les débarquements de la flottille de pêche à engins mobiles par saison, les débarquements de la division 4Vn de l’OPANO ont été attribués à la saison de pêche d’automne. Les données de 2016 et 2017 sont préliminaires. ....76
- Figure 4. Prises selon l’âge (nombre de poissons) de la composante des reproducteurs de printemps de hareng de l’Atlantique, tous engins confondus, dans la division 4T de l’OPANO entre 1978 et 2017. La taille des bulles est proportionnelle au nombre de prises par âge et par année. La diagonale représente la plus récente cohorte de forte abondance (1991).....77
- Figure 5. Graphiques à bulles des prises selon l’âge (nombre de poissons) de hareng de l’Atlantique reproducteurs d’automne par région dans les pêches à engins fixes et à engins mobiles (graphique du haut : région du nord; graphique du milieu : région centrale; graphique du bas : région du sud) dans la division 4T de l’OPANO de 1978 à 2017. La taille des bulles est proportionnelle au nombre de poissons dans les prises selon l’âge et l’année. Les valeurs indiquées pour l’âge 11 ans représentent les prises pour les âges 11 ans et plus.....78
- Figure 6. Poids moyen (en kg) des harengs de l’Atlantique âgés de 4, 6, 8 et 10 ans par groupe de reproducteurs (reproducteurs de printemps graphiques de gauche; reproducteurs d’automne graphiques de droite) échantillonnés à partir des prises de la saison de pêche du printemps et à partir des prises de la saison de pêche d’automne par la flottille des engins mobiles (graphiques du haut) et par la flottille des engins fixes (graphiques du bas) dans la division 4T de l’OPANO entre 1978 et 2017. ....79

---

Figure 7. Graphique à bulles des valeurs de CPUE (nombre par filet-levé par sortie) selon l'âge de hareng de l'Atlantique reproducteurs de printemps par les engins fixes dans la division 4T de l'OPANO entre 1990 et 2017. La taille des bulles est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE. ....	80
Figure 8. Indices de prises par unité d'effort (nombre par filet par sortie) par âges pour les harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les pêches aux engins fixes et par région (graphique du haut : nord; graphique du milieu : centrale; graphique du bas : sud) dans la division 4T de l'OPANO de 1986 à 2017. La taille des bulles est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE. ....	81
Figure 9. Graphique à bulles des indices d'abondance par âge (nombre de poissons) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne (graphique supérieur; âgés de 2 et 3 ans) et reproducteur de printemps (graphique inférieur; âgés de 4 à 8 ans) selon le relevé acoustique indépendant de la pêche pour la division 4 T de l'OPANO de 1994 à 2017.....	82
Figure 11. Variations de la proportion de filets maillants avec un maillage de 2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> po utilisés lors de la pêche d'automne à engins fixes au hareng de l'Atlantique par région de la division 4T de l'OPANO entre 1986 et 2017. On présume que tous les autres filets utilisés ont un maillage de 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> po.....	84
Figure 12. Indice d'abondance du relevé plurispécifique au chalut de fond (nombre de poissons par trait normalisé) pour les harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne de 4 à 6 ans dans la division 4T de l'OPANO de 1994 à 2017. ....	84
Figure 13. Résidus (différence des indices observés et prévus) des modèles de population de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Le graphique supérieur représente les résidus relatifs à l'indice de prise par unité d'effort (cpue) et le graphique inférieur représente les résidus relatifs à l'indice acoustique (AC). Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs. ....	85
Figure 15. Tendances rétrospectives des estimations de la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de la composante des harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps âgés de 5 à 10 ans dans la division 4T de l'OPANO. ....	87
Figure 17. Capturabilité du hareng de l'Atlantique pleinement recruté dans la pêche au filet maillant par rapport à la biomasse du stock reproducteur estimative des reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO.....	88
Figure 18. Estimation de la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de la composante des harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les cercles indiquent les estimations du maximum de vraisemblance. La ligne pleine représente l'estimation médiane selon la méthode CMMC et l'ombrage représente l'intervalle de confiance de 95 %. La ligne horizontale rouge en pointillés est le point de référence limite (19 250 t de la BSR). La ligne bleue en pointillés illustre les estimations de l'évaluation de 2016. ....	89
Figure 19. Taux de recrutement pour les harengs de l'Atlantique reproducteur de printemps âgés de 2 ans (cercles) et de 4 ans (barres) pour les cohortes de 1978 à 2013 dans la division 4T de l'OPANO. Les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.....	90
Figure 20. Abondance estimée (millions) des harengs de l'Atlantique de 4 ans (barres bleues) et de 4 ans et plus (ligne) en début d'année pour la composante des reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les barres et la ligne représentent l'estimation médiane selon	

---

---

la méthode CMMC, tandis que les lignes verticales ou la zone ombragée indiquent l'intervalle de confiance à 95 %. L'abondance à 4 ans en 2018 (barre rouge) a été estimée en supposant que le taux de recrutement pour cette cohorte correspondait à la moyenne des taux des cinq cohortes précédentes.....90

Figure 21. Taux d'exploitation estimé de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps pour les âges de 6 à 8 ans dans la division 4T de l'OPANO. Les cercles indiquent les estimations médianes reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC et les lignes verticales, leurs intervalles de confiance de 95 %. La ligne horizontale rouge représente le taux d'exploitation de référence (F0,1). .....91

Figure 22. Trajectoire de la population de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps de la division 4T de l'OPANO exprimée sous forme de la biomasse estimée du stock reproducteur par rapport aux taux de mortalité par pêche estimés pour les harengs âgés de 6 à 8 ans. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite (PRL; BSR = 19 250 t), la ligne verticale verte en pointillés représente le niveau de référence supérieur du stock (PRS; BSR = 54 000 t) et la ligne horizontale orange en pointillés illustre le taux d'exploitation de référence (F0,1) dans la zone saine, lorsque la BSR est supérieure au PRS. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000). Les codes de couleur vont du bleu pour les années 1970 et au début des années 1980, au rouge dans les années 2000. ....91

Figure 23. La biomasse du stock reproducteur projetée (en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO pour les trois scénarios de recrutement (colonnes) et les trois niveaux de prise (rangées) en 2018 et 2019. Les lignes montrent les estimations médianes de la biomasse du stock reproducteur en début d'année et la zone ombragée indique les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC). Le noir et le gris indiquent la période historique et le bleu celle de la projection. La ligne horizontale rouge représente le point de référence limite (PRL). .....92

Figure 24. Le taux de mortalité par pêche prévu (F) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps d'âges 6 à 8 ans dans la division 4T de l'OPANO pour les trois scénarios de recrutement (colonnes) et les trois niveaux de prise (rangées) en 2018 et 2019. Les lignes indiquent les estimations médianes et l'ombrage l'intervalle de confiance de 95 % (reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC). Le noir et le gris indiquent la période historique et le bleu celle de la projection. La ligne horizontale rouge représente le taux de prélèvement de référence (F0,1) correspondant à  $F = 0,35$ .....93

Figure 25. Résidus (différences des indices observés et prévus) relatifs à l'indice de prise par unité d'effort de la pêche au filet maillant par région (CPUEN = Nord; CPUEM = Centrale; CPUES = Sud) et résidus pour les indices du relevé acoustique (Acoustic, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs. ....94

Figure 26. Résidus (différences des indices observés et prévus) relatifs à l'indice de la pêche expérimentale au filet maillant par région (exptlN = Nord; exptlM = Centrale; exptlS = Sud) et résidus entre les indices observés et prévus selon le relevé par navire de recherche (RV, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus

négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs. ....	94
Figure 27. Indices de prises par unité d'effort selon l'âge de la pêche commerciale au filet maillant observées (cercles) et prévues (pointillés et ombrages) par région (CPUE Nord, CPUE Centrale et CPUE Sud) et indices acoustiques (acoustiques, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les indices médians prévus et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.....	95
Figure 28. Indices observés (cercles) et prévus (pointillés et ombrages) selon l'âge dans la pêche expérimentale au filet maillant selon l'âge et par région (Nord, Centrale, Sud) et relevés par navire de recherche (toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les indices médians prévus et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.....	95
Figure 29. Tendances rétrospectives de biomasse du stock reproducteur (BSR) des harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et dans l'ensemble (total) dans la division 4T de l'OPANO.....	96
Figure 30. Estimation de la capturabilité de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne pleinement recruté de l'indice de prises par unité d'effort de la pêche commerciale au filet maillant par région (Nord, Centrale, Sud) dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les estimations médianes et l'ombrage leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC. ....	96
Figure 31. Estimation de la capturabilité ajustée (q) selon l'âge de la pêche au filet maillant dans les trois régions (Nord, Centrale, Sud) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. La capturabilité ajustée tient compte des changements de taille du maillage et de la longueur selon l'âge, ainsi que de l'évolution dans le temps de la capturabilité du hareng pleinement recruté. ....	97
Figure 32. Capturabilité (q) selon l'âge dans la pêche expérimentale au filet maillant par région (graphique du haut à gauche) et la capturabilité selon l'âge de la pêche commerciale au filet maillant pour certaines années (1986, graphique du haut à droite; 2000, graphique du bas à gauche; et 2014, graphique du bas à droite) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO.....	97
Figure 33. Capturabilité (q) du hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne pleinement recruté par rapport à la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) pour les trois régions dans la division 4T de l'OPANO. Pour chaque région, le marqueur représente la première année de la série chronologique allant de 1986 à 2017. ....	98
Figure 34. Biomasse estimée du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne par région (Nord, Centrale, Sud) et pour toutes les régions (Totale) dans la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles indiquent les estimations médianes, et les zones ombragées leurs intervalles de confiance de 95 %. Sur le graphique inférieur droit, la ligne horizontale supérieure représente le point de référence supérieur du stock (NS) et la ligne horizontale inférieure le point de référence limite (PRL).....	98
Figure 36. Estimation de l'abondance (en millions) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne à 4 ans (histogrammes) et 4 ans et plus (symboles entourés et lignes) pour chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et pour les trois régions confondues (Totale) de la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles (individus de plus de quatre ans), et les barres	

---

(individus de quatre ans) indiquent les estimations médianes, alors que les zones ombragées ou les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %..... 100

Figure 37. Estimation du taux de recrutement (recrues par kg de BSR) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne à 2 ans (cercles) et 4 ans (barres) pour chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et pour toutes les régions (Totale) dans la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles (individus de plus de quatre ans), et les barres (individus de quatre ans) indiquent les estimations médianes, alors que les zones ombragées ou les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %..... 101

Figure 39. Trajectoire de la population de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne de la division 4T de l'OPANO exprimée sous forme de la biomasse du stock reproducteur par rapport aux taux de mortalité par pêche pour les poissons de 6 à 8 ans. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite (PRL = 58 000 t), la ligne verticale verte en pointillés représente le niveau de référence supérieur du stock (NRS = 172 000 t) et la ligne horizontale orange en pointillés représente le taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,32$ ). Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000). Les codes de couleur vont du bleu pour les années 1970 et au début des années 1980, au rouge dans les années 2000..... 103

Figure 41. Profils des probabilités estimées de la biomasse du stock reproducteur prévue (BSR) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne au début de 2019 et 2020 par rapport aux indicateurs d'état du stock et relatifs aux niveaux accrus de prises annuelles de 10 000 t à 50 000 t en 2018 et 2019. Les indicateurs de l'état du stock sont les suivants : a) la probabilité que la BSR soit inférieure au NRS au début de 2019 (ligne en pointillés) et 2020 (ligne continue) (graphique supérieur de gauche); b) la probabilité que la BSR soit inférieure au niveau de 2018 (graphique supérieur de droite); c) la probabilité d'une augmentation de 5 % par rapport au niveau de 2018 (graphique inférieur de gauche); d) la probabilité d'une baisse de 5 % par rapport au niveau de 2018 (graphique inférieur de droite)..... 105

Figure 42. Profils de probabilité que les taux moyens de mortalité par pêche pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne âgés de 5 à 10 ans ( $F_{5-10}$ ) soient supérieurs au taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,32$ ) en 2018 et 2019 pour différents niveaux de prises annuels passant de 10 000 t à 50 000 t dans la division 4T de l'OPANO..... 106

Figure A1. Comparaison des âges du hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO obtenus lors des tests de validation des âges attribués à l'origine. Les barres indiquent les intervalles de confiance de 95 %. La ligne continue indique les âges d'origine..... 107

Figure B1. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2015 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés)..... 110

Figure B2. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2016 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés)..... 111

Figure B3. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2017 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés)..... 112

Figure B4. Indice de la biomasse (t) dérivé du relevé acoustique (moyenne;  $\pm 1$  écart-type) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps (rouge) et d'automne (bleu) de toutes les strates de Chaleurs-Miscou dans la division 4T de l'OPANO, de 1994 à 2017..... 113

---

Figure C1. Sites de frai du hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne visés par le relevé acoustique des sites de frai mené par l'industrie. ....	120
Figure C2. Transects couverts pendant les relevés acoustiques des sites de frai du hareng de l'Atlantique menés par l'industrie (lignes blanches). ....	121
Figure C3. Estimations de la biomasse nocturne du hareng de l'Atlantique (en tonnes; moyenne plus une barre d'erreur standard) par site de frai dérivées des relevés acoustiques des sites de frai menés par l'industrie d'août à octobre durant 2015 à 2017. ....	122
Figure C4. Progression durant la saison des biomasses nocturnes estimées du hareng de l'Atlantique (en tonnes) exprimée sous la forme de l'estimation de la période globale du relevé divisée en six périodes égales de 13 jours d'août à octobre, selon les données des relevés acoustiques sur les sites de frai menés par l'industrie durant 2015 à 2017. ....	123
Figure D1. Répartition spatiale des prises de hareng de l'Atlantique (nombre par trait) dérivée du relevé plurispécifique au chalut de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les points indiquent l'emplacement des traits de pêche.....	124
Figure D2. Indices d'abondance (moyenne, intervalles de confiance approximatifs de 95 %, soit $\pm 2$ écarts-types, sous forme de lignes verticales) exprimés en nombre par trait (colonne de gauche) et en poids (kg) par trait (colonne de droite) de hareng de l'Atlantique de moins de 26 cm de longueur (rangée supérieure) et de 26 cm ou plus (rangée inférieure) dérivés des prises des relevés plurispécifiques au chalut de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. ....	125

---

## RÉSUMÉ

Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) de la division 4T de l'OPANO (sud du golfe du Saint-Laurent; sGSL), est composé de reproducteurs de printemps (RP) et de reproducteurs d'automne (RA). Ce document présente l'information la plus récente sur les tendances de l'abondance, de la répartition et de la récolte des deux composantes du hareng dans le sGSL. Cela comprend les indices de capture par âge et de prise par unité d'effort, les indices acoustiques indépendants de la pêche, l'indice de capture de la pêche expérimentale au filet maillant, la sélectivité par maille et les captures par le relevé plurispécifique du sGSL. Les données et les indices sont rapportés globalement pour le sGSL pour les RP et séparées par région (Nord, Centrale, Sud) et globalement pour les RA, le cas échéant.

Les RP ont été évalués à l'aide d'une analyse de population virtuelle (APV). Le modèle a estimé que la biomasse du stock de reproducteurs (BSR) se trouvait dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution (AP) depuis 2004. La BSR au début de 2018 est estimée à environ 12 000 t, 65% du point de référence limite (PRL). Le taux instantané estimé de mortalité par pêche (F) chez les harengs RP de 6 à 8 ans a dépassé le niveau d'exploitation de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,35$ ) jusqu'en 2012. Dans divers scénarios de recrutement (recrutement faible, intermédiaire ou élevé), la BSR devrait diminuer à toute option de capture de plus de 500 t pour les deux prochaines années. En 2027, la probabilité de dépasser le PRL était la plus élevée dans les scénarios de recrutement élevé et de niveau de prises bas (<1 500 t), mais dans les scénarios de faible recrutement, même sans capture, la probabilité que la BSR dépasse le PRL était seulement de 13%.

Les RA ont été évalués en tant que populations désagrégées au niveau régional en utilisant une APV. L'estimation de la BSR a diminué dans les trois régions ces dernières années. Sur les trois régions, la BSR au début de 2018 est estimée à environ 112 000 t avec une probabilité de 97% d'être dans la zone de précaution du cadre d'AP. En moyenne sur toutes les régions, F pour les âges 5 à 10 a dépassé  $F_{0,1}$  ( $F = 0,32$ ) de 1994 à 2011, mais est demeuré inférieur à partir de 2012. La valeur médiane prédite de la BSR au début de 2020 à tous les niveaux de capture se situe entre 10 000 et 50 000 t, la probabilité d'être en dessous du niveau de référence supérieure du stock variant de 90% à 10 000 t à 99% à 50 000 t. On estime que la probabilité que le taux de mortalité par la pêche des 5 à 10 ans dépasse  $F_{0,1}$  en 2019 passera de 0% à des prises de 10 000 à 99,6% à 50 000 t.



---

## 1. INTRODUCTION

La zone définissant le stock de hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) du sud du golfe du Saint-Laurent se situe entre la côte nord de la péninsule de la Gaspésie et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton et comprend les îles de la Madeleine, englobant la division 4T de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Les adultes hivernent le long des côtes nord et est du Cap Breton dans les divisions 4T et 4Vn de l'OPANO (Claytor 2001; Simon et Stobo 1983; Figure 1). Les études effectuées au début des années 1970 indiquaient que le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent hivernait également le long de la côte sud de Terre-Neuve-et-Labrador, mais une pêche exploratoire effectuée en 2006 n'a détecté aucune concentration de hareng à cet endroit (Wheeler et al. 2006). Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent est géré dans sept zones de pêche du hareng (ZPH) qui se trouvent dans le secteur 16 (A à G, figure 1a). Ces zones de pêche du hareng couvrent la même région que la division 4T de l'OPANO (figure 1).

Le hareng de l'Atlantique est une espèce pélagique qui se regroupe en bancs, notamment pendant les périodes de frai, les périodes d'alimentation et les migrations annuelles. Les harengs fraient généralement pour la première fois à l'âge de quatre ans. Les œufs se fixent sur le fond marin et les femelles de grande taille peuvent produire jusqu'à 360 000 œufs (Messieh 1988).

La population de hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent est constituée de deux composantes des reproducteurs : les reproducteurs de printemps (RP) et les reproducteurs d'automne (RA). Le frai de printemps se produit surtout en avril et en mai, mais se prolonge jusqu'au 30 juin, à des profondeurs de moins de 10 m. Le frai 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 1er juillet. Les harengs RP et RA de la division 4T de l'OPANO sont considérés comme des stocks distincts et sont évalués séparément. Une étude récente a confirmé la différenciation génétique entre ces stocks (Lamichhaney et al. 2017). Le hareng présente également une haute fidélité au site de frai (Wheeler et Winters 1984; McQuinn 1997; Brophy et al. 2006) et les stocks locaux sont ciblés par la pêche au filet maillant, qui a lieu sur les sites de frai.

Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent est exploité par une flottille de pêche au filet maillant (appelée « flottille à engins fixes ») et une flottille de pêche à la senne coulissante (« flottille à engins mobiles »). La flottille à engins mobiles consiste en cinq grands bateaux dans le sud du golfe (> 19,8 m). Cependant, certains « petits senneurs » (< 19,8 m) peuvent également participer à la pêche côtière dans le cadre de la pêche au filet maillant. La pêche à engins fixes se concentre dans la division 4T de l'OPANO, tandis que la pêche à engins mobiles se déroule dans la division 4T et, à l'occasion, dans la division 4Vn de l'OPANO (figure 1). Pendant les saisons de pêche du 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 région 4Tf de l'OPANO au bord du détroit de Cabot. Les harengs reproducteurs de printemps et d'automne sont pêchés durant les saisons de pêche de printemps et d'automne et doivent donc être séparés dans leurs groupes correspondants.

Avant 1967, le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent était principalement ciblé par la flottille à engins fixes et les débarquements moyens durant 1935 à 1966 étaient de 34 000 t. Au milieu des années 1960, une flottille à engins mobiles a été introduite et les débarquements moyens des deux flottilles étaient de 166 000 t pour la période allant de 1967 à 1972. Depuis 1981, la

---

flottille à engins fixes représente la plupart des prises de hareng reproducteur de printemps et d'automne (McDermid et al. 2015).

Une allocation globale, ou total autorisé des captures (TAC), a été introduite pour la première fois en 1972 à 166 000 t. Elle a été abaissée à 40 000 t en 1973. L'imposition de TAC distincts pour les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne a commencé en 1985. Les TAC ont été alloués dans un premier temps par saison de pêche, puis appliqués aux débarquements de reproducteurs de printemps et de reproducteurs d'automne en fonction des échantillons biologiques prélevés pendant la pêche. Les pourcentages de reproducteurs de printemps et de reproducteurs d'automne des prises varient selon la saison et le type d'engin. Pour déterminer si le total admissible des captures (TAC) alloué à chaque composante de reproducteurs a été atteint, il faut répartir les débarquements de la pêche d'automne et ceux de la pêche de printemps entre ces deux composantes.

La modélisation de la population est effectuée pour l'évaluation du hareng reproducteur de printemps et du hareng reproducteur d'automne jusqu'à la fin de l'année 2017 (ou jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2018), et des prévisions sont faites au 1<sup>er</sup> janvier 2019, pour 2020 et pour 2027. Le hareng reproducteur d'automne du sud du golfe du Saint-Laurent est évalué à l'aide de modèles d'évaluation par région (nord, centrale, sud; figure 1b).

## 2. SOURCES DE DONNÉES

Pour le hareng reproducteur de printemps, un seul modèle relatif à la division 4T de l'OPANO est utilisé.

Pour le hareng reproducteur d'automne, un modèle selon la région relatif aux trois régions (nord, centrale, sud) de la division 4T de l'OPANO est utilisé. Les régions sont définies en fonction des frayères traditionnelles du hareng et des zones de pêche (figure 1) :

- Nord (Gaspé et Miscou; sous-zone 4Tmnopq);
- Centrale (Escuminac-Richibucto et ouest de l'Île-du-Prince-Édouard; sous-zone 4TKI); 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 désagrégation qui peut être utilisée avec les données disponibles. Les modèles par régions comprennent des données propres à chaque région (p. ex. prises selon l'âge, captures par unité d'effort) et des données communes à l'ensemble de la zone (p. ex. indice de relevé acoustique, taille selon l'âge).

Pour calculer les prises selon l'âge de chaque région, les prises effectuées par les pêcheurs du hareng à la senne pendant l'automne sont attribuées à la région dans laquelle elles ont été faites, tandis que les prises effectuées à la fin du printemps et pendant l'été sont attribuées à la région du sud, qui est la plus proche des points de capture. Les prises effectuées dans la division 4Vn de l'OPANO pendant les pêches d'hiver qui ont eu lieu avant 1999 sont attribuées aux prises régionales dans la proportion des prises régionales effectuées.

### 2.1 DÉBARQUEMENTS

Les données sur les prises ont été dérivées des bordereaux d'achat et des fichiers informatisés sur les échanges entre les zones (ZIFF) recueillis par la Direction des statistiques de Pêches et Océans Canada (MPO). Des données sur les prises sont disponibles par pêche (flottilles à engins fixes et mobiles) et par zone de pêche jusqu'en 1985. Depuis 1986, les données sur les prises sont également présentées par navire et par sortie. Les fichiers ZIFF se fondent sur les

---

renseignements recueillis dans le cadre du Programme de vérification à quai (PVQ). Ce programme assure, en temps opportun, la vérification exacte des débarquements par un tiers indépendant. L'industrie de la pêche retient les services d'entreprises pour observer les débarquements de poissons, les enregistrer et transmettre les données sur les débarquements au MPO.

Les TAC des pêches sont établis séparément pour les composantes des reproducteurs de printemps et d'automne du sud du golfe du Saint-Laurent. En 2016 et 2017, les TAC ont été fixés à 2 000 t pour les reproducteurs de printemps et à 35 000 t pour les reproducteurs d'automne, soit un total de 37 000 t (tableau 1, figure 2). Soixante-dix-sept pour cent du TAC pour chaque composante de frai ont été alloués à la flottille de pêche à engins fixes et 23 % à la flottille de pêche à engins mobiles (tableau 1).

Les estimations préliminaires des débarquements de hareng reproducteur de printemps des pêches de printemps et d'automne étaient de 966 t et 1 189 t en 2016 et 2017, respectivement (tableau 1; figure 3). Au cours de la période de 1981 à 2017, il a été estimé que la plupart des harengs RP ont été débarqués par la flottille de pêche à engins fixes. En 2016 et en 2017, on a estimé que la flottille de pêche à engins fixes avait débarqué 82 % et 96 %, respectivement, du total des prélèvements de harengs RP (tableau 1; figure 3). Plus de 80 % des harengs RP débarqués par la flottille de pêche à engins fixes l'ont été au cours de la saison de pêche de printemps, tandis que la plupart (> 80 %) des RP débarqués par la flottille de pêche à engins mobiles l'ont été pendant la saison de pêche d'automne (figure 3).

Les débarquements préliminaires de hareng reproducteur d'automne en 2016 et 2017 étaient de 24 677 t et 20 523 t, respectivement (tableau 1; figure 3). Entre 1978 et 2017, la plupart des harengs RA ont été débarqués par la flottille de pêche à engins fixes. En 2016 et en 2017, on a estimé que la flottille de pêche à engins fixes avait débarqué 94 % et 99 %, respectivement, du total des prélèvements de harengs RA (figure 3). La majorité (près de 100 %) des harengs RA capturés par des engins fixes ont été débarqués pendant la saison de pêche d'automne. La flottille de pêche à engins mobiles a débarqué diverses quantités de harengs RA à l'automne, soit 31 % et 45 % en 2016 et 2017 (figure 3).

De 2010 à 2017, la proportion moyenne des prises totales effectuées par la flottille à engins fixes était de 63 % pour les reproducteurs de printemps et de 93 % pour les reproducteurs d'automne (tableau 1). La majorité des prises de reproducteurs d'automne par la flottille à engins fixes en 2016 et 2017 se sont produites dans les zones de pêche du hareng 4Th (sud) et 4Tmn (nord; tableau 2). Entre-temps, la plupart des prises de la flottille à engins fixes en 2016 et 2017 pendant la saison d'automne ont eu lieu dans la zone de pêche du hareng 4Tmn (nord; figure 1; tableau 2). La flottille à engins mobiles (pêche au bord du détroit de Cabot) a débarqué 1 120 t et 90 t, respectivement, en 2016 et 2017 pendant la saison de pêche de printemps. Les prises de la flottille de pêche à engins mobiles durant la saison d'automne de 2016 et 2017 étaient, respectivement, de 771 et 816 t. Elles ont toutes eu lieu dans la zone de pêche du hareng 4Tmn (région nord; figure 1; tableau 2).

En 2016, 48 % du TAC pour les reproducteurs de printemps a été atteint, contre 59 % en 2017. En 2016, 71 % du TAC pour les reproducteurs d'automne a été atteint, contre 59 % en 2017. Les pourcentages du TAC atteints dans la zone de pêche du hareng sont présentés dans le tableau 2.

Des mesures de gestion pour la composante des reproducteurs de printemps ont été mises en place en 2010. Ces mesures comprennent :

- La fermeture de certaines frayères à la pêche dans toutes les ZPH à l'exception des zones 16A et 16F.

- 
- Une limite hebdomadaire des débarquements de 10 206 kg dans toutes les ZPH, à l'exception des zones 16A, 16D et 16F, où aucune restriction ne sera imposée.
  - L'interdiction d'avoir des filets ou des harengs à bord pendant un voyage de pêche entre 18 h et 4 h (HAA) dans la zone de pêche 16C-G et entre 22 h et 3 h (HAA) dans les zones de pêche 16A et 16B.

### **2.1.1 Classification du stock reproducteur**

Trois méthodes sont utilisées pour classer les échantillons de hareng dans le groupe des reproducteurs de printemps ou des reproducteurs d'automne, en fonction des stades de maturité des gonades (Cleary et al. 1982) :

1. Dans le cas des harengs immatures aux stades 1 et 2 (juvéniles), la saison d'éclosion est en fonction de la taille lors de la prise et d'un examen visuel des caractéristiques des otolithes (Messieh 1972). L'affectation de la composante de reproduction du hareng juvénile est sa saison d'éclosion (Cleary et al. 1982). Les juvéniles représentent un faible pourcentage des prises commerciales, mais sont proportionnellement en nombre plus élevé dans les échantillons des relevés de recherche.
2. L'attribution des stades de maturité des harengs adultes avec des gonades vides ou à maturité se fait par examen macroscopique des gonades en laboratoire. On estime que les poissons appartiennent à la composante de frai correspondant à leur saison de capture. Ils représentent plus de 90 % des prises par la flottille à engins fixes et 75 % des débarquements annuels totaux.
3. L'attribution des stades de maturité du hareng adulte avec des gonades non matures est faite en utilisant un rapport gonado-somatique (RGS) fondé sur un modèle discriminant. Le RGS se fonde sur la longueur du poisson et sur le poids de ses gonades (McQuinn 1989). Une fois le stade de maturité déterminé par le RGS, la composante de frai est attribuée en utilisant une règle de décision fondée sur le calendrier de maturité (un tableau de concordance des stades de maturité attribués par le RGS et des dates de prise permettant l'attribution de la composante de frai) (Cleary et al. 1982).

Pour le mois de juin, les méthodes de RGS et d'examen macroscopique ont permis l'attribution de différentes composantes de frai aux échantillons. Les échantillons de la pêche dans la bordure du détroit de Cabot en 2012 et 2013, notamment, n'ont pas été classés facilement par la méthode de RGS. L'examen macroscopique a déterminé qu'au moins 95 % des gonades étaient en développement, d'où une classification comme reproducteurs d'automne. La fonction discriminante du RGS a reclassé au moins 20 % de ces gonades en développement dans la catégorie des gonades vides, entraînant une classification dans la composante des reproducteurs de printemps. Les règles de décision de la méthode de RGS ont été modifiées, de sorte que les gonades « vides » de juin ont été classifiées dans la catégorie de reproducteurs d'automne.

## **2.2 SONDAGE TÉLÉPHONIQUE**

Un sondage téléphonique a été effectué chaque année depuis 1986 afin de recueillir des renseignements sur la pêche à engins fixes et des opinions sur les tendances relatives à l'abondance du hareng de l'Atlantique du sud du golfe du Saint-Laurent (détails dans LeBlanc et LeBlanc 1996). Le sud du golfe du Saint-Laurent a été divisé en huit zones de sondages téléphoniques correspondant aux zones où les pêches principales ont lieu (figure 1c). Une série de questions concernant le nombre, les dimensions et le maillage des filets utilisés, la fréquence de pêche, l'abondance de l'année en cours comparée à celle de l'année précédente

---

et la tendance à moyen terme a été posée à un sous-ensemble de titulaires de permis commerciaux actifs. Une évaluation de l'uniformité des relations d'abondance d'une année sur l'autre réalisée en 2008 a conclu que cet indice ne devrait pas être utilisé comme un indice global de biomasse dans le modèle de population. Les réponses au sondage téléphonique fournissent des renseignements sur l'effort de pêche en fonction du nombre de filets, du maillage et de la fréquence de la pêche.

L'enquête téléphonique de 2016 visant la flottille à engins fixes concernait 194 pêcheurs sélectionnés au hasard parmi environ 553 titulaires de permis commercial actif, toutes saisons combinées. Trente-cinq pêcheurs de la pêche de printemps et 126 pêcheurs de la pêche d'automne ont répondu, soit 161 répondants. L'enquête téléphonique de 2017 visant la flottille à engins fixes concernait 170 pêcheurs sélectionnés au hasard parmi environ 513 titulaires de permis commercial actif, toutes saisons combinées. Trente-neuf pêcheurs de la pêche de printemps et 100 pêcheurs de la pêche d'automne ont répondu, soit 139 répondants. La répartition des répondants dans les huit zones du sondage téléphonique en fonction des traits de filet moyens, de la longueur des filets et des tendances d'abondance par rapport à l'année précédente est résumée dans le tableau 3. Dans l'ensemble, les pêcheurs estimaient que l'abondance relative à la saison de pêche de printemps de 2017 était similaire à 2016 et à celles de l'évaluation précédente. Dans le cas de la pêche d'automne, il semblait que l'abondance de 2017 dans les régions Nord et Centrale avait baissé légèrement comparé à 2016 et à l'évaluation précédente, tandis que l'abondance du hareng dans la région du Sud avait continué à baisser depuis 2015 (tableau 3).

Les données relatives à la pêche au filet maillant utilisées pour l'indice d'abondance étaient celles dont le nombre d'observations au cours d'une année donnée était le plus élevé (tableau 3). Dans le cas de la pêche de printemps, les maillages des filets maillants étaient relativement constants, à 2½ po. Dans le cas de la pêche d'automne, les filets de 2½ po étaient les plus courants; cependant, en 1992, de nombreux pêcheurs ont commencé à utiliser des maillages plus importants (2¾ po). En 2002, la proportion de filets de 2½ po est revenue aux chiffres des années précédant 1992. La proportion de filets de 2½ po en 2016 et 2017 était de 100 % (tableau 3).

### **2.3 ÉCHANTILLONNAGE DES PÊCHES**

Les prises de la pêche commerciale sont échantillonnées à quai par le personnel scientifique du MPO pour les flottilles à engins fixes et à engins mobiles, et en mer par les observateurs en mer pour la flottille à engins mobiles. Les procédures d'échantillonnage sont conçues pour obtenir des échantillons spatialement et temporellement représentatifs des débarquements. Les débarquements et les échantillons par zone utilisés pour calculer les prises selon l'âge figurent dans le tableau 2. Les échantillons sont utilisés pour déterminer la taille, l'âge et la composante de frai (reproducteurs de printemps ou d'automne) de la prise. Les tests annuels d'uniformité de la détermination de l'âge sont effectués dans le but d'évaluer l'uniformité de la détermination de l'âge au fil du temps et d'en assurer l'uniformité (Annexe A).

### **2.4. RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE**

Depuis 1991, un relevé acoustique annuel indépendant de la pêche est réalisé pour évaluer les concentrations de hareng au début de l'automne (septembre et octobre) dans le sud du golfe du Saint-Laurent. La zone du relevé annuel standard se situe dans les zones 4Tmno de l'OPANO, où le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent se rassemble à l'automne. Certaines années, les relevés acoustiques ont également couvert les eaux au nord de l'Î.-P.-É. Le relevé utilise un désign aléatoire stratifié de transects parallèles dans des strates prédéfinies. Les relevés sont effectués la nuit avec deux navires : un navire acoustique pour quantifier la biomasse des bancs

---

de poissons au moyen d'un transducteur à faisceau unique de 120 kHz monté sur la coque et un navire de pêche pour prendre des échantillons de poissons à l'aide d'un chalut pélagique (LeBlanc et Dale 1996; LeBlanc et al. 2015). Le relevé acoustique a couvert une distance de transect totale de 702 km en 2016 et de 885 km en 2017 dans les zones 4T de l'OPANO (Annexe B figure B1). La figure B1 de l'annexe représente la répartition estimative des bancs de hareng pendant les relevés de 2015 à 2017. Des échantillons biologiques sont utilisés pour séparer la biomasse observée en composantes de frai et en âges, pour déterminer la composition de l'espèce et pour déterminer la répartition par taille afin d'estimer l'intensité de la cible moyenne du banc de poisson insonifié (LeBlanc et Dale 1996; LeBlanc et al. 2015).

Les indices de la biomasse des relevés acoustiques de 2015, 2016 et 2017 des zones 4Tmno de l'OPANO pour le hareng reproducteur de printemps et hareng reproducteur d'automne combinés étaient de 157 373 t, 63 493 t, et 69 023 t, respectivement. La biomasse se composait de 19 % de reproducteurs de printemps et de 81 % de reproducteurs d'automne en moyenne sur les trois ans. Un résumé complet des résultats des relevés acoustiques est présenté à l'Annexe B.

## **2.5 PÊCHE AU FILET EXPÉRIMENTAL**

Dans le cadre de ce projet de partenariat avec l'industrie entre le MPO et les associations de pêche provinciales, des filets maillants expérimentaux, constitués de panneaux au maillage différent, ont été déployés de manière quasi hebdomadaire par les pêcheurs de la flottille à engins fixes au cours de la pêche automnale au hareng. Ces filets maillants modifiés capturent des poissons de tailles plus variées que les engins commerciaux et fournissent des renseignements sur la sélectivité relative de plusieurs maillages. Les prises des filets expérimentaux sont utilisées pour estimer la sélectivité relative par taille des mailles des différents filets maillants et pour produire des indices de l'abondance ventilés par âges (Surette et al. 2016a). Il s'agit d'intrants pour le modèle d'évaluation des harengs RA.

Chaque filet maillant expérimental comptait cinq panneaux au maillage différent. Il existait sept tailles possibles allant de 2 po à 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po, par incréments de 1/8 po. Tous les filets avaient des panneaux dont les mailles mesuraient 2 1/2 po, 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub> po et 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po, et deux tailles de mailles plus petites qui variaient selon les pêcheurs. Les pêcheurs pêchant à l'automne dans les frayères du banc de Miscou (région du nord; 16B), de Gaspé (nord; 16B), d'Escuminac (centrale; 16C), de l'ouest de l'Î.-P.-É (centrale; 16E), du banc Fishermans (sud; 16G) et de Pictou (sud; 16F) ont participé au relevé (figure 1a). Le protocole de pêche consistait en une immersion d'une heure du filets posé sur les lieux de pêche pendant la pêche commerciale. La profondeur des filets maillants pour la région de Pictou antérieures à 2015 a été corrigée, car les filets dans cette région avaient une profondeur de 5 m (17 pi), alors que les filets standard utilisés dans d'autres frayères avaient une profondeur de 2,4 m (8 pi). Un facteur de correction de 8/17 (en pieds) a été appliqué aux filets de la région de Pictou afin de corriger la différence de profondeur.

## **2.6 RELEVÉS ACOUSTIQUES DES SITES DE FRAI**

Le projet de relevé acoustique sur les sites de frai a commencé en 2015 et suit le de design d'échantillonnage du relevé acoustique indépendant de la pêche (section 2.4) : des transects parallèles aléatoires dans des strates prédéfinies couvrent les mêmes sites de frai que les filets expérimentaux (section 2.5; annexe C). Ce relevé est un partenariat industriel entre le MPO et les associations de pêche provinciales. Les relevés sont effectués par les pêcheurs en fonction de protocoles élaborés par le MPO. Le relevé est effectué la nuit pendant la saison de pêche automnale, lors des fermetures des pêches les fins de semaine, sauf dans les zones de pêche au hareng 16C et 16E (centrale; figure 1a) ou il n'y a pas de fermetures les fins de semaine. Par conséquent, le relevé peut être effectué uniquement avant et après la saison.

---

Le relevé acoustique des sites de frai a pour but de fournir une estimation par nuit de la biomasse de reproducteurs de hareng dans les régions. Il est analysé de la même manière que le relevé acoustique (section 2.4). Les prises des filets expérimentaux (section 2.5) sont utilisées pour étalonner l'intensité de la cible des relevés acoustiques, afin d'obtenir les estimations de la biomasse nocturne des reproducteurs.

Ce projet pilote n'a pas été intégré au modèle d'évaluation. Les résultats des trois premières années de données, résumés à l'annexe C, soulignent l'importance de respecter le protocole et des relevés hebdomadaires pour évaluer les abondances relatives locales. Bien que les résultats ne soient pas utilisés dans cette évaluation, l'objectif est d'inclure ces résultats dans les évaluations ultérieures, lorsque des données annuelles et uniformes seront disponibles.

## **2.7 RELEVÉ PLURISPÉCIFIQUE AU CHALUT DE FOND**

Le relevé annuel au chalut de fond plurispécifique, qui est réalisé chaque année en septembre depuis 1971, fournit des renseignements sur l'abondance et la répartition du hareng dans la zone 4T de l'OPANO dans l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent (Hurlbut et Clay 1990; Savoie 2014). Le poids des prises et le nombre de prises, une fréquence de longueur représentative et des données poids-longueur individuelles représentatives ont été enregistrés pour chaque espèce de poissons de chaque ensemble de relevés depuis 1971. Depuis 1994, l'échantillonnage supplémentaire des prises de hareng est effectué pour ventiler les prises selon les groupes de reproducteurs et l'âge. Le hareng a été capturé principalement près des côtes dans des eaux de moins de 30 brasses, principalement au nord-est de l'Î.-P.-É., à l'ouest du cap Breton ainsi que dans le détroit de Northumberland et dans la baie des Chaleurs (figure D1 de l'annexe). La quantité et le poids du groupe de harengs de 19 à 26 cm par trait ont diminué en 2016, suivis d'une faible augmentation en 2017. Ce groupe de tailles représente les harengs non recrutés de 2 à 3 ans (figure D2 de l'annexe). Les quantités et les poids des harengs suffisamment grands pour être capturés lors de la pêche automnale (> 26 cm) ont diminué de 2016 à 2017.

## **3. INTRANTS ET INDICES**

### **3.1 MATRICES DES PRISES SELON L'ÂGE ET DES POIDS SELON L'ÂGE**

Les matrices des prises et du poids selon l'âge des composantes des reproducteurs d'automne et de printemps du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent comprennent pour chacune les prises effectuées par les flottes à engins fixes et mobiles. Elles ont été calculées à partir des clés d'âge-longueur et des relations longueur-poids de chaque composante des reproducteurs, de chaque type d'engin et de chaque saison de pêche (tableau 2). Lorsque moins de 30 poissons étaient échantillonnés aux fins d'analyse détaillée, la relation globale longueur-poids et la clé âge-longueur la plus similaire et proche en matière d'engin, de géographie et de temps ont été utilisées pour estimer les prises selon l'âge. Les prises selon l'âge et le poids selon l'âge par composante des reproducteurs sont présentés pour la flottille à engins fixes (pour les reproducteurs de printemps, tableaux 4 et 5; pour les reproducteurs d'automne, tableaux 6 et 7) et pour la flottille à engins mobiles (pour les reproducteurs de printemps, tableaux 8 et 9; pour les reproducteurs d'automne, tableaux 10 et 11). Les prises selon l'âge et le poids selon l'âge par région sont indiqués pour les prises de reproducteurs d'automne de la flottille à engins fixes (tableaux 6 et 7).

L'âge dominant des prises de RP était de 7 ans en 2016, ce qui correspond à la cohorte de 2009. En 2017, elle était de 5 ans, soit la cohorte de 2012 (tableaux 4 et 8; figure 4). Dans le

---

cas des reproducteurs de printemps, les âges dominants en 2016 et 2017 étaient de 6 et 7 ans, respectivement (tableaux 6 et 10; figure 5), soit la cohorte de 2010.

Le poids selon l'âge en début d'année est calculé à partir du poids selon l'âge des flottilles à engins fixes et à engins mobiles combinées. Il est calculé en fonction de la moyenne du poids selon l'âge et du poids selon l'âge de la classe d'âge suivante. Le poids selon l'âge en début d'année 2017 était la moyenne des poids commerciaux de 2014 à 2017 ajustés en début d'année. Le poids moyen selon l'âge des RP capturés au moyen d'engins mobiles ou fixes pendant la saison de pêche du printemps a diminué depuis le début des années 1990 dans le cas de la pêche à engins mobiles et depuis le milieu des années 1980 pour ce qui est de la pêche à engins fixes (tableaux 5 et 8; figure 6). Le poids moyen selon l'âge des harengs RA capturés au moyen d'engins fixes et d'engins mobiles a diminué presque continuellement depuis 1978 (tableaux 7 et 11; figure 6). Les poids moyens plus bas sont une indication de l'état du stock (les poissons sont de plus en plus petits au même âge). Ils ont un impact sur les estimations de la biomasse lorsque les quantités sont converties en poids.

### 3.2 CAPTURE PAR UNITÉ D'EFFORT

Les pêches à engins fixes ont lieu sur les frayères, et les débarquements de ces pêches représentent environ 60 % des prises de reproducteurs de printemps et plus de 90 % des prises de reproducteurs d'automne. Les données sur l'effort et les prises au moyen d'engins fixes ont été utilisées pour calculer les indices ventilés par âges de l'abondance des harengs reproducteurs de printemps et reproducteurs d'automne dans la zone 4T de l'OPANO, en fonction des prises par unité d'effort (CPUE). Les indices de CPUE de la flottille de pêche à engins fixes sont définis comme étant les prises en kg par filet-levé par jour (ou en kg par filet-levé par sortie). Les indices de CPUE spécifiques à l'âge pour les spécimens de 4 à 10 ans sont utilisés dans les évaluations des stocks.

Les données sur les prises proviennent des données sur les débarquements. L'effort de pêche a été calculé comme la moyenne du nombre de filets maillants déployés par saison et par zone dans le sud du golfe du Saint-Laurent depuis 1978. De 1978 à 1985, le nombre moyen de filets utilisés a été obtenu par questionnaires distribués sur les quais et par courrier (Clay et Chouinard 1986). Depuis 1986, l'effort de pêche était le nombre de voyages (bordereaux d'achat) multiplié par le nombre estimatif de filets levés standard, déterminé à partir des documents du PVQ et du sondage téléphonique annuel (selon la méthode qui fournissait le plus de données) (tableau 3). Les données de pêche automnale relatives au nombre d'ensembles de filets sont disponibles depuis 1978 et les données sur le nombre de traits depuis 1986. Des documents du PVQ sur les prises et l'effort de la pêche automnale sont disponibles depuis 1990. Les filets standard ont une longueur de 14 brasses (25,6 m).

Le pourcentage de journées de pêche au moyen d'engins fixes sans prises est enregistré depuis 2006 et se fonde sur les réponses aux sondages téléphoniques (tableau 12). Le pourcentage de journées sans prises dans le cadre de la pêche printanière de 2017 est légèrement plus élevé que la moyenne, tandis que le pourcentage de jours sans prises dans le cadre de la pêche automnale figure parmi les plus élevés de la série chronologique. Étant donné que ces renseignements sont disponibles uniquement pour la période plus récente, ils ne sont pas actuellement inclus dans le calcul de l'effort de pêche.

Un modèle multiplicatif (modèle linéaire généralisé) est utilisé pour calculer les indices normalisés, selon la formule suivante :

$$\ln(\text{CPUE}_{ijk}) = \alpha + \beta_1 I + \beta_2 J + \beta_3 K + \epsilon \quad (1)$$



---

où  $i$  (I) représente l'année,  $j$  (J) la zone de sondage téléphonique,  $k$  (K) la semaine,  $\alpha$  l'intercepte,  $\beta$  la pente et  $\epsilon$  l'erreur résiduelle. Dans le cas des reproducteurs de printemps, le modèle a été appliqué aux données relatives à l'ensemble de la zone de stock. Pour les reproducteurs d'automne, des modèles linéaires généralisés ont été utilisés par région (Nord, Centrale, Sud) en excluant le facteur zone. L'analyse des reproducteurs de printemps était limitée aux débarquements des semaines 9 à 22, tandis que l'analyse des reproducteurs d'automne était limitée aux débarquements des semaines 27 à 43.

Les modèles expliquaient plus de 40 % de la variance des données et les facteurs relatifs aux années, aux semaines et aux zones étaient statistiquement significatifs (tableau 13). Les indices de CPUE propres à l'âge pour les spécimens de 4 à 10 ans sont utilisés dans les évaluations des composantes des reproducteurs de printemps et des reproducteurs d'automne. Les indices d'abondance propres à l'âge pour les spécimens âgés de 4 à 10 ans étaient obtenus en divisant les prises au filet maillant selon l'âge par l'effort normalisé (CPUE) du modèle multiplicatif linéaire généralisé. Les indices de CPUE propres à l'âge sont disponibles de 1986 à 2017. Les indices présentés dans les tableaux 14 et 15 et dans les figures 7 et 8 représentent uniquement les prises et l'effort, mais ne tiennent pas compte des changements potentiels de sélectivité et de capturabilité, ceux-ci sont pris en compte dans la modélisation de la population. L'indice de CPUE pour les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne indique une uniformité interne, car l'abondance des cohortes présente une corrélation d'une année sur l'autre (figures 7 et 8). L'indice de CPUE global des reproducteurs de printemps était plus élevé en 2017 qu'en 2016 (tableau 14). L'indice de CPUE des reproducteurs de printemps a augmenté en 2017 pour tous les âges, sauf pour les spécimens de 10 ans (tableau 14; figure 7). L'indice de CPUE des reproducteurs d'automne en 2017 a baissé dans les régions Nord et Centrale, mais a augmenté dans la région Sud par rapport aux niveaux bas observés en 2016 (tableau 15; figure 8). Dans toutes les régions, l'indice de CPUE des reproducteurs d'automne les plus jeunes (4 et 5 ans) est resté bas depuis 2009 (figure 8).

Les prises de reproducteurs de printemps de la flottille à engins fixes en 2016 et 2017 étaient composées principalement de spécimens âgés de 6 à 8 ans (tableau 4; figure 4). Dans les régions Nord et Centrale, les prises de reproducteurs d'automne se composaient principalement de spécimens de 6 et 7 ans en 2016 et de spécimens de 7 et 8 ans en 2017 (cohortes de 2009 et 2010). Dans la région Sud, les prises de reproducteurs d'automne en 2016 et 2017 se composaient principalement de spécimens de 7 et 8 ans (cohortes de 2009; tableau 6; figure 5).

### **3.3 INDICES DES RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE**

Un deuxième indice d'abondance normalisé est obtenu à partir du relevé acoustique annuel indépendant de la pêche. Cet indice comprend les données relatives aux prises selon l'âge des zones 4Tmno de l'OPANO, qui font l'objet d'un relevé annuel depuis 1994. Les indices d'abondance acoustique ventilés par âges pour les reproducteurs de printemps et d'automne entre 2 et 10 ans sont présentés dans le tableau 16.

Le modèle d'évaluation des reproducteurs de printemps utilise les données d'abondance ventilées pour les âges de 4 et 8 ans (tableau 16). Le relevé acoustique a estimé que les taux de prise (en chiffres) des reproducteurs de printemps entre 4 et 8 ans étaient plus élevés en 2015 et 2017 qu'en 2014 et 2016. Cependant, toutes les valeurs correspondaient aux estimations faibles de l'abondance depuis le début des années 2000 (figure 7). Les prises de reproducteurs de printemps dans le cadre du relevé acoustique en 2015, 2016 et 2017 étaient dominées par la cohorte de 2013 (2, 3 et 4 ans, respectivement). En 2015, les spécimens de 2 ans (cohorte de 2013) dominaient également les données d'abondance des reproducteurs de printemps (tableau 16; figure 7).

---

Pour le modèle d'évaluation des reproducteurs d'automne, le relevé acoustique offre un indice utile de l'abondance des harengs recrutés (2 et 3 ans; LeBlanc et al. 2015). Cet indice n'est toutefois pas considéré comme un indice utile de l'abondance pour les harengs plus âgés, car il est limité à une petite portion du sud du golfe du Saint-Laurent à un moment où ils fraient dans tout le sud du golfe. La cohorte de 2012 dominait les indices d'abondance des reproducteurs d'automne en 2015, 2016 et 2017 (3, 4 et 5 ans respectivement; tableau 16). L'abondance des reproducteurs d'automne de 2 et 3 ans lors du relevé acoustique de 2015 était six fois plus élevée qu'en 2016 et 2017. L'abondance en 2016 et 2017 est revenue aux niveaux les plus bas de la série chronologique (tableau 16; figure 9).

### **3.4 INDICES RELATIFS AUX FILETS EXPÉRIMENTAUX**

#### **3.4.1 Prises selon l'âge au moyen de filets expérimentaux**

Les indices d'abondance ventilés par âges pour chaque région sont obtenus aux fins d'évaluation des reproducteurs d'automne à partir des données de pêche au moyen de filets expérimentaux normalisés (tableau 17). Cet indice comprend les prises selon l'âge fondées sur une durée d'immersion d'une heure. L'indice relatif aux filets expérimentaux semble indiquer une augmentation du nombre de jeunes harengs (de 2 à 4 ans) jusqu'en 2009, suivie d'un déclin. Dans le cas des harengs plus âgés, aucune tendance importante n'a été observée dans la série chronologique (tableau 17; figure 10). L'indice indique une augmentation de l'abondance du hareng dans la région Nord, aucune tendance marquée dans la région Centrale et un déclin global dans la région Sud, en particulier chez les harengs les plus jeunes (figure 10).

#### **3.4.2 Indice de sélectivité relative**

Un indice de sélectivité relative a été produit afin de corriger l'évolution de la proportion de filets de 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub> po et de 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po utilisés par les pêcheurs commerciaux, ainsi que l'évolution de la longueur moyenne selon l'âge, qui a généralement diminué au fil du temps. Les clés annuelles âge-longueur ont d'abord été dérivées des échantillons d'âge recueillis dans le cadre de la pêche commerciale au filet maillant de 1986 à 2017 et de l'étude effectuée au moyen de filets expérimentaux de 2002 à 2017 pendant les mois d'août à octobre. Les estimations annuelles de prises selon la longueur dans le cadre de la pêche commerciale au filet maillant de 1986 à 2017 ont ensuite été calculées à l'aide d'échantillons de fréquence de longueur au cours des mêmes mois. Les clés âge-longueur et les estimations de prises selon la longueur ont été combinées afin d'obtenir les prises selon la longueur par âge et par année. À ce stade, deux courbes de sélectivité selon la longueur, estimées à partir de l'étude de sélectivité au moyen de filets maillants et qui sont considérées comme constantes dans le temps, ont été appliquées à ces prises selon la longueur. Une correspond à un maillage de 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub> po et une autre à un maillage de 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po. La somme des longueurs permet d'obtenir des estimations annuelles en fonction du maillage des prises selon l'âge de la pêche commerciale. Le rapport entre prises ajustées selon l'âge en fonction du maillage et prises selon l'âge en fonction de la pêche permet d'obtenir des proportions de sélectivité selon l'âge par maillage et par année. Ces proportions de sélectivité selon l'âge (tableau 18; figure 11) ont ensuite été appliquées aux CPUE selon l'âge des pêches au moyen de filets au maillage de 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub> po et de 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po. Une somme pondérée de ces deux CPUE utilisant la proportion des prises selon la pêche de chacune des deux tailles de maillage a permis d'obtenir un indice de CPUE ajusté selon l'âge pour la pêche automnale.

---

### **3.5 INDICES DES RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT DE FOND**

Les prises de hareng dans le cadre des relevés plurispécifiques au chalut de fond peuvent être très variables, même dans les zones où le hareng est une espèce courante (p. ex. voir Savoie 2014). Cet indice consistait en un indice ventilé par âges se fondant sur des données de 1994 à 2017 relatives aux reproducteurs d'automne uniquement (tableau 19; figure 12). Les prises selon l'âge (nombre moyen par trait normalisé) de hareng reproducteur d'automne dans le cadre des relevés plurispécifiques au chalut ont été estimées au moyen d'un modèle bayésien (Surette et al. 2016b). L'indice semble indiquer une tendance à la hausse pour les harengs reproducteurs d'automne de quatre ans à partir du milieu des années 1990 jusqu'en 2011, et une abondance généralement plus élevée des harengs reproducteurs d'automne de six ans dans les années 2000 par rapport aux années 1990 (figure 12).

### **3.6 COURBE DE MATURITÉ**

Aux fins de l'évaluation, on a supposé que le hareng suivait un calendrier de maturité marquée, avec un taux de maturation de 100 % entre l'âge de 3 et de 4 ans.

## **4. ÉVALUATION DE LA COMPOSANTE DES REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS**

L'évaluation des reproducteurs de printemps de la division 4T de l'OPANO utilise une analyse des populations virtuelles (APV) fondée sur deux indices d'abondance selon l'âge : les taux de prise des pêches entre 4 et 10 ans (l'indice de CPUE) et les indices d'abondance entre 4 et 8 ans découlant d'un relevé acoustique d'automne. Avant l'évaluation de 2016 (qui utilisait les données jusqu'à la fin de 2015), la correspondance entre le modèle d'APV et l'indice de CPUE était faible, et des tendances résiduelles importantes existaient entre les indices observés et les prévisions du modèle. Le modèle affichait également une tendance rétrospective importante, avec des estimations de la biomasse du stock reproducteur pour une année donnée déclinant progressivement à mesure que des années supplémentaires de données étaient ajoutées à l'analyse. Ces résultats laissent entendre que le modèle n'a pas permis d'intégrer un ou plusieurs processus non stationnaires dans la dynamique des populations de ce stock ou dans le modèle d'observation reliant les indices d'abondance à l'abondance de la population. L'évaluation de 2016 examinait deux facteurs possibles de non-stationnarité : la variation de la mortalité naturelle au fil du temps et la variation de la capturabilité au fil du temps pour la pêche à engins fixes (et donc l'indice de CPUE). Les problèmes ont été résolus en laissant la capturabilité de la pêche varier au fil du temps, mais pas en laissant la mortalité naturelle varier dans le temps (Swain 2016a). Les indices dépendant des pêches sont une composante importante de l'évaluation. Les indices comme la CPUE de la pêche commerciale au filet maillant pourraient ne pas être proportionnels à l'abondance, en raison des variations de la capturabilité au fil du temps. Par exemple, les taux de prise peuvent rester élevés malgré les diminutions de l'abondance (capturabilité accrue) attribuables à des réductions de la répartition des stocks, au ciblage des regroupements par les flottilles de pêche, ainsi qu'à l'amélioration des technologies et des pratiques de pêche.

Cette évaluation utilise le même modèle que celui de l'évaluation de 2016, où la capturabilité du hareng reproducteur de printemps peut varier au fil du temps.

### **4.1 MODÈLE RELATIF AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS**

La composante des reproducteurs de printemps est évaluée au moyen d'une analyse des populations virtuelles (APV) effectuée à l'aide de l'AD Model Builder (Fournier et al. 2011). Le modèle relatif aux reproducteurs de printemps comprend les âgés de 2 à 11 ans et plus (c.-à-d. 11 ans et plus âgés) et commençant en 1978. L'abondance du groupe « plus » (11 ans et plus)

---

a été estimée à l'aide de la méthode de rapport de F (Gavaris 1999). Il a été supposé que la valeur  $M$  était constante à 0,2 pour toutes les années et tous les âges. Les intrants du modèle comprenaient :

- les prises de la pêche de harengs de 2 ans à 11 ans et plus (nombres) (tableaux 4 et 8);
- l'indice de prise par unité d'effort (CPUE) de 1990 à 2017 (de 4 à 10 ans) (tableau 14);
- l'indice des relevés acoustiques indépendants de la pêche de 1994 à 2017 (de 4 à 8 ans) (tableau 16).

Les paramètres du modèle comprenaient l'abondance des harengs entre 5 et 11 ans et plus au début de l'année 2018, la capturabilité ( $q$ ) selon l'âge de la pêche (c'est-à-dire l'indice de CPUE entre 4 et 10 ans) et du relevé acoustique (entre 4 et 8 ans), et l'écart-type d'erreur d'observation selon l'âge pour chaque indice. Tous les paramètres ont été estimés à l'échelle logarithmique.

Le modèle permettait d'intégrer les erreurs dues au processus dans la capturabilité ( $q$ ) du hareng pleinement recruté de la flottille à engins fixes. Une estimation de la capturabilité de la pêche a été effectuée de 1990 à 2017 (années comportant des données de CPUE). La capturabilité a ensuite été modélisée sous forme de la sélectivité selon l'âge de la capturabilité des spécimens pleinement recrutés (Swain 2016a). La sélectivité a été modélisée sous forme d'une fonction logistique pour les spécimens âgés de 4 à 9 ans et a été estimée librement pour les spécimens âgés de 10 ans, afin d'obtenir une sélectivité en forme de dôme. La capturabilité des spécimens pleinement recrutés a été estimée librement pour l'année 1990, puis un mouvement aléatoire a été utilisé pour la faire varier au fil du temps :

$$q_{1990} = q_{\text{init}} \text{ et } q_t = q_{t-1} e^{qdev_t}, \text{ où } t > 1990. \quad (2)$$

On a supposé que les écarts de  $q$  avaient une répartition normale, une moyenne de 0 et un écart-type de 0,1. La fonction objective du modèle comprenait un paramètre qui pénalise les déviations de  $q$  de sa valeur a priori de zéro.

Les estimations du modèle et l'incertitude associée ont été évaluées en fonction de l'échantillonnage fondé sur la méthode CMMC (Chaînes Markov de Monte Carlo). Sur 2 500 000, un échantillon tous les 500 a été conservé. Étant donné que l'âge le plus jeune des indices d'abondance est 4 ans, ce modèle ne peut pas obtenir d'estimations directes de l'abondance des spécimens âgés de 2 à 4 ans au début de 2018, des spécimens âgés de 2 à 3 ans au début de 2017 et des spécimens âgés de 2 ans au début de 2016. Ces estimations ont été obtenues à partir de l'estimation du taux de recrutement moyen des cinq dernières années et de l'estimation de la BSR produisant une cohorte donnée. Par exemple, l'abondance des spécimens de 4 ans au début de l'année 2018 a été obtenue sur la base du taux de recrutement moyen des spécimens de 4 ans, la cohorte de 2009 à 2013 et de la BSR de 2012. Avant l'évaluation de 2016, cette estimation était faite hors du modèle. Dans cette évaluation, elle a été intégrée au modèle, introduisant une incertitude supplémentaire. Cependant, ces estimations ne prennent toujours pas en compte l'incertitude liée à l'hypothèse que les taux de recrutement de ces cohortes terminales correspondent aux taux moyens des cinq cohortes précédentes.

## 4.2 RÉSULTATS RELATIFS AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS

Les tendances résiduelles étaient similaires à celles observées pour le modèle correspondant de l'évaluation de 2016 et indiquaient une correspondance acceptable du modèle avec l'indice de CPUE ventilé par âges (figure 13). La correspondance avec l'indice de CPUE restait bien supérieure au modèle de 2016, laissant supposer l'absence de non-stationnarité de  $M$  et  $q$ , et

---

au modèle utilisant une valeur  $M$  variant dans le temps (voir la figure 4 dans Swain 2016a). La correspondance avec l'indice des relevés acoustiques était également similaire à celui du modèle de 2016, bien que les blocs de résidus positifs et négatifs soient maintenant plus prononcés dans cet indice. Les correspondances avec les indices ventilés par âges ont menés aux mêmes conclusions (figure 14). La tendance rétrospective de ce modèle reste également acceptable. Les estimations passées ne présentent pas de changements progressifs dans une direction constante lorsque des données supplémentaires sont ajoutées au modèle (figure 15).

Le point de référence limite (PRL) du hareng de la division 4T de l'OPANO est  $B_{\text{recover}}$ , à savoir la biomasse la plus basse à partir de laquelle il a été observé que le stock se rétablissait facilement. Il est calculé comme la moyenne des quatre estimations de la biomasse du stock reproducteur les plus basses observées durant 1980 à 1983. Par conséquent, cette valeur dépend du modèle. Si le modèle change, la biomasse du stock pourrait être revue à la hausse ou à la baisse. Du fait du changement de modèle en 2016, les biomasses du début des années 1980 ont légèrement changé. De ce fait, le PRL a été calculé à nouveau. Le PRL révisé est de 19 250 t, soit un chiffre légèrement inférieur à la valeur précédente, qui était de 22 000 t.

La capturabilité à la pêche et à l'indice de CPUE était en moyenne de 0,006 environ dans les années 1990 et a atteint un pic d'environ 0,032 de 2007 à 2017 (figure 16). La capturabilité estimée a augmenté tandis que le stock est passé sous la barre des 60 000 t de biomasse de reproducteurs (figure 17). Les estimations récentes (2008 à 2016) de la biomasse du stock reproducteur (BSR) étaient légèrement plus basses que celles estimées lors de l'évaluation de 2016 (figure 18; tableau 20). Les estimations fondées sur la méthode de Chaînes Markov de Monte Carlo (CMMC) de la biomasse du stock reproducteur (BSR) au début de 2017 et de 2018 étaient de 11 744 t (intervalle de confiance de 95 % : 6 463 à 28 171) et de 12 446 t (intervalle de confiance de 95 % : 6 418 à 30 365), respectivement. L'estimation pour 2018 est de 65 % du PRL. Les probabilités que la BSR prévue soit supérieure au PRL au début de l'année 2017 et en 2018 étaient de moins de 11 % et 15 %, respectivement.

Les taux de recrutement (nombre de recrues divisé par la BSR qui les a produites) étaient inhabituellement élevés au début des années 1980 (figure 19). Cela peut refléter des augmentations compensatoires de la réussite du recrutement à une BSR faible ou les autres changements écosystémiques encourageant un bon recrutement (p. ex. baisse de la prédation des larves par d'autres poissons pélagiques dont les stocks sont effondrés; Swain et Sinclair 2000). Les taux de recrutement ont beaucoup diminué depuis, bien que des périodes où le taux de recrutement était modérément élevé aient été observées à la fin des années 1980, au début des années 1990 et entre 2005 et 2011. Les taux de recrutement étaient légèrement plus bas en 2012, mais étaient élevés en 2013, malgré des intervalles de confiance très élevés pour cette année. Les taux de recrutement pendant la période récente de faible abondance étaient considérablement plus bas que ceux de la période précédente de faible abondance. Cela peut être le reflet du changement climatique (Melvin et al. 2009) ou d'autres changements écosystémiques.

Les estimations de l'abondance des harengs de 4 ans au début de 2017 et de 2018 étaient plus élevées que les estimations depuis 2005 (figure 20; tableau 21). Cependant, les intervalles de confiance de 2017 sont relativement importants. L'abondance de harengs âgés de 4 ans en 2018 repose sur l'hypothèse voulant que le taux de recrutement de cette cohorte soit la moyenne du taux des cinq cohortes précédentes. Les taux de recrutement et l'incertitude varient entre ces cinq cohortes (figure 20). La barre d'erreur de 2018 sur la figure 20 ne prend pas en compte l'incertitude du taux de recrutement de cette cohorte, car elle dépend de l'hypothèse que le taux de recrutement était la moyenne des cinq cohortes précédentes. Si, au contraire, le taux de recrutement de la cohorte de 2013 était faible, comme celui des cohortes

---

précédentes, l'abondance des spécimens âgés de 4 ans en 2018 serait semblable aux valeurs basses de 2016.

L'estimation la plus récente d'abondance des reproducteurs (4 ans et plus) correspond à 2017, car la valeur de 2018 dépend du taux de recrutement supposé de la cohorte de 2013.

L'estimation du maximum de vraisemblance pour 2017 est de 82,9 millions (tableau 21) et la médiane fondée sur la méthode CMMC est de 80,2 millions de harengs (intervalle de confiance de 95 % : 42,3 à 206,5), soit environ 20 % de l'abondance moyenne des reproducteurs de 1985 à 1995.

Les taux d'exploitation estimés étaient très élevés en 1980 et la plupart des années entre 2000 et 2011 (figure 21; valeurs F du tableau 22). Les taux d'exploitation estimés dépassaient le niveau de référence ( $F_{0,1} = 0,35$ ) la plupart des années de 1988 à 2011 (figure 21). Le taux d'exploitation estimé est passé sous  $F_{0,1}$  en 2012 pour atteindre la valeur faible de 0,19. Depuis, elle est restée sous  $F_{0,1}$  au cours des années suivantes, à l'exception de 2013 (tableau 22). Les taux d'exploitation de 2015 à 2017 étaient en moyenne de 0,24.

La trajectoire de la population des reproducteurs de printemps par rapport à la biomasse du stock reproducteur et aux niveaux de la mortalité par pêche est représentée sur la figure 22. Le stock se situe dans la zone critique ( $BSR < PRL = 19\,250\text{ t}$ ) depuis 2004 et a connu des niveaux de mortalité par pêche supérieurs à  $F_{0,1}$  jusqu'en 2012. F est inférieur à  $F_{0,1}$  depuis 2014.

### **4.3 PRÉVISIONS RELATIVES AUX REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS**

Le modèle de population a produit des prévisions pour les deux années précédant 2020 et les 10 ans à venir jusqu'en 2027, en utilisant la répartition combinée a posteriori des paramètres obtenue par l'échantillonnage selon la méthode CMMC. Ces prévisions prennent en compte les incertitudes des estimations des paramètres et ont été réalisées pour différents niveaux de prises annuelles (0 à 3 000 t par incréments de 500 t).

Aucune estimation du modèle n'est disponible relativement à l'abondance des spécimens de 2 à 4 ans en 2018. Ces chiffres sont généralement estimés au moyen de prévisions se fondant sur les taux de recrutement des harengs de 2 à 4 ans et des estimations de la BSR produisant chaque cohorte. Les résultats des prévisions dépendent fortement des taux de recrutement des années de prévision. Les reproducteurs de printemps sont recrutés à partir de 4 ans, un âge pour lequel la capturabilité dans la pêche est très faible. Les estimations des recrues de 4 ans pour les cohortes de 2012 et 2013 sont des estimations préliminaires, car la cohorte de 2013 n'a été observée qu'une seule fois (à 4 ans) et la cohorte de 2012 n'a été observée que deux fois (à 4 et 5 ans). Par conséquent, la force de la cohorte s'accompagne d'une forte incertitude pour la cohorte de 2013 et d'une incertitude légèrement plus basse pour la cohorte de 2012. Au fil des années supplémentaires d'observation, l'incertitude relative à la force de ces cohortes diminuera et pourrait être corrigée. Par exemple, dans le cadre de l'évaluation de 2016, il a été estimé que les cohortes de 2010 et 2011 étaient très faibles (c.-à-d. qu'elles avaient des taux de recrutement bas), mais après la considération des données de deux années supplémentaires, les taux de recrutement de ces cohortes semblaient être relativement forts.

En raison du recrutement variable de ces dernières années, les prévisions ont été faites en vertu de trois scénarios différents de recrutement pendant la période de prévision : (1) un recrutement élevé, (2) un recrutement faible et (3) un recrutement mélangé. Le recrutement de ces prévisions diffère de celui du modèle contemporain, car il n'utilise pas l'estimation hautement incertaine du recrutement de la cohorte de 2013. Il a été estimé que les taux de recrutement étaient relativement élevés pour les cohortes de 2006 à 2013. Dans le cas du

---

scénario de recrutement élevé, le taux de recrutement pour chaque itération de chaque année a été choisi au hasard à partir des estimations des cohortes de 2007 à 2012. La période actuelle de recrutement élevé était précédée d'une période de recrutement très faible, de 1992 à 2005. Il est possible que les taux de recrutement chutent et reviennent à ce niveau plus bas pendant la période de prévision. Ainsi, dans le cas du scénario de recrutement faible, les taux de recrutement ont été choisis au hasard parmi les estimations des cohortes de 1999 à 2005. Le scénario de recrutement mélangé contient un ensemble de taux de recrutement faibles et élevés. Dans le cas de ce scénario, les taux de recrutement ont été choisis au hasard à partir des estimations des cohortes de 1999 à 2012. Cette sélection aléatoire a été répétée pour chacune des 2 500 000 itérations du modèle CMMC. Cette procédure a également été utilisée pour obtenir des estimations de l'abondance des harengs âgés de 2 ans au début de 2019 et 2020. Pour chaque itération et chaque année, des vecteurs de poids selon l'âge de la population en début d'année et de poids selon l'âge des prises de la pêche ont été choisis au hasard sur les cinq dernières années (2013 à 2017).

Les prévisions de la BSR et de F (pour les harengs de 6 à 8 ans pleinement recrutés) sont présentées dans les figures 23 et 24, et les probabilités de satisfaire plusieurs objectifs sont résumées dans le tableau 23 pour chaque niveau de prises.

#### **4.3.1 Prévisions à court terme**

L'incertitude des prévisions était élevée et les résultats dépendaient du scénario de recrutement supposé (figures 23 et 24). Aussi bien en 2018 qu'en 2019, le modèle a prédit que la BSR augmente légèrement à des prises annuelles de 0 et 500 t en supposant un recrutement supposé élevé, reste stable (0 t) ou décline (500 t) en supposant un recrutement faible, et augmente (0 t) ou baisse (500 t) en supposant un recrutement mélangé. À un niveau de prises annuelles de 1 500 t, le modèle a prédit que la BSR décline dans tous les cas, sauf en 2019 selon le scénario de taux de recrutement élevé (la BSR restait plus ou moins stable). À un niveau de prises supérieur à 1 500 t, le modèle a prédit que la BSR diminue dans tous les cas.

La probabilité d'une augmentation de la BSR entre le début de l'année 2019 et le début de l'année 2020 diminuait de 80 % (0 t de prises) à 49 % (1 000 t de prises) et à 10 % (2 500 t de prises) dans le cas du scénario de recrutement élevé. Dans le cas des scénarios de recrutement faible et mélangé, la probabilité d'augmentation de la BSR était de 58 % et de 39 %, respectivement, à 0 t (tableau 23). Dans le cas des prévisions à court terme, tous les niveaux de prises (y compris le niveau de prises nul) et taux de recrutement entraînaient une faible probabilité que la BSR dépasse le PRL au début de l'année 2020 (20 % à un taux de recrutement élevé et 0 t de prise, 8 % à 2 500 t; 6 % à un taux de recrutement faible à 0 t, 2 % à 2 500 t). À court terme, il est impossible que la population atteigne ou dépasse le niveau de référence supérieur du stock en 2020, même en l'absence de prises, indépendamment du scénario de recrutement. À court terme, la probabilité que la mortalité par pêche des harengs pleinement recrutés pour les âges de 6 à 8 ans soit supérieure au taux de prélèvement de référence  $F_{0,1} = 0,35$  était faible à un niveau de prises de 1 000 t (0 %), passait à 9 % à un taux de prises de 1 500 t avec un recrutement faible et passait à 57 % à un niveau de prises de 2 500 t à un taux de recrutement faible. Depuis 2009, le TAC annuel a été fixé à 2 000 t. À 2 000 t, la probabilité d'une augmentation de la BSR va de 0 % (recrutement faible) à 19 % (recrutement élevé). De plus, à 2 000 t, la probabilité que la biomasse du stock reproducteur soit supérieure au point de référence limite au début de 2020 est de 9 % au maximum.

#### **4.3.2 Prévisions à long terme**

D'ici 2027, la probabilité de dépasser le PRL était la plus importante dans le cadre du scénario de recrutement élevé associé à des prises faibles (< 1 500 t). Cependant, dans le cadre du

---

scénario de recrutement faible, même avec un niveau de prises nul, la probabilité que la BSR dépasse le PRL était seulement de 13 % (tableau 23). Dans le cas de prises nulles, la probabilité que la BSR dépasse le NRS en 2027 est de 11 % dans le cas du scénario de recrutement élevé, de 0 % dans le cas du scénario de recrutement faible et de 2 % dans le cas du scénario de recrutement mélangé. À 2 000 t, la probabilité que la BSR dépasse le PRL en 2027 va de 2 % (scénario de recrutement faible) à 38 % (scénario de recrutement élevé). De plus, à 2 000 t, il y a au maximum 4 % de chance d'atteindre le NRS d'ici 2027.

## 5. ÉVALUATION DE LA COMPOSANTE DES REPRODUCTEURS D'AUTOMNE

### 5.1 MODÈLE RELATIF AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE

La composante des reproducteurs d'automne est évaluée au moyen d'une analyse des populations virtuelles (APV) effectuée à l'aide de l'AD Model Builder (Fournier et al. 2011). Le modèle relatif aux reproducteurs d'automne comprend les harengs âgés de 2 à 11 ans et plus (c.-à-d. 11 ans et plus) et commençant en 1978. L'abondance du groupe « plus » (11 ans et plus) a été estimée à l'aide de la méthode de rapport de F (Gavaris 1999). Il a été supposé que la valeur  $M$  était constante à 0,2 pour toutes les années et tous les âges. Les intrants du modèle comprenaient :

- les prises de la pêche par région de harengs de 2 ans à 11 ans et plus (nombres) (tableaux 6 et 10);
- l'indice de prise par unité d'effort (CPUE) par région de 1986 à 2017 (âges de 4 à 10 ans) (tableau 15);
- l'indice de relevé acoustique indépendant de la pêche pour le sud du golfe du Saint-Laurent de 1994 à 2017 (âges de 2 et 3 ans) (tableau 16);
- les taux de prise selon l'âge dans le cadre de la pêche aux filets expérimentaux par région de 2002 à 2017 (âges de 3 à 9 ou 10 ans) (tableau 17);
- la proportion de filets maillants ayant un maillage de 25% po (figure 11) et la sélectivité relative dans la pêche au filet maillant selon l'âge, l'année et le maillage dans chaque région (tableau 18); et
- l'indice de relevé plurispécifique au chalut de fond (indice par NR) pour le sud du golfe du Saint-Laurent de 1994 à 2017 (âges de 4 à 6 ans) (tableau 19).

Les paramètres du modèle comprenaient l'abondance pour les âges de 5 à 11 ans et plus au début de l'année 2018,  $q$  selon l'âge pour la pêche (c.-à-d. l'indice de CPUE pour les harengs d'âges 4 à 10 ans) et chacun des indices, et l'écart-type de l'erreur d'observation selon l'âge pour chacun des indices. Tous les paramètres ont été estimés à l'échelle logarithmique.

La capturabilité de la pêche à engins fixes a été modélisée de la manière décrite par Swain (2016a, b). Elle a été modélisée sous forme de la sélectivité de  $q$  selon l'âge des harengs pleinement recrutés. La capturabilité ( $q$ ) des harengs pleinement recrutés a été estimée librement pour l'année 1990, puis un mouvement aléatoire a été utilisé pour la faire varier au fil du temps. On a supposé que les écarts de  $q$  avaient une répartition normale, une moyenne de 0 et un écart-type de 0,1. La fonction objective comprenait un terme pénalisant les écarts de  $q$  de 0. La capturabilité et la sélectivité selon l'âge ont été estimées séparément pour chaque région.

Les estimations du modèle et l'incertitude associée ont été évaluées en fonction de l'échantillonnage fondé sur la méthode CMMC (Chaînes Markov de Monte Carlo). Sur 2 501 000, un échantillon tous les 500 a été conservé. Des indices relatifs au hareng âgé de



---

3 ans étaient disponibles pour chaque région pour la dernière année (2017). Cela a permis d'estimer l'abondance des spécimens à tous les âges de maturité (4 ans et plus) au début de l'année 2018. De ce fait, une estimation de la BSR pour chaque région en 2018 peut être obtenue sans utiliser un taux de recrutement estimatif de l'abondance des spécimens âgés de 4 ans en 2018. Cependant, les estimations relatives à l'abondance des spécimens âgés de 4 ans en 2018 sont fondées sur des observations uniques (indice relatif aux filets expérimentaux concernant les spécimens âgés de 3 ans pour chaque région) et l'incertitude liée à ces estimations peut rester élevée. Ces données sont intégrées aux modèles, afin de tenir compte de cette incertitude.

## 5.2 RÉSULTATS RELATIFS AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE

À l'instar des résultats des évaluations précédentes, les tendances résiduelles des indices de CPUE étaient modérées (figure 25), ce qui indique une correspondance adéquate avec ces indices. Cependant, la tendance était à la surestimation de l'abondance des harengs de 8 ans et plus dans la région Centrale à la fin des années 1980 et au début des années 1990, ainsi qu'à la surestimation de l'abondance des harengs à 4 et 5 ans dans toutes les régions la plupart des années depuis 2010. Le modèle de capturabilité variant dans le temps fournit toutefois une amélioration en comparaison aux modèles précédents, qui supposaient une capturabilité constante. Les modèles avec la capturabilité constante produisent des blocs de résidus importants, avec des résidus négatifs pour presque toutes les combinaisons âge-année avant 1995 et des résidus positifs pour la plupart des combinaisons âge-année depuis 2005 (Swain 2016b).

Les tendances des résidus pour les indices de la pêche aux filets expérimentaux étaient similaires à celles dans le cadre de l'évaluation de 2016 (figure 26). On constate un bloc de résidus négatifs de 2003 à 2005 et de résidus positifs en 2008 et 2010 dans la région Nord. Tout comme en 2015, un certain nombre d'effets annuels étaient manifestes (p. ex. 2004 dans la région Nord, 2007 dans la région Centrale et 2010 dans la région Sud). Des effets annuels étaient également manifestes dans les indices des relevés par NR et acoustiques (figures 25 et 26). Nous n'avons pas pu utiliser les données relatives aux filets expérimentaux dans la région Centrale en 2017, car un seul filet a été déployé.

Le point de référence limite (PRL) pour le hareng d'automne de la division 4T de l'OPANO est  $B_{\text{recover}}$ , c'est-à-dire la biomasse la plus basse à partir de laquelle il a été observé que le stock se rétablissait facilement. Il est calculé comme la moyenne des quatre estimations les plus basses de la biomasse du stock reproducteur pour les années 1980 à 1983. Par conséquent, cette valeur dépend du modèle. Si le modèle change, la biomasse du stock pourrait être revue à la hausse ou à la baisse. Du fait du changement de modèle en 2014, la biomasse des années 1980 a légèrement changé. De ce fait, le PRL a été calculé à nouveau et la valeur révisée est de 58 000 t, soit un chiffre légèrement supérieur à la valeur précédente, qui était de 51 000 t.

La correspondance avec les indices des prises par unité d'effort par âge était assez bonne, et les valeurs prévues concordaient avec les tendances générales des indices (figure 27). De plus, les correspondances étaient généralement acceptables pour les indices relatifs à la pêche aux filets expérimentaux selon l'âge (figure 28). Ces indices étaient relativement élevés, notamment dans la région Centrale. Dans la région Sud, les valeurs prévues n'ont pas réussi à refléter une tendance apparente à la hausse ces dernières années. Les tendances étaient mineures pour ces indices à court terme. Les correspondances avec l'indice du relevé par NR selon l'âge et avec l'indice du relevé acoustique concernant les juvéniles étaient raisonnables (figures 27 et 28). Cependant, les valeurs prévues avaient tendance à sous-estimer les valeurs observées des années où la biomasse était élevée ; p. ex., en 2015 pour l'indice acoustique (figure 27) ou 2012 pour l'indice par NR (figure 28).

---

À l'instar du modèle de 2016, les tendances rétrospectives des régions Centrale et Sud étaient négligeables (figure 29). La tendance rétrospective était plus importante dans la région Nord, mais n'allait pas dans une direction constante. Dans un premier temps, les estimations pour 2009 et 2010 ont diminué à mesure que les données de 2011 à 2015 ont été ajoutées au modèle pour la région Nord. Les estimations de 2012 à 2014 ont eu tendance à augmenter à mesure que les données de 2012 à 2015 ont été ajoutées. Enfin, l'ajout des données de 2016 et 2017 a entraîné une baisse importante des estimations de la BSR de 2009 à 2016. Les modifications des estimations de la région Nord dues à l'ajout des données de 2016 et 2017 ont donné lieu à une révision importante de l'état perçu de ce stock pour la période récente (depuis 2010 environ). L'ajout des données relatives aux années les plus récentes a donné lieu à des évaluations des années précédentes trop optimistes. Étant donné que la région Nord comprend la biomasse la plus importante, ce changement signifie que les conseils fondés sur la BSR totale du sud du golfe du Saint-Laurent sont également excessivement optimistes.

Les changements estimés de la capturabilité des harengs pleinement recrutés au moyen de filets maillants variaient selon les régions (figure 30). Elle était la plus faible dans la région Nord, où elle a peu varié au fil du temps. La capturabilité dans la région Sud a augmenté au fil des années, principalement entre 1995 et 2010. Dans cette région, la capturabilité ( $q$ ) depuis 2010 est 3,5 fois plus importante que la capturabilité avant 1995, mais a commencé à baisser ces dernières années. La capturabilité estimée était la plus élevée dans la région Centrale jusqu'à la fin des années 2000. À partir de ce moment, elle a été dépassée par la capturabilité dans la région Sud. Dans la région Centrale, la valeur  $q$  des spécimens pleinement recrutés était à son niveau le plus bas autour de 1990, puis a augmenté au point d'être environ trois fois plus élevée à la fin des années 2010. Les estimations de la capturabilité selon l'âge sont fournies à la figure 31 pour la pêche commerciale (indice de CPUE) et à la figure 32 pour la pêche au moyen de filets expérimentaux. La capturabilité de la pêche au moyen de filets expérimentaux était la plus importante dans la région Centrale et la plus faible dans la région Nord. La capturabilité dans la région Sud était similaire à celle de la région Nord pour les spécimens les plus jeunes et légèrement plus importante dans cette dernière pour les harengs les plus âgés. Les tendances de capturabilité relative des différentes régions pour la pêche aux filets expérimentaux sont proches de celles de la pêche au filet maillant en 1986 (p. ex.  $q$  relativement faible dans la région Sud) et contrastent avec celles de la pêche au filet maillant en 2014 ( $q$  relativement élevée dans la région Sud) (figure 32). La capturabilité tend à diminuer tandis que la biomasse de la population augmente dans ces trois régions, mais la plupart des variations de  $q$  dans les régions Centrale et Sud sont indépendantes de la biomasse du stock (figure 33). Cela laisse entendre qu'en grande partie, l'augmentation de la capturabilité dans ces deux régions est liée à des améliorations technologiques et à de meilleures tactiques de pêche plutôt qu'à des effets liés à la densité. Les similitudes des tendances de capturabilité selon l'âge entre l'indice de pêche aux filets expérimentaux et l'indice de CPUE en 1986, mais pas en 2014 (figure 32), confirment cette hypothèse.

La biomasse estimée du stock reproducteur dans la région Nord était élevée du milieu des années 1980 au début des années 1990. Elle a ensuite décliné au point d'atteindre un niveau modéré du milieu des années 1990 à la fin des années 2000 (figure 34; tableaux 24 et 25). La biomasse estimée du stock reproducteur dans cette région a constamment diminué de 2012 à 2017, et l'estimation médiane a atteint son niveau le plus bas depuis le début des années 1980. Dans la région Centrale, la BSR estimative a augmenté progressivement de 1980 à la fin des années 2000, mais a constamment diminué de 2009 à 2017, atteignant son niveau le plus bas depuis 1980 (figure 34; tableaux 26 et 27). La biomasse du stock reproducteur dans la région Sud est demeurée à un niveau relativement élevé du milieu des années 1980 à la fin des années 2000. Cependant, la BSR estimée a diminué de 2009 à 2015. En 2016, la BSR a commencé à augmenter dans la région Sud; cependant, l'incertitude dans cette région est très

---

élevée (figure 34; tableaux 28 et 29). Cela peut être dû au fait que les renseignements existants sont moins nombreux et moins fiables pour Fisherman's Bank, car le projet de filets expérimentaux n'y a pas été déployé et la fréquence de prises nulles y est élevée ces dernières années. Les prises nulles ne sont pas intégrées à l'indice de CPUE. Par conséquent, les estimations de la BSR dans la région Sud pourraient être surévaluées ces dernières années. Pour l'ensemble des trois régions, l'estimation du maximum de vraisemblance de la BSR au début de 2018 est de 112 268 t (tableau 30; 567,8 millions de harengs, tableau 31) et la médiane selon la méthode CMMC est de 111 832 t (intervalle de confiance de 95 % : 79 044 à 182 064). Les probabilités estimatives que la BSR soit dans la zone de prudence (la BSR était inférieure au NRS de 172 000 t) au début de 2017 et 2018 sont de 98 % et 97 %, respectivement (figure 35).

L'abondance estimée des reproducteurs d'automne âgés de 4 ans et plus a baissé dans les régions Nord et Centrale depuis 2013 et 2009, respectivement (figure 36). Cela reflète, dans une large proportion, des réductions extrêmement élevées du recrutement des harengs de quatre ans. Dans la région Sud, l'abondance a baissé de 2004 à 2015, mais a augmenté récemment. Cependant, l'incertitude des estimations de cette région est très élevée depuis 2016 (figure 36). Dans les trois régions, les estimations de l'abondance des harengs âgés de quatre ans durant les quatre dernières années (2015 à 2018) figurent parmi les plus faibles observées et sont comparables ou inférieures aux faibles niveaux des estimations de la fin des années 1970. Les estimations pour le début de l'année 2018 sont très incertaines pour les régions Nord et Sud. Les estimations de 2018 sont fondées sur des observations uniques (taux de prise des spécimens de 3 ans dans les filets expérimentaux en 2017).

Les trois estimations les plus récentes du taux de recrutement (abondance des recrues divisée par la biomasse du stock reproducteur qui les produit) se sont situées parmi les plus faibles observées dans les régions Nord et Centrale (cohortes de 2012 à 2014 de la figure 37). Les estimations relatives à ces trois cohortes étaient moyennes dans la région Sud, mais étaient extrêmement incertaines (figure 37). Pour les trois régions confondues, les taux de recrutement des cohortes de 2012 à 2014 se sont établis parmi les plus bas observés. Lors de l'évaluation précédente (Swain 2016a), les cohortes de 2010 et de 2011 étaient parmi les plus faibles observées. Cependant, les valeurs des cohortes de 2010 et 2011 de cette évaluation sont plus élevées. Cela laisse entendre que les estimations les plus récentes du taux de recrutement pourraient être sous-évaluées.

La mortalité par pêche estimée pour les spécimens âgés de 5 à 10 ans (F5-10) a diminué dans la région Nord depuis 2008, mais celle des régions Centrale et Sud est restée relativement élevée et constante jusqu'en 2017 (figure 38). Dans la région Nord, F5-10 s'élevait en moyenne à 0,54 de 1995 à 2008 et baissait à 0,20 en moyenne pour la période 2013 à 2017 (tableau 32). Dans la région Centrale, l'estimation de F5-10 était en moyenne de 0,40 de 1995 à 2016. Cependant, en 2017, F5-10 a augmenté considérablement, jusqu'à atteindre 0,95 (tableau 33). Dans la région Sud, l'estimation de F5-10 était en moyenne de 0,36 de 1996 à 2015, mais a ensuite baissé, jusqu'à atteindre 0,10 (tableau 34). La moyenne pondérée de F5-10 pour l'ensemble des trois régions (pondération en fonction de l'abondance régionale des harengs de 5 à 10 ans) dépassait le niveau de référence de F0,1 (le niveau de référence dans la zone saine lorsque la BSR est au-dessus du NRS) durant 1994 à 2011, sauf en 2004 (figure 38; tableau 35). Elle a ensuite baissé à un niveau juste au-dessous de F0,1. D'après le modèle de population, la probabilité que F5-10 dépasse F0,1 était de 1,7 % en 2016 et 20 % en 2017.

La trajectoire de la population des reproducteurs d'automne par rapport à la biomasse du stock reproducteur et aux niveaux de la mortalité par pêche est représentée sur la figure 39. Le stock était dans la zone saine ( $BSR > NRS$ ) la plupart du temps de 1984 à 2012, mais a ensuite diminué et est entré dans la zone de prudence ( $PRL < BSR < NRS$ ) depuis 2015. Le taux de

---

mortalité par pêche a dépassé le niveau de référence pour 18 des 30 années depuis 1984 à 2012.

### 5.3 PRÉVISIONS RELATIVES AUX REPRODUCTEURS D'AUTOMNE

Des prévisions des abondances jusqu'au début de 2020 ont été faites en utilisant la répartition combinée a posteriori des paramètres obtenue par l'échantillonnage selon la méthode CMMC. Ces prévisions prennent en compte les incertitudes des estimations des paramètres. Les résultats des prévisions dépendent fortement des taux de recrutement des années de prévision. Aucune estimation du modèle n'est disponible relativement à l'abondance des spécimens de 2 ans en 2017 et de 2 et 3 ans en 2018. Lorsqu'il ne se dégage pas de renseignements directs sur les abondances des cohortes dans les prévisions, les abondances sont estimées en fonction des taux de recrutement estimés des cohortes récentes. On suppose alors que le recrutement à court terme sera similaire à celui des dernières années. Cependant, dans notre cas, il semble que les estimations les plus récentes du taux de recrutement sont sous-estimées et entraîneraient la production de prévisions pessimistes. D'autre part, si le recrutement des prévisions se fonde sur le recrutement observé il y a relativement longtemps, il est plus probable que le stock eût un régime de recrutement différent. Un régime de recrutement intermédiaire a été utilisé dans les prévisions. Il se fonde sur les cohortes de 2008 à 2012, qui ont été observées de cinq à neuf fois dans les données observées. Les taux de recrutement ont été choisis au hasard parmi les cohortes de 2008 à 2012. Cette sélection aléatoire a été répétée pour chacune des 200 000 itérations de la méthode CMMC. Pour chaque itération, des vecteurs de poids selon l'âge en début d'année dans chaque région, de poids selon l'âge des prises par pêche dans chaque région et de recrutement partiel selon l'âge lors de la pêche dans chaque région ont été choisis au hasard parmi ces cinq dernières années. Les prévisions ont été réalisées à des niveaux de prises annuelles de 10 000 à 50 000 t, par incréments de 2 000 t.

Pour les trois régions confondues, la médiane de la BSR au début de 2020 était inférieure au NRS à tous les niveaux de prises annuels compris entre 10 000 et 50 000 tonnes (figures 40 et 41; tableau 36). La probabilité que la BSR soit inférieure au NRS au début de 2020 varie de 90 % à un niveau de prises de 10 000 t à 99 % à un niveau de prises de 50 000 t. À un niveau de prises de 20 000 t (débarquements de 2017) en 2018 et 2019, cette probabilité serait de 94 %. La probabilité que la BSR soit inférieure au PRL en 2020 allait de 0 % à un niveau de prises de 10 000 t à 17 % à un niveau de prises de 50 000 t (tableau 36). Une augmentation de la BSR de 5 % ou plus d'ici 2020 ne serait probable (c.-à-d. probabilité > 50 %) qu'à un niveau de prises inférieur à 16 000 t, tandis qu'une baisse de 5 % ou plus serait plus probable à un niveau de prises de 24 000 t et plus.

À des niveaux de prises de 10 000 à 20 000 t en 2018 et 2019, la valeur médiane de la moyenne pondérée de F5-10 pour toutes les régions en 2019 était inférieure à 0,32 (figures 40 et 42; tableau 36). La médiane est passée de 0,13 à un niveau de prises de 10 000 t à 1,36 à un niveau de prises de 50 000 t. À un niveau de prises de 20 000 t (débarquements en 2017), la médiane était de 0,31 en 2019. La probabilité que F5-10 soit supérieure au niveau référence F0,1 ( $F = 0,32$ ) en 2019 était de 0 à un niveau de prises de 10 000 t. Elle est passée à 99,6 % à un niveau de prises de 50 000 t. À un niveau de prises de 20 000 t en 2018 et 2019, cette probabilité serait de 46 %.

---

## 6. DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

### 6.1 REPRODUCTEURS DE PRINTEMPS

À l'instar de l'évaluation précédente, la présente évaluation utilisait un modèle de population des reproducteurs de printemps qui permettait à la capturabilité de la pêche de varier au fil du temps (Swain 2016a). La capturabilité estimée a considérablement augmenté dans les années 2000, atteignant en 2007 un niveau environ 5,5 fois plus élevé que dans les années 1990. L'estimation de la capturabilité s'est maintenue à ce niveau élevé depuis. L'augmentation de la capturabilité ( $q$ ) de la pêche dans les années 2000 semblait dépendre de la densité, phénomène observé pour d'autres stocks de harengs (Winters et Wheeler 1985). On s'attend souvent à ce que la capturabilité à la pêche augmente quand l'effectif de la population baisse (Paloheimo et Dickie 1964; Winters et Wheeler 1985; Swain et Sinclair 1994; Rose et Kulka 1999). On s'attend à ce que cela se produise, car il est prévu que la zone occupée par un stock diminue à mesure que l'effectif du stock est réduit (MacCall 1990) et que les pêcheurs ciblent les regroupements de poissons (p. ex. regroupement lors du frai). Par conséquent, il est prévu que la proportion du stock prélevé par une unité d'effort de pêche augmente à mesure que le stock en baisse se concentre davantage dans une plus petite zone. Pour la pêche au filet maillant, la saturation des filets lorsque l'abondance est élevée peut également contribuer à augmenter la capturabilité lorsque la taille de la population est faible. Enfin, il est prévu que la capturabilité des pêches augmente au fil du temps en raison des améliorations technologiques et des tactiques de pêche.

La trajectoire de la composante des reproducteurs de printemps par rapport à la biomasse du stock reproducteur et aux niveaux de la mortalité par pêche est représentée sur la figure 22. La BSR estimative des reproducteurs de printemps est inférieure au PRL (19 250 t) depuis 2004 et la BSR médiane estimative au début de 2018 est de 12 446 t. Compte tenu de l'incertitude des estimations du modèle, la probabilité que la BSR soit supérieure au PRL au début de 2018 est de 15 %. Les taux de recrutement étaient élevés au début des années 1980, mais sont bien plus faibles depuis. Les taux de recrutement des cohortes récentes sont variables. Le taux de recrutement était relativement faible pour la cohorte de 2012 et élevé pour la cohorte de 2013, bien que l'incertitude des estimations de 2013 soit très élevée. Les estimations de l'abondance des harengs de 4 ans au début de 2017 et de 2018 étaient plus élevées que les estimations depuis 2005. Cependant, l'incertitude de ces estimations est très élevée. L'estimation médiane de l'abondance des reproducteurs de printemps (4 ans et plus) au début de l'année 2017 (l'estimation complète la plus récente) est d'environ 20 % de l'abondance moyenne des reproducteurs de 1985 à 1995. Les taux d'exploitation (de 6 à 8 ans) étaient élevés (supérieurs au taux de prélèvement de référence  $F_{0,1}$  de  $F = 0,35$ ) de 1999 à 2011, mais ont baissé pour atteindre un niveau plus bas depuis 2012. Quand le stock baisse au point de sortir de la zone saine, la pêche au taux de référence n'est pas conseillée. On estime que le stock est inférieur à la zone saine depuis 1999.

Malgré l'incertitude importante de ces prévisions, la probabilité que la BSR reste inférieure au PRL au début de 2020 est élevée, même sans prises (>80 %). La probabilité que  $F$  (6 à 8 ans) dépasse 0,35 en 2019 est faible (0 %) à un niveau de prises de 1 000 t ou moins, et augmente pour atteindre 57 % (scénario de recrutement faible) à un niveau de prises de 2 500 t. À un niveau de prises de 2 000 t (c.-à-d. le TAC de la pêche de printemps depuis 2009), la totalité ou la majorité de la production excédentaire est prélevée. À 2 000 t, la probabilité d'une augmentation de la BSR est comprise entre 0 % (scénario de recrutement faible) et 19 % (scénario de recrutement élevé). De plus, à 2 000 t, la probabilité que la biomasse du stock reproducteur soit supérieure au PRL est de 9 %, au maximum.

---

D'ici 2027, la probabilité de dépasser le PRL est la plus grande dans le cadre du scénario de recrutement élevé associé à des prises faibles (< 1 500 t). Cependant, dans le cadre du scénario de recrutement faible, même avec un niveau de prises nul, il y a peu de chances (0,13) que la BSR dépasse le PRL. Même dans le cas des scénarios de recrutement élevé et mélangé, il est peu probable (0,11) que la BSR dépasse le NRS d'ici 2027 à un niveau de prises nul. Dans le cas du scénario de recrutement faible, la probabilité que cela se produise est de 0 %. À 2 000 t, la probabilité que la BSR dépasse le PRL en 2027 dépend du scénario de recrutement. Elle est comprise entre 2 % (scénario de recrutement faible) et 38 % (scénario de recrutement élevé). De plus, à 2 000 t, il y a au maximum 4 % de chance d'atteindre le NRS d'ici 2027.

## 6.2 REPRODUCTEURS D'AUTOMNE

À l'instar de l'évaluation précédente, la présente évaluation utilisait un modèle considérant les reproducteurs d'automne comme une population indépendante dans les trois régions de frai et qui permettait à la capturabilité de la pêche de varier au fil du temps (Swain 2016a, b). Tel qu'il a été évoqué concernant l'évaluation des reproducteurs de printemps, il est prévu que la capturabilité des pêches évolue au fil du temps pour différentes raisons. Une fois les estimations des trois régions intégrées, on constatait une faible tendance d'augmentation de la capturabilité à mesure que l'effectif de la population baissait, comme le prévoyait la théorie (p. ex. Winters et Wheeler 1985). Cependant, la variation de la capturabilité ( $q$ ) estimative dans les régions Centrale et Sud était indépendante en grande partie de l'effectif de la population. Cette absence de lien et de comparaison entre les capturabilités estimatives des pêches et des pêches aux filets expérimentaux laisse entendre que la capturabilité en hausse de la pêche au fil du temps est due aux améliorations technologiques et à l'amélioration des tactiques de pêche.

La trajectoire de la composante des reproducteurs d'automne par rapport à la biomasse du stock reproducteur et aux niveaux de la mortalité par pêche est représentée sur la figure 39. La BSR estimée des reproducteurs d'automne était supérieure au NRS jusqu'en 2013, mais a diminué depuis. Les trois régions ont contribué à cette diminution globale. L'estimation médiane de la BSR totale au début de l'année 2018 était bien inférieure au NRS, bien que l'incertitude associée à cette estimation fût élevée. Les probabilités que la BSR totale fût inférieure au NRS au début de 2017 et 2018 étaient de moins de 98 et 99 %, respectivement. Les taux d'exploitation (harengs de 5 à 10 ans) étaient élevés (supérieurs au taux de prélèvement de référence  $F_{0,1}$  dans la zone saine,  $F = 0,32$ ) de 1994 à 2011, mais ont diminué jusqu'à atteindre un niveau plus bas depuis 2012. Lorsqu'un stock diminue et sort de la zone saine, il est recommandé de pêcher à des niveaux inférieurs au taux de référence ( $F_{0,1}$ ). Selon ces prévisions, la probabilité d'une hausse de 5 % ou plus de la BSR d'ici 2020 est de 50 % à un taux de prises de 16 000 t et de 74 % à un taux de prises de 10 000 t. La probabilité d'une baisse de 5 % ou plus est de 20 % à un niveau de prises de 16 000 t et de 50 % à un niveau de prises de 24 000 t. À un niveau de prises de 20 000 t (le niveau de prises de 2017), la probabilité que la BSR totale (total de toutes les régions) soit inférieure au NS au début de 2020 est de 94 %. À ce niveau de prises en 2018 et 2019, la probabilité que  $F$  pour les harengs de 5 à 10 ans dépasse le niveau de référence  $F = 0,32$  en 2019 est de 46 %.

## 7. SOURCES D'INCERTITUDE

Les indices dépendant de la pêche, comme ceux des captures par unité d'effort de la pêche commerciale au filet maillant, pourraient ne pas être proportionnels à l'abondance en raison des variations de la capturabilité au fil du temps. D'une part, les taux de prise peuvent rester élevés malgré les diminutions de l'abondance (capturabilité accrue) attribuables à des réductions de la

---

distribution des stocks, au ciblage des regroupements par les flottilles de pêche, ainsi qu'à l'amélioration des technologies et des pratiques de pêche. De l'autre, les limites par bateau, la saturation des filets en cas de forte abondance et la fermeture des zones principales de pêche, qui déplace l'effort de pêche vers d'autres endroits, peuvent avoir une incidence négative sur les taux de prise. Les taux de prise calculés sur la base des débarquements réalisés et des renseignements disponibles sur l'effort de pêche seraient également sujets à de tels effets. L'estimation de la variation de la capturabilité dans le temps dans les évaluations des RP et des RA tient compte de certains des effets indiqués ci-dessus.

Les calculs des captures par unité d'effort de la pêche commerciale comportent également une part d'incertitude. Les estimations s'appuient sur des moyennes régionales saisonnières calculées à l'aide des données sur l'effort de pêche (nombre de filets, nombre de levés et longueur nette des filets maillants), obtenues par l'intermédiaire d'un sondage téléphonique et non au moyen des renseignements propres à chaque sortie. Par ailleurs, avant 2006, les sorties qui ne déclaraient pas de prises n'étaient pas documentées; ces sorties sont par conséquent exclues des données sur l'effort. Un indice de CPUE pour cette période devrait être calculé en prenant en compte les sorties de captures nulles aux fins de comparaison avec l'indice de CPUE conventionnel. Aucun renseignement n'est recueilli sur la durée d'immersion des filets. Il existe également des incohérences potentielles dans les rapports sur les données relatives à l'effort selon les régions et selon les saisons.

La nouvelle approche de modélisation tient compte de la dynamique des harengs reproducteurs d'automne dans les trois régions. Les dynamiques sont modélisées indépendamment d'une région à une autre et considèrent les populations comme fermées après le recrutement à deux ans. Cette hypothèse audacieuse peut avoir des conséquences sur les estimations de l'abondance et de la dynamique propres à une région. Des preuves empiriques de la fidélité à la frayère ont été documentées chez les reproducteurs d'automne en s'appuyant sur des études de marquage. Cependant, les analyses élémentaires de la structure des otolithes n'ont pas permis de déceler des différences propres aux régions chez les reproducteurs d'automne alors qu'elles indiquaient des différences entre les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les recherches génétiques n'ont pas permis de déterminer les différences de niveau de population entre les régions pour les reproducteurs d'automne (Lamichhane et al. 2017).

Le poids selon l'âge des harengs a diminué et demeure proche des niveaux historiquement bas. Les causes de la diminution de ces poids selon l'âge et leurs conséquences sur le taux de recrutement sont inconnues.

Les prises de harengs dans la pêche aux poissons-appâts ne sont actuellement pas prises en compte dans les évaluations des composantes des reproducteurs de printemps ou d'automne. Les prises réalisées dans ces pêches doivent être consignées dans les journaux de bord des pêcheurs, mais rares sont ceux qui respectent l'exigence de remplir ces journaux et de les renvoyer au MPO. Les prises de harengs dans la pêche de poissons-appâts devraient être beaucoup plus faibles que les débarquements de la pêche commerciale. Toutefois, cette mortalité non comptabilisée constitue une source d'incertitude dans la mortalité totale par pêche.

L'incertitude quant au taux de recrutement des reproducteurs de printemps et d'automne entraîne une incertitude quant aux projections, car ces dernières dépendent fortement du taux de recrutement choisi. Dans le cadre de cette évaluation, nous avons utilisé plusieurs scénarios de recrutement pour l'évaluation des reproducteurs de printemps, afin de tenir compte de la variation des taux de recrutement d'une année sur l'autre. Dans le cadre de l'évaluation des reproducteurs d'automne, nous avons utilisé un taux de recrutement intermédiaire, car il semble

---

que les estimations les plus récentes du taux de recrutement sont sous-estimées et entraîneraient la production de prévisions pessimistes.

Le modèle suppose que la mortalité naturelle était constante au fil du temps. Les tendances rétrospectives des évaluations précédentes indiquaient une évolution des dynamiques au fil du temps, qui pourraient découler des changements de capturabilité de l'indice de CPUE commerciale ( $q$ ) ou de la mortalité naturelle ( $M$ ). Un modèle intégrant l'évolution de  $q$  dans le temps fournit une meilleure correspondance pour traiter la non-stationnarité du stock qu'un modèle avec une valeur  $M$  variable. Cela ne signifie pas que  $M$  n'a pas changé, mais les données et renseignements actuels utilisés dans le modèle ne permettent pas de résoudre lequel de ces effets est pertinent. Les recherches à venir devraient également examiner si  $M$  a changé dans cet écosystème et quels renseignements pourraient être utilisés pour intégrer cette dynamique au modèle de population.

Dans l'évaluation précédente, l'abondance des reproducteurs d'automne diminuait et l'estimation à la fin de l'année 2015 était juste en dessous du NRS. Dans cette évaluation, la médiane des estimations de 2014 et 2015 est sous le NRS. Cette tendance à la baisse de l'état s'est poursuivie en 2018. Compte tenu de cette baisse du niveau absolu d'abondance par rapport à l'évaluation précédente, il est possible que les valeurs de la biomasse actuelle du modèle soient surestimées. Cette surestimation de la biomasse entraînera une sous-estimation du risque de ne pas atteindre les objectifs de gestion définis pour différentes options de prises en 2018 et 2019, bien que l'ampleur du biais ne soit pas connue.

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Campana, S.E., Annand, M.C., et McMillan, J.I. 1995. Graphical and statistical methods for determining the consistency of age determinations. *Trans. Am. Fish. Soc.* 124: 131-138.
- Clay, D., et Chouinard, G. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. DFO CAFSAC Res. Doc. 86/4. 50 p.
- Claytor, R.R., et Allard, J. 2001. Properties of abundance indices obtained from acoustic data collected by inshore herring gillnet boats. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 2502-2512.
- Claytor, R.R. 2001. Fishery acoustic indices for assessing Atlantic herring populations. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2359: 213 p.
- Claytor, R., LeBlanc, C., MacDougall, C., et Poirier, G. 1998. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 98/47. 154 p.
- Cleary, L., Hunt, J., Moores, J., et Tremblay, D. 1982. Herring aging workshop, St. John's, Newfoundland, March 1982. DFO CAFSAC Res. Doc. 82/41. 10 p.
- Fournier, D.A., Skaug, H.J., Ancheta, J., Ianelli, J., Magnusson, A., Maunder, M.N., Nielsen, A., et Sibert, J. 2011. AD Model Builder: using automatic differentiation for statistical inference of highly parameterized complex nonlinear models. *Optimization Methods & Software*. doi: 10.1080/10556788.2011.597854
- Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.
- Honkalehto, T., Ressler, P.H., Towler, R.H., et 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: 1231-1242.



- 
- Hurlbut, T., et Clay, D. 1990. Protocols for research vessel cruises within the Gulf Region (demersal fish) (1970–1987). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2082.
- Lamichhaney, S., Fuentes-Pardo, A.P., Rafati, N., Ryman, N., McCracken, G.R., Bourne, C., Singh, R., Ruzzante, D.E., et Andersson, L. 2017. Parallel adaptive evolution of geographically distant herring populations on both sides of the North Atlantic Ocean. Proc. Nat. Acad. Sci. 201617728.
- LeBlanc, C., et 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., et LeBlanc, L. 1996. Sondage téléphonique 1995 auprès des pêcheurs de hareng aux filets maillants de la zone 4T de l'OPANO. MPO Pêches de l'Atlantique Doc. de rech. 96/77. 37 p.
- 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.
- MacCall, A.D. 1990. Dynamic geography of marine fish populations. University of Washington Press, Seattle, Wash. 153 p.
- McDermid, J.L., Mallet, A., et Surette, T. 2016. Fishery performance and status indicators for the assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence Atlantic herring (*Clupea harengus*) to 2014 and 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/060. ix + 62 p.
- McQuinn, I.H. 1989. Identification of spring- and autumn spawning herring (*Clupea harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 969-980.
- Melvin, G.D., Li, Y., Mayer, L., et Clay, A. 2002. Commercial fishing vessels, automatic acoustic logging systems and 3D data visualization. ICES J. Mar. Sci. 59: 179-189.
- Melvin, G.D., Stephenson, R.L., et Power, M.J. 2009. Oscillating reproductive strategies of herring in the western Atlantic in response to changing environmental conditions. ICES J. Mar. Sci. 66: 1784-1792.
- Messieh, S.N. 1972. Use of otoliths in identifying herring stocks in the southern Gulf of St. Lawrence and adjacent waters. J. Fish. Res. Bd. Canada 29: 1113-1118.
- Messieh, S.N. 1988. Spawning of Atlantic Herring in the Gulf of St. Lawrence. Amer. Fish. Soc. Symp. 5: 31-48.
- Paloheimo, J.E., et Dickie, L.M. 1964. Abundance and fishing success. Rapp. P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer 155: 152-143.
- Rose, G.A., et Kulka, D.W. 1999. Hyperaggregation of fish and fisheries: how catch-per-unit-effort increased as the northern cod (*Gadus morhua*) declined. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 56(Suppl. 1): 118-127.
- 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.
- Simon, J., et Stobo, W.T. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. DFO Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 83/49. 28 p.

- 
- Surette, T.J. 2016a. 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 + 22 p.
- Surette, T.J. 2016b. Abundance indices of Atlantic herring (*Clupea harengus*) from the southern Gulf of St. Lawrence September multispecies bottom trawl survey. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/064. vii + 34 p.
- Swain, D.P., et Sinclair, A.F. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 1046-1054.
- Swain, D.P., et Sinclair, A.F. 2000. Pelagic fishes and the cod recruitment dilemma in the Northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 1321-1325.
- Swain, D.P. 2016a. Population modelling results for the assessment of Atlantic herring (*Clupea harengus*) stocks in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Division 4T) to 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/061. x + 53 p.
- Swain, D.P. 2016b. Assessment framework for fall-spawning Atlantic herring (*Clupea harengus*) in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Div. 4T): Population models and status in 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/066. x + 58 p.
- Wheeler, J.P., Squires, B., et 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.
- Wheeler, J.P., et Winters, G.H., 1984. Homing of Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*) in Newfoundland waters as indicated by tagging data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 108-117.
- Winters, G.H., et Wheeler, J.P. 1985. Interaction between stock area, stock abundance, and catchability coefficient. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 989-998.

## TABLES

*Tableau 1. Débarquements (en tonnes) de harengs dans la division 4T de l'OPANO durant les pêches de printemps et de l'automne par type d'engins (fixes et mobiles) et groupe de reproducteurs (RP = reproducteurs de printemps et RA = reproducteurs d'automne). Les allocations du TAC sont également indiquées. Le total des prises surligné en gris indique les années et les stocks pour lesquels le total des prises a dépassé le TAC.*

Année	Groupe de reproducteur	Pêche de printemps		Pêche de l'automne		Prises annuelles dans 4T	Prises annuelles dans 4Vn	Prises totales 4TVn	TAC 4TVn
		Fixe	Mobile	Fixe	Mobile				
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
	Total	12 890	18	27 143	8 060	48 111	4 790	52 901	91 100
1992	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
	Total	12 477	1 119	33 082	7 116	53 794	4 228	58 022	91 100
1993	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
	Total	15 181	2 716	23 099	6 228	47 224	3 951	51 175	106 000
1994	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
	Total	19 015	3 932	53 814	6 960	83 721	3 249	86 970	106 000
1995	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
	Total	15 973	1 825	56 263	15 266	89 327	4 144	93 471	106 000
1996	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
	Total	16 077	1 907	45 773	8 021	71 778	4 267	76 045	73 863
1997	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
	Total	13 226	1 502	35 072	5 802	55 602	3 530	59 132	66 500
1998	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
	Total	13 910	1 004	39 130	4 576	58 620	52	58 672	74 068

Année	Groupe de reproducteur	Pêche de printemps		Pêche de l'automne		Prises annuelles dans 4T	Prises annuelles dans 4Vn	Prises totales 4TVn	TAC 4TVn
		Fixe	Mobile	Fixe	Mobile				
1999	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
	Total	11 881	4 818	44 791	9 104	70 594	0	70 594	79 000
2000	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
	Total	16 182	548	50 382	8 697	75 809	0	75 809	87 500
2001	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
	Total	10 597	1 097	45 522	10 271	67 487	0	67 487	73 000
2002	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
	Total	9 108	884	41 963	11 602	63 557	0	63 557	59 500
2003	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
	Total	9 066	101	47 803	13 228	70 198	0	70 198	73 000
2004	RP	7 671	21	122	410	8 224	0	8 224	13 500
	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
2005	RP	3 571	0	14	1 084	4 669	0	4 669	11 000
	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
2006	RP	1 409	0	293	745	2 447	0	2 447	9 000
	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
2007	RP	1 734	0	10	2 414	4 158	0	4 158	5 000
	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
2008	RP	1 503	0	35	1 473	3 011	0	3 011	2 500
	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
2009	RP	1 256	0	70	519	1 845	0	1 845	2 500
	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
2010	RP	769	5	2	595	1 371	0	1 371	2 000
	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
2011	RP	833	0	21	664	1 518	0	1 518	2 000
	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
2012	RP	265	5	68	262	600	0	600	2 000
	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
2013	RP	874	180	1	649	1 704	0	1 704	2 000
	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
2014	RP	634	56	132	429	1 250	0	1 250	2 000
	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
2015	RP	578	43	3	565	1 190	0	1 190	2 000
	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
2016	RP	745	29	45	147	966	0	966	2 000
	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
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

Tableau 2a. Nombre d'échantillons de pêche commerciale au hareng recueillis, nombre de poissons analysés pour l'âge (N), débarquements (en tonnes) et pourcentage du TAC débarqué par type d'engins (fixes et mobiles) et par zone de pêche au hareng au printemps (du 1er avril au 30 juin) et à l'automne (du 1er juillet au 31 décembre) dans la division 4T de l'OPANO en 2016. Ces données sont utilisées pour générer les matrices de prises selon l'âge et de poids selon l'âge pour le hareng de la division 4T de l'OPANO en 2016.

Type d'engin	Saison de pêche	Région	Endroit spécifique	Zone	Échantillons	N	Débarquements (t)	% TAC débarqué
Fixe	Printemps	Nord	Gaspé (16A) printemps	4Tp	1	26	12,2	65,7
Fixe	Printemps	Nord	Chaleur (16B) avril	4Tmn	3	81	61,0	80,6
Fixe	Printemps	Nord	Chaleur (16B) mai-juin	4Tmn	4	102	140,0	
Fixe	Printemps	Centrale	Ouest î.-P.-É. (16E) printemps	4TI	0	0	20,6	
Fixe	Printemps	Centrale	Détroit Northumberland (16E) printemps	4Th	18	359	536,2	92,8
Fixe	Printemps	Sud	Est î.-P.-É.	4Tgj	1	21	56,4	55,7
Fixe	Printemps	Sud	îles de la Madeleine (16D) automne	4Tf	0	0	0,5	2,2
Fixe	Automne	Nord	Gaspé (16A) automne	4Topq	1	32	14,4	47,3
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) juillet	4Tmn	3	68	115,9	100,6
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) août	4Tmn	8	197	7 066,1	
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) septembre	4Tmn	7	173	5 293,2	100,4
Fixe	Automne	Centrale	Escuminac-ouest î.-P.-É. (16CE) août	4TI	5	111	3 849,9	
Fixe	Automne	Centrale	Escuminac-ouest î.-P.-É. (16CE) septembre	4TI	2	48	1 160,6	102,0
Fixe	Automne	Sud	îles de la Madeleine (16D) automne	4Tf	0	0	0	0
Fixe	Automne	Sud	Pictou (16F) automne	4Th	5	107	4 352,4	82,1
Fixe	Automne	Sud	Est î.-P.-É. (16G) août	4Tgj	4	97	1 066,5	
Fixe	Automne	Sud	Est î.-P.-É. (16G) septembre	4Tgj	2	49	317,8	34,1
Fixe	Total	Total	Tous les endroits	4T	64	1,471	24 063,9	85,4
Mobile	Printemps	Sud	bord du détroit de Cabot - printemps – juin*	4Tf	0	0	1 120,0	22,4
Mobile	Automne	Nord	Est de Grande-Anse (16B) septembre-octobre	4Tmn	2	57	421,1	
Mobile	Automne	Nord	Est de Grande-Anse (16B) novembre	4Tmn	9	272	350,0	8,1
Mobile	Total	Total	Tous les endroits	4T	11	329	1 891,0	15,1

\* Le calcul des prises à l'âge pour la pêcherie aux engins mobiles sur le bord du Détroit de Cabot a utilisé des échantillons provenant de la zone 4Tf du relevé multi-espèces au chalut de fond.

Tableau 2b. Nombre d'échantillons de pêche commerciale au hareng recueillis, nombre de poissons analysés pour l'âge (N), débarquements (en tonnes) et pourcentage du TAC débarqué par type d'engins (fixes et mobiles) et par zone de pêche au hareng au printemps (du 1er avril au 30 juin) et à l'automne (du 1er juillet au 31 décembre) dans la division 4T de l'OPANO en 2017. Ces données sont utilisées pour générer les matrices de prises selon l'âge et de poids selon l'âge pour le hareng de la division 4T de l'OPANO en 2017.

Type d'engin	Saison de pêche	Région	Endroit spécifique	Zone	Échantillons	N	Débarquements (t)	% TAC débarqué
Fixe	Printemps	Nord	Gaspé (16A) printemps	4Tp	0	0	18,8	77,7
Fixe	Printemps	Nord	Chaleur (16B) avril	4Tmn	6	167	72,0	99,6
Fixe	Printemps	Nord	Chaleur (16B) mai-juin	4Tmn	7	200	276,7	
Fixe	Printemps	Centrale	Ouest î.-P.-É. (16E) printemps	4TI	0	0	42,7	
Fixe	Printemps	Centrale	Détroit Northumberland (16E) printemps	4Th	15	331	441,8	70,4
Fixe	Printemps	Sud	Est î.-P.-É.	4Tgj	3	52	94,0	57,7
Fixe	Printemps	Sud	îles de la Madeleine (16D) automne	4Tf	0	0	0,1	2,3
Fixe	Automne	Nord	Gaspé (16A) automne	4Topq	1	27	6,2	15,7
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) juillet	4Tmn	2	49	148,8	121,4
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) août	4Tmn	10	246	7 002,2	
Fixe	Automne	Nord	Chaleur (16B) septembre	4Tmn	5	133	4 526,4	94
Fixe	Automne	Centrale	Escuminac-ouest î.-P.-É. (16CE) août	4TI	2	41	1 310,8	
Fixe	Automne	Centrale	Escuminac-ouest î.-P.-É. (16CE) septembre	4TI	4	96	4 184,6	106,9
Fixe	Automne	Sud	îles de la Madeleine (16D) automne	4Tf	2	66	4,7	2,7
Fixe	Automne	Sud	Pictou (16F) automne	4Th	2	39	2 521,0	64,1
Fixe	Automne	Sud	Est î.-P.-É. (16G) août	4Tgj	2	38	624,5	
Fixe	Automne	Sud	Est î.-P.-É. (16G) septembre	4Tgj	0	0	231,2	7,4
Fixe	Total	Total	Tous les endroits	4T	64	1,573	21 774,6	75,8
Mobile	Printemps	Sud	bord du détroit de Cabot - printemps – juin*	4Tf	0	0	90,2	2,2
Mobile	Automne	Nord	Est de Grande-Anse (16B) septembre-octobre	4Tmn	1	31	245,3	
Mobile	Automne	Nord	Est de Grande-Anse (16B) novembre	4Tmn	8	319	570,8	42,1
Mobile	Total	Total	Tous les endroits	4T	9	350	906,3	26,2

\*Le calcul des prises à l'âge pour la pêcherie aux engins mobiles sur le bord du Déroit de Cabot a utilisé des échantillons provenant de la zone 4Tf du relevé multi-espèces au chalut de fond.

*Tableau 3a. Résumé des résultats de 2016 du Programme de vérification à quai (PVQ) et des sondages téléphoniques (ST) concernant le hareng de l'Atlantique, comprenant le nombre de personnes interrogées, la longueur moyenne du filet (brasses), le nombre de filet par ensemble de filets, le pourcentage de filets dont la taille du maillage est de 2½" po lors de la pêche d'automne et l'indice d'abondance comparatif de 2015 [échelle : de 1 (médiocre) à 10 (excellent)].*

Saison de pêche	Région	Endroit du sondage téléphonique	Origine des données	Nombre de personnes interrogées	Longueur de filet (brasses)	Nombre dans l'ensemble de filets	Pourcentage de maille de 2½"	Par rapport à l'an dernier
Printemps	Sud	1 – îles de la Madeleine	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Nord	2- Québec	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	12	14,5	14,3	-	3,8
Printemps	Nord	3- Péninsule acadienne	PVQ	2	13,0	16,9	-	-
			ST	2	16,0	18,8	-	6,0
Printemps	Centrale	4- Escuminac	PVQ	3	15,0	24,6	-	-
			ST	1	11,5	19,7	-	10,0
Printemps	Centrale	5- Sud-est N.-B.	PVQ	36	14,4	23,6	-	-
			ST	13	13,9	20,0	-	6,1
Printemps	Sud	6- Nouvelle-Écosse	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Sud	7- Est î.-P.-É.	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Centrale	8- Ouest î.-P.-É.	PVQ	1	13,0	21,4	-	-
			ST	5	15,1	20,0	-	4,8
Automne	Sud	1 – îles de la Madeleine	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Automne	Nord	2- Québec	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	20	14,1	6,7	100	4,7
Automne	Nord	3- Péninsule acadienne	PVQ	17	14,5	7,7	100	-
			ST	33	13,9	7,9	100	5,3
Automne	Centrale	4- Escuminac	PVQ	12	15,0	8,2	100	-
			ST	15	13,6	7,9	100	7,1
Automne	Centrale	5- Sud-est N.-B.	PVQ	1	15,0	5,6	100	-
			ST	2	13,5	8,0	100	6,0
Automne	Sud	6- Nouvelle-Écosse	PVQ	33	15,3	7,2	100	-
			ST	33	14,8	7,1	100	3,5
Automne	Sud	7- Est î.-P.-É.	PVQ	46	14,0	8,6	100	-
			ST	9	14,4	8,3	100	6,2
Automne	Centrale	8- Ouest î.-P.-É.	PVQ	51	12,5	8,3	100	-
			ST	10	13,2	6,3	100	5,6

*Tableau 3b. Résumé des résultats de 2017 du Programme de vérification à quai (PVQ) et des sondages téléphoniques (ST) concernant le hareng de l'Atlantique, comprenant le nombre de personnes interrogées, la longueur moyenne du filet (brasses), le nombre de filet par ensemble de filets, le pourcentage de filets dont la taille du maillage est de 2 5/8 po lors de la pêche d'automne et l'indice d'abondance comparatif de 2016 [échelle : de 1 (médiocre) à 10 (excellent)].*

Saison de pêche	Région	Endroit du sondage téléphonique	Origine des données	Nombre de personnes interrogées	Longueur de filet (brasses)	Nombre dans l'ensemble de filets	Pourcentage de maille de 2 5/8"	Par rapport à l'an dernier
Printemps	Sud	1 – Îles de la Madeleine	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Nord	2- Québec	PVQ	1	13,0	21,4	-	-
			ST	9	13,3	16,8	-	6,6
Printemps	Nord	3- Péninsule acadienne	PVQ	1	15,0	10,7	-	-
			ST	5	13,0	17,1	-	5,7
Printemps	Centrale	4- Escuminac	PVQ	1	13,0	21,4	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Centrale	5- Sud-est N.-B.	PVQ	32	13,7	22,0	-	-
			ST	11	13,6	21,9	-	5,6
Printemps	Sud	6- Nouvelle-Écosse	PVQ	3	15,0	16,3	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Sud	7- Est î.-P.-É.	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Printemps	Centrale	8- Ouest î.-P.-É.	PVQ	27	12,5	18,0	-	-
			ST	7	13,3	21,4	-	6
Automne	Sud	1 – Îles de la Madeleine	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	-	-	-	-	-
Automne	Nord	2- Québec	PVQ	-	-	-	-	-
			ST	9	13,6	8,5	100	4,7
Automne	Nord	3- Péninsule acadienne	PVQ	24	14,2	9,5	100	-
			ST	31	13,7	8,0	100	4,1
Automne	Centrale	4- Escuminac	PVQ	21	14,9	9,1	100	-
			ST	22	14,3	8,7	100	4,8
Automne	Centrale	5- Sud-est N.-B.	PVQ	1	15,0	9,6	100	-
			ST	-	-	-	-	-
Automne	Sud	6- Nouvelle-Écosse	PVQ	28	15,1	7,8	100	-
			ST	23	14,3	6,5	100	2,2
Automne	Sud	7- Est î.-P.-É.	PVQ	32	14,2	9,1	100	-
			ST	3	12,8	8,6	100	2,3
Automne	Centrale	8- Ouest î.-P.-É.	PVQ	44	12,7	9,4	100	-
			ST	8	13,8	8,5	100	4,6



Tableau 4. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (nombre de poissons, en milliers) capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné cette année-là.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	44	6 026	25 253	1 042	2 123	660	243	370	1 561	752	38 072
1979	100	112	7 352	2 544	17 558	540	842	127	127	327	1 421	31 050
1980	-	217	9 420	6 744	2 378	9 068	1 424	807	612	442	720	31 832
1981	3	438	11 843	7 099	1 941	1 399	3 052	415	422	171	882	27 664
1982	11	216	23 577	4 191	988	421	299	315	143	88	618	30 868
1983	-	155	13 547	26 208	2 142	472	76	-	-	8	-	42 608
1984	16	39	3 377	12 083	7 529	409	59	14	7	4	-	23 538
1985	-	39	4 921	12 685	13 742	4 630	614	100	32	71	-	36 833
1986	-	11	2 712	13 905	12 357	10 348	2 783	391	20	233	349	43 109
1987	-	10	1 232	6 164	20 071	11 410	9 674	4 080	947	512	258	54 357
1988	60	549	3 536	6 298	9 353	14 600	6 944	5 246	935	68	269	47 858
1989	-	0	3 941	15 672	4 836	4 912	6 957	4 326	2 598	1 025	279	44 546
1990	-	128	1 925	7 387	4 109	2 178	2 532	3 928	1 827	733	306	25 053
1991	-	-	6 070	11 715	14 140	9 142	3 166	2 897	4 448	1 640	1 097	54 314
1992	-	-	2 160	30 046	11 543	7 579	3 460	1 593	1 956	1 423	2 263	62 023
1993	-	8	231	5 488	40 374	18 381	4 900	2 409	1 375	708	2 724	76 597
1994	-	-	2 061	5 847	24 642	48 553	9 048	3 595	1 221	438	1 032	96 438
1995	-	-	200	13 345	10 782	17 781	28 929	6 408	1 788	1 156	2 271	82 660
1996	-	-	416	1 682	48 104	9 123	14 154	9 414	3 102	590	1 087	87 672
1997	-	2	107	5 440	4 069	37 818	6 961	4 149	3 938	1 015	179	63 678
1998	-	-	785	7 744	15 786	2 264	29 871	3 421	2 449	1 966	875	65 159
1999	-	89	1 724	6 599	9 410	10 297	2 255	16 045	2 583	1 342	1 155	51 499
2000	-	12	2 141	11 977	15 975	15 248	7 568	4 457	11 675	2 912	1 756	73 722
2001	-	-	910	11 316	13 082	9 859	4 920	3 360	1 387	6 593	1 735	53 163
2002	-	1	2 509	7 044	18 352	7 626	3 608	2 075	1 152	1 052	1 214	44 633
2003	-	-	285	10 766	11 071	12 832	3 925	2 483	998	686	759	43 803
2004	-	21	1 607	2 606	15 101	5 400	8 500	3 223	1 164	413	1 005	39 040
2005	-	-	72	3 639	3 209	5 784	2 561	2 023	566	125	174	18 153
2006	-	1	720	1 299	4 653	1 652	528	285	387	28	73	9 626
2007	-	1	864	2 037	1 563	2 323	1 738	803	196	149	110	9 784
2008	-	71	177	2 812	3 111	1 139	1 261	269	52	23	12	8 928
2009	-	23	411	1 060	2 445	3 033	344	349	91	6	14	7 775
2010	-	-	144	1 107	860	1 559	766	366	358	4	13	5 177
2011	-	-	25	116	885	812	1 102	512	782	287	5	4 526
2012	-	-	153	400	400	609	671	340	225	186	84	3 068
2013	-	-	16	303	963	1 157	1 492	1 141	814	50	39	5 974
2014	-	-	1	17	454	773	868	1 080	561	222	67	4 041
2015	-	-	0	103	157	783	1 195	535	396	76	41	3 287
2016	-	-	28	26	649	1 067	1 653	773	338	102	21	4 657
2017	-	6	88	703	746	1 977	1 617	1 207	276	49	3	6 673

Tableau 5. Poids moyen selon l'âge (en kg) de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné cette année-là.

Année	Âge (années)										
	1	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	0,020	0,161	0,163	0,197	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	0,027	0,156	0,178	0,232	0,267	0,318	0,343	0,350	0,374	0,411	0,419
1982	0,038	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	0,063	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	0,280	0,317	0,310	0,377
1988	0,040	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	0,260	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
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	0,298
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	0,130	0,160	0,170	0,190	0,197	0,208	0,226	0,226
2015	-	-	0,094	0,133	0,144	0,164	0,176	0,188	0,208	0,188	0,231
2016	-	-	0,124	0,129	0,147	0,164	0,170	0,181	0,195	0,211	0,203
2017	-	0,125	0,148	0,138	0,150	0,176	0,177	0,186	0,185	0,198	0,212

Tableau 6a. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) de la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	-	216	3 414	2 450	510	432	2 709	50	81	1 189	11 049
1979	-	-	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	-	7 974
1981	-	23	3 963	12 839	2 839	593	240	278	53	99	60	20 988
1982	-	-	1 726	5 625	11 797	1 746	331	202	64	40	62	21 593
1983	-	-	98	9 238	3 748	9 002	1 018	413	96	16	102	23 732
1984	-	-	453	7 434	6 808	3 462	3 133	556	113	108	71	22 139
1985	-	-	99	2 878	13 139	8 1	4 901	4 915	1 832	372	6	36 317
1986	-	-	617	9 919	9 734	21 934	15 361	7 286	3 326	447	770	69 394
1987	-	16	7 260	24 247	14 636	13 277	19 804	9 068	5 494	2 412	759	96 973
1988	-	-	152	14 470	24 858	9 543	8 464	7 752	4 121	1 998	1 953	73 312
1989	-	-	283	12 133	19 801	21 160	10 289	4 716	5 928	2 655	2 119	79 083
1990	-	14	2 351	13 755	12 557	19 491	20 685	7 816	5 478	5 759	4 141	92 048
1991	-	-	131	28 732	7 306	5 390	7 996	7 653	2 463	1 539	2 511	63 721
1992	-	-	11	6 153	37 342	10 677	6 225	6 775	5 960	2 872	5 423	81 438
1993	-	-	82	2 051	21 080	24 447	3 430	1 918	1 975	559	712	56 253
1994	-	-	-	6 553	10 534	31 558	47 627	9 076	7 049	3 229	5 405	121 030
1995	-	-	23	3 298	23 949	11 095	26 764	28 406	4 969	3 188	3 483	105 176
1996	-	-	-	12 767	15 443	20 775	4 565	8 681	9 465	1 341	1 561	74 599
1997	-	-	367	8 897	30 662	9 453	8 423	1 621	2 817	2 524	732	65 496
1998	-	-	37	8 752	23 986	22 898	5 734	5 461	787	1 272	2 305	71 232
1999	-	-	175	19 795	23 825	29 632	10 527	2 083	1 327	362	517	88 244
2000	-	-	266	17 183	56 056	14 915	6 279	3 445	668	493	224	99 529
2001	-	-	516	22 863	28 903	29 781	4 552	2 051	561	175	228	89 629
2002	-	1	212	21 279	23 278	16 324	8 777	2 292	683	471	187	73 503
2003	-	-	235	11 578	24 362	16 356	11 533	13 769	3 446	1 512	948	83 741
2004	-	-	1	23 785	17 748	8 619	5 219	4 049	2 776	638	433	63 267
2005	-	-	1	5 034	56 213	22 399	8 627	4 759	2 861	2 025	184	102 102
2006	-	-	5	6 092	37 842	36 714	5 458	1 549	2 922	1 127	602	92 312
2007	-	-	32	5 160	15 268	34 715	23 878	5 096	951	887	561	86 549
2008	-	-	403	18 423	11 717	18 718	15 180	14 670	1 778	598	865	82 352
2009	-	-	532	22 606	38 575	10 619	10 493	6 117	1 701	302	253	91 199
2010	-	-	-	3 120	26 685	23 029	7 969	5 320	4 186	1 708	199	72 217
2011	-	-	-	1 657	6 387	26 763	24 243	2 750	3 140	2 850	773	68 564
2012	-	-	8	156	8 609	17 648	26 305	11 769	2 342	2 749	954	70 540
2013	-	-	-	1 053	9 008	29 030	20 823	10 696	2 295	183	103	73 191
2014	-	-	-	91	4 454	9 817	24 496	11 276	7 629	100	60	57 924
2015	-	-	-	91	2 684	19 072	14 182	17 093	5 314	844	226	59 507
2016	-	-	23	1 288	5 327	14 502	17 954	12 517	4 073	1 913	334	57 931
2017	-	-	-	553	5 261	7 935	14 281	16 572	5 793	2 069	364	52 829

Tableau 6b. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) dans la flotille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	-	38	601	749	220	442	2 005	9	59	1 139	5 262
1979	-	-	144	3 673	2 048	831	205	100	209	18	161	7 389
1980	-	-	424	964	2 283	579	271	225	282	107	96	5 232
1981	-	-	974	6 224	1 910	1 150	460	629	31	83	238	11 699
1982	-	-	29	1 653	1 559	210	139	116	-	-	31	3 737
1983	-	-	255	3 998	1 482	1 578	351	130	-	-	-	7 794
1984	-	-	41	1 908	2 723	937	1 001	315	77	11	6	7 019
1985	-	-	11	235	1 370	1 010	562	536	200	41	1	3 964
1986	-	-	47	1 600	1 328	2 455	1 120	435	200	27	46	7 257
1987	-	-	298	934	1 761	1 532	3 059	289	267	298	19	8 457
1988	-	-	817	3 091	2 817	2 473	1 135	1 189	886	15	0	12 424
1989	-	-	16	772	1 431	1 274	694	428	378	171	139	5 303
1990	-	-	219	1 923	1 390	1 508	2 655	548	382	298	64	8 987
1991	-	-	17	5 973	1 617	1 332	1 749	2 066	1 271	585	1 335	15 945
1992	-	-	12	3 880	9 415	1 284	534	304	220	106	249	16 004
1993	-	-	-	350	6 612	8 298	1 417	597	415	470	716	18 875
1994	-	-	-	850	1 373	6 909	9 293	1 134	359	439	741	21 099
1995	-	-	-	214	10 009	3 408	12 249	10 646	1 363	243	4 272	42 403
1996	-	-	-	3 414	2 107	12 096	1 046	3 144	3 605	833	869	27 113
1997	-	-	285	4 835	10 979	1 980	4 125	782	938	1 026	639	25 588
1998	-	-	23	5 113	4 301	8 730	1 761	3 286	596	1 293	2 229	27 331
1999	-	-	-	9 710	12 903	5 104	3 222	1 303	2 854	278	1 330	36 703
2000	-	-	13	11 054	21 136	7 789	2 516	1 394	414	369	165	44 850
2001	-	-	383	5 519	13 582	9 633	2 919	630	208	-	293	33 167
2002	-	-	275	9 081	8 110	7 172	6 937	1 245	172	146	217	33 356
2003	-	-	123	5 648	11 842	5 541	3 737	3 739	839	110	156	31 735
2004	-	-	15	5 579	10 122	7 144	5 096	4 523	2 652	920	175	36 227
2005	-	-	-	2 355	14 518	11 757	3 536	3 046	2 099	895	66	38 273
2006	-	-	-	1 697	7 740	13 789	5 094	2 598	1 949	1 544	523	34 935
2007	-	-	193	1 197	3 429	9 509	9 811	3 736	1 509	733	454	30 572
2008	-	-	1 426	12 175	2 575	4 491	5 326	8 515	1 536	1 451	332	37 826
2009	-	-	101	8 185	14 543	3 368	7 438	3 578	1 245	530	245	39 232
2010	-	-	8	1 529	11 467	17 000	4 954	4 333	2 473	1 154	644	43 562
2011	-	-	-	405	2 089	12 157	15 610	2 973	2 237	2 101	631	38 202
2012	-	-	7	147	1 935	8 679	11 646	8 142	925	526	443	32 450
2013	-	-	7	590	1 125	7 042	10 527	6 451	2 488	201	43	28 474
2014	-	-	-	-	3 452	2 161	7 389	8 144	1 536	755	-	23 436
2015	-	-	-	165	1 052	10 058	4 474	7 592	2 987	1 060	-	27 388
2016	-	-	18	279	1 227	7 869	6 459	3 603	1 610	570	-	21 634
2017	-	-	25	128	1 032	3 573	6 651	8 169	4 645	638	23	24 884

Tableau 6c. Prises selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne (nombre de poissons, en milliers) dans la flotille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	41	1 988	1 390	632	154	75	119	22	-	13	4 434
1979	-	16	267	4 634	2 198	773	263	292	175	52	205	8 875
1980	-	38	4 404	1 939	2 352	294	923	129	164	154	77	10 473
1981	-	42	1 158	5 336	2 185	1 049	531	310	88	99	24	10 823
1982	-	-	353	7 029	3 634	3 226	2 345	819	332	81	37	17 856
1983	-	-	467	7 485	5 047	3 237	1 011	1 266	477	47	161	19 198
1984	-	-	397	15 010	5 562	4 586	2 288	703	381	110	23	29 060
1985	-	-	89	3 442	15 465	6 385	3 221	2 234	509	333	29	31 707
1986	-	383	871	20 436	5 745	12 065	3 350	1 635	487	106	164	45 244
1987	-	-	1 083	11 141	12 821	6 139	14 100	6 213	4 292	1 851	1 323	58 963
1988	-	-	377	4 361	16 703	9 665	4 750	6 641	3 036	985	665	47 183
1989	-	-	33	1 355	2 076	8 332	4 204	1 803	2 446	622	300	21 171
1990	-	-	875	6 772	6 732	7 712	36 015	9 853	4 322	4 591	2 472	79 345
1991	-	-	11	4 956	1 670	1 339	1 201	3 899	1 365	840	1 190	16 471
1992	-	-	-	1 335	7 461	1 081	631	1 510	3 338	1 241	1 316	17 913
1993	-	-	-	302	3 227	3 902	982	405	586	485	1 123	11 013
1994	-	-	-	1 463	310	10 000	13 800	1 873	2 460	5 256	8 730	43 892
1995	-	-	1	341	7 908	2 733	12 171	10 381	2 759	3 036	7 345	46 675
1996	-	-	4	3 477	2 082	13 644	4 899	11 411	10 891	2 781	8 448	57 637
1997	-	-	454	3 780	22 567	2 027	8 585	1 488	3 105	2 920	2 597	47 521
1998	-	-	-	9 390	4 415	15 711	3 964	8 891	1 751	3 429	4 223	51 773
1999	-	-	89	8 880	32 161	4 365	9 706	1 899	3 102	1 152	1 593	62 949
2000	-	-	77	8 101	31 645	18 887	3 076	3 685	715	1 148	717	68 050
2001	-	-	56	1 816	22 486	21 033	13 536	1 991	1 593	433	824	63 767
2002	-	-	-	17 708	7 514	16 987	14 117	4 249	1 072	926	547	63 120
2003	-	-	61	5 076	41 894	6 513	13 669	8 690	1 700	262	381	78 246
2004	-	-	-	4 823	11 135	24 502	4 842	4 452	2 175	600	312	52 840
2005	-	-	3	424	12 345	20 406	31 839	6 051	6 169	1 732	385	79 354
2006	-	-	51	2 825	7 738	20 291	20 875	15 511	5 119	2 721	760	75 890
2007	-	-	492	206	9 238	13 512	24 751	15 374	4 948	2 939	938	72 397
2008	-	-	292	4 858	1 774	6 585	12 063	15 009	6 873	3 646	2 818	53 919
2009	-	-	411	2 398	20 654	10 345	20 617	6 815	3 615	5 240	2 610	72 705
2010	-	-	-	2 080	8 754	32 103	8 352	10 398	6 809	3 819	2 439	74 754
2011	-	-	1	312	7 530	7 478	25 275	8 102	4 030	2 350	4 185	59 263
2012	-	-	-	24	1 199	12 938	14 639	15 613	1 662	476	1 603	48 156
2013	-	-	15	341	1 025	9 166	19 571	7 271	3 448	110	108	41 054
2014	-	-	-	173	2 842	2 276	8 971	15 942	3 504	1 700	58	35 466
2015	-	-	-	-	1 653	7 979	4 406	12 483	3 358	1 923	208	32 011
2016	-	-	10	305	3 417	10 631	5 826	4 287	1 947	570	39	27 032
2017	-	-	-	368	298	3 692	7 499	2 659	989	208	19	15 732

Tableau 7a. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	-	-	0,200	0,259	0,296	0,339	0,347	0,379	0,416	0,396	0,447
1979	-	-	0,215	0,265	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	-	-	0,199	0,251	0,292	0,325	0,364	0,404	0,391	0,506	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	0,389	0,408	0,435
1991	-	-	0,196	0,230	0,263	0,299	0,330	0,349	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	0,346	0,326	0,360
1994	-	-	-	0,209	0,237	0,258	0,288	0,315	0,348	0,353	0,400
1995	-	-	0,187	0,205	0,227	0,247	0,282	0,303	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	-	0,031	0,181	0,220	0,240	0,264	0,282	0,296	0,326	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	0,261	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	0,250	0,250	0,290
2013	-	-	-	0,171	0,195	0,205	0,215	0,231	0,242	0,286	0,284
2014	-	0,114	-	0,202	0,213	0,220	0,230	0,241	0,243	0,292	0,301
2015	-	-	-	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	0,243
2017	-	-	-	0,182	0,190	0,205	0,221	0,227	0,238	0,254	0,270

Tableau 7b. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
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	-	-	0,221	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	-	-	0,225	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	0,281	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	0,335	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	0,242	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	0,244	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
2002	-	-	0,191	0,219	0,244	0,257	0,288	0,293	0,327	0,327	0,311
2003	-	-	0,170	0,210	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	-	-	0,120	0,169	0,206	0,220	0,237	0,242	0,252	0,272	0,300
2009	-	-	0,157	0,180	0,201	0,234	0,239	0,260	0,270	0,268	0,287
2010	-	-	0,139	0,176	0,202	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	0,198	0,213	0,227	0,232	0,251	0,284
2014	-	-	-	-	0,189	0,209	0,212	0,228	0,231	0,242	0,244
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

Tableau 7c. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins fixes dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	-	0,077	0,133	0,192	0,228	0,236	0,295	0,318	0,331	-	0,338
1979	0,023	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	0,396	0,351
1981	-	0,156	0,220	0,271	0,329	0,381	0,416	0,422	0,448	0,469	0,488
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	0,234	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	-	-	-	0,213	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	-	-	-	0,216	0,233	0,249	0,271	0,288	0,306	0,308	0,337
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
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	0,270	0,265
2013	-	-	0,137	0,146	0,179	0,194	0,210	0,220	0,226	0,253	0,259
2014	-	-	-	0,157	0,175	0,200	0,201	0,213	0,237	0,231	0,272
2015	-	-	0,151	0,165	0,188	0,193	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	0,235	0,260
2017	-	-	0,127	0,168	0,169	0,201	0,207	0,213	0,224	0,248	0,240



Tableau 8. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps par la flotille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	1 390	14 933	3 664	24 366	3 053	4 619	1 293	734	565	2 877	599	58 093
1979	11 644	14 535	4 553	4 800	25 927	4 014	6 971	2 139	1 638	1 501	12 300	90 021
1980	737	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	-	-	13 878
1984	-	619	1 831	4 190	2 901	291	-	71	41	-	-	9 943
1985	601	1 132	4 581	2 451	3 085	1 153	77	-	-	-	294	13 373
1986	-	4 194	3 982	9 551	7 647	7 410	3 070	212	514	-	60	36 640
1987	-	1 476	1 977	2 945	10 495	7 260	7 060	3 696	-	-	93	35 002
1988	2 710	6 291	2 125	1 546	2 730	11 772	9 514	5 399	2 434	-	2 155	46 676
1989	374	425	2 982	4 949	1 644	4 682	10 289	4 223	2 285	430	118	32 401
1990	46	5 182	6 250	7 301	4 236	2 645	1 504	5 841	2 964	737	318	37 024
1991	32	1 825	9 393	3 064	2 640	1 271	654	1 000	890	653	1 307	22 730
1992	5	860	2 808	7 350	3 461	2 489	707	448	790	527	453	19 896
1993	35	3 093	2 374	6 696	5 403	2 662	1 577	974	1 309	902	2 289	27 315
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	17 081	5 809	4 899	7 749	1 675	1 024	280	1 708	43 231
1996	6	385	2 942	919	11 291	3 589	2 107	1 965	370	388	138	24 100
1997	83	419	1 405	3 457	1 246	7 719	911	1 610	1 444	146	466	18 906
1998	5	298	796	1 930	1 524	213	1 767	461	337	374	254	7 959
1999	267	1 771	2 841	4 854	3 057	1 516	933	2 949	987	480	579	20 234
2000	294	1 314	3 254	3 739	1 485	891	354	305	491	70	92	12 290
2001	557	4 259	3 721	4 852	2 521	1 130	1 157	448	195	288	148	19 276
2002	55	744	3 135	1 060	729	195	554	109	42	7	42	6 670
2003	26	209	654	869	327	279	270	9	5	40	22	2 709
2004	103	487	825	433	360	135	234	17	10	1	17	2 621
2005	372	1 816	1 864	2 571	259	336	52	-	71	-	-	7 340
2006	61	236	898	521	1 825	620	138	24	6	5	-	4 333
2007	524	3 651	3 605	2 396	1 786	2 368	700	256	15	-	113	15 414
2008	268	3 474	1 888	765	1 209	587	774	137	93	16	28	9 239
2009	7	441	1 670	227	171	172	441	17	-	173	38	3 358
2010	-	116	406	941	506	713	634	74	8	-	1	3 398
2011	19	629	814	669	682	577	576	73	106	356	23	4 525
2012	-	17	404	454	279	237	169	9	33	-	21	1 624
2013	1	124	282	831	1 120	703	621	442	41	-	18	4 185
2014	-	489	191	714	309	656	372	213	-	37	82	3 063
2015	-	564	560	206	270	554	864	457	190	22	17	3 704
2016	-	271	495	138	91	41	114	38	86	-	-	1 275
2017	2	102	101	140	18	2	5	1	0	-	-	421

Tableau 9. Poids moyen (en kg) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps capturés par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Year	Âge (années)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1978	0,078	0,131	0,182	0,262	0,248	0,281	0,301	0,308	0,352	0,381	0,389
1979	0,107	0,173	0,193	0,212	0,261	0,259	0,303	0,305	0,340	0,342	0,364
1980	0,114	0,158	0,165	0,217	0,262	0,273	0,258	0,264	0,275	0,364	0,341
1981	0,027	0,158	0,203	0,274	0,272	0,425	0,306	0,284	0,290	0,316	0,417
1982	0,038	0,133	0,225	0,266	0,253	0,315	0,463	0,308	0,339	0,436	0,451
1983	-	0,145	0,188	0,231	0,278	0,270	0,315	0,243	0,411	-	-
1984	0,063	0,121	0,192	0,229	0,262	0,291	0,300	0,380	0,351	0,376	-
1985	0,083	0,137	0,221	0,244	0,297	0,313	0,384	-	-	-	0,384
1986	-	0,144	0,196	0,249	0,283	0,315	0,339	0,349	0,315	-	0,392
1987	-	0,156	0,189	0,251	0,304	0,332	0,358	0,375	-	-	0,527
1988	0,082	0,115	0,176	0,251	0,301	0,337	0,339	0,393	0,412	-	0,442
1989	0,090	0,142	0,212	0,258	0,270	0,313	0,343	0,363	0,385	0,411	0,466
1990	0,078	0,173	0,197	0,246	0,280	0,294	0,333	0,342	0,352	0,409	0,363
1991	0,082	0,143	0,181	0,215	0,248	0,264	0,322	0,334	0,357	0,349	0,401
1992	0,056	0,117	0,148	0,200	0,241	0,272	0,292	0,323	0,327	0,338	0,385
1993	0,070	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
1995	-	0,105	0,146	0,182	0,202	0,226	0,247	0,278	0,303	0,314	0,315
1996	0,073	0,116	0,169	0,205	0,224	0,233	0,246	0,276	0,324	0,300	0,378
1997	0,068	0,124	0,155	0,192	0,209	0,249	0,271	0,287	0,308	0,329	0,326
1998	0,076	0,109	0,145	0,171	0,217	0,203	0,248	0,263	0,279	0,296	0,402
1999	0,063	0,118	0,156	0,187	0,232	0,265	0,277	0,294	0,309	0,317	0,319
2000	0,068	0,131	0,159	0,186	0,218	0,247	0,277	0,293	0,294	0,284	0,332
2001	0,062	0,118	0,149	0,190	0,209	0,242	0,256	0,296	0,327	0,330	0,323
2002	0,061	0,106	0,149	0,176	0,206	0,213	0,251	0,281	0,288	0,288	0,329
2003	0,078	0,099	0,141	0,177	0,199	0,238	0,251	0,282	0,291	0,296	0,330
2004	0,068	0,110	0,146	0,162	0,209	0,231	0,251	0,300	0,314	0,290	0,367
2005	0,079	0,120	0,145	0,163	0,188	0,210	0,197	-	0,261	-	-
2006	0,063	0,110	0,145	0,171	0,179	0,203	0,234	0,300	0,350	0,286	-
2007	0,060	0,118	0,145	0,177	0,181	0,197	0,191	0,213	0,300	-	0,198
2008	0,076	0,128	0,141	0,182	0,199	0,207	0,222	0,245	0,230	0,350	0,253
2009	0,033	0,116	0,139	0,191	0,195	0,210	0,172	0,236	-	0,201	0,212
2010	-	0,109	0,134	0,162	0,167	0,200	0,211	0,241	0,255	-	0,269
2011	0,058	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	0,216	-	0,236
2013	0,060	0,100	0,127	0,149	0,170	0,183	0,206	0,209	0,227	-	0,287
2014	-	0,099	0,129	0,145	0,176	0,180	0,179	0,212	-	0,194	0,206
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	-	-
2017	0,104	0,108	0,126	0,131	0,137	0,178	0,151	0,194	0,240	-	-

Tableau 10a. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flotille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région du nord. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	79	4 054	12 822	17 080	2 899	2 891	10 421	1 050	511	11 781	63 149
1979	155	5 920	8 880	6 475	4 166	3 064	1 118	687	1 783	263	2 633	32 916
1980	139	2 317	17 087	4 629	1 872	678	734	373	452	307	492	28 976
1981	1	33	292	344	31	9	13	1	5	-	-	728
1982	-	1 014	8 857	3 562	6 916	830	131	153	103	25	260	21 854
1983	-	9	242	291	112	175	31	7	10	1	4	882
1984	-	378	1 020	4 581	4 736	2 610	1 705	367	84	10	37	15 528
1985	-	331	1 904	2 489	7 414	6 556	2 955	2 205	1 837	574	-	26 263
1986	-	272	2 098	2 483	3 109	5 959	3 521	1 564	1 614	208	218	21 336
1987	-	1 622	3 350	2 275	1 030	1 329	3 638	3 869	865	864	371	19 214
1988	97	3 900	2 467	2 731	3 207	1 539	3 197	2 786	1 060	1 384	1 608	23 976
1989	-	828	1 073	2 202	4 390	4 541	1 899	2 252	2 706	1 557	1 182	22 630
1990	-	71	4 463	3 357	3 653	2 019	1 981	1 549	2 084	988	296	20 461
1991	-	-	5 138	18 139	4 009	1 188	1 942	1 452	382	712	2 282	35 246
1992	-	44	586	5 067	12 734	2 263	1 385	957	1 158	935	4 768	30 479
1993	-	311	4 383	2 693	4 587	7 513	2 282	1 874	1 767	2 377	3 285	31 072
1994	-	-	275	6 305	2 091	4 865	6 027	921	415	403	697	22 542
1995	-	-	1 861	3 547	19 016	6 060	8 390	8 584	1 916	596	2 084	52 351
1996	-	359	2 684	10 407	2 556	8 340	2 346	1 813	1 446	438	403	30 510
1997	-	362	4 079	5 423	6 371	1 235	2 540	477	923	557	419	21 800
1998	-	51	1 489	2 898	2 848	1 690	469	1 778	108	455	144	11 879
1999	-	690	7 217	10 835	5 770	2 761	1 239	767	490	183	112	30 065
2000	-	793	4 875	8 784	10 216	2 650	1 369	582	223	272	136	29 899
2001	144	1 194	6 603	4 579	5 105	4 098	705	490	228	-	21	23 166
2002	-	76	1 363	7 505	6 378	4 178	4 009	975	321	346	217	25 367
2003	-	-	4 531	9 687	5 600	3 695	3 219	3 961	960	549	318	32 520
2004	-	71	2 533	8 511	3 204	1 537	741	344	333	40	-	17 314
2005	-	802	3 145	9 147	7 649	1 800	240	100	159	42	38	23 122
2006	-	800	1 966	3 218	7 747	5 366	1 417	493	315	239	54	21 616
2007	-	1 491	14 991	4 688	2 787	2 987	1 571	390	81	3	12	29 000
2008	-	1 385	8 080	5 566	1 678	834	607	771	3	24	-	18 948
2009	-	179	4 648	5 917	2 313	295	211	51	5	0	-	13 618
2010	11	6	1 811	6 112	10 088	6 857	1 258	684	203	90	-	27 119
2011	-	1 177	749	2 101	2 304	2 477	1 015	368	8	59	6	10 263
2012	-	42	379	314	931	641	410	9	-	9	-	2 734
2013	17	527	447	2 904	1 833	2 390	1 318	499	241	18	5	10 200
2014	-	36	1 783	597	2 690	1 304	1 585	944	456	94	-	9 488
2015	-	229	1 252	375	282	1 544	162	625	407	290	-	5 166
2016	-	19	336	1 087	654	656	806	344	148	60	-	4 126
2017	-	112	102	84	53	8	3	1	-	-	-	362

Tableau 10b. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flotille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région centrale. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	20	948	4 808	1 863	538	633	1 578	197	59	1 753	12 277
1979	-	-	-	-	-	3 097	745	2 065	1 754	1 313	7 202	17 887
1980	8	135	1 022	284	137	53	48	24	29	20	30	1 784
1981	-	5	44	52	5	1	2	-	1	-	-	110
1982	-	4	31	12	24	3	-	1	-	-	1	77
1983	-	207	5 327	6 407	2 466	3 865	672	156	209	28	85	19 422
1984	-	20	54	242	251	138	90	19	4	1	2	820
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	2	3	2	1	1	3	4	1	1	-	18
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	3	24	369	127	122	102	121	70	23	30	956
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	61	283	567	1 695	152	140	141	36-	427	3 848
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	320	464	288	464	190	64	-	-	3	1 795
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	154	1 321	8 673	7 234	3 128	988	583	515	229	116	22 941
2006	-	1	28	192	574	85	30	15	-	-	-	926
2007	-	-	176	238	37	322	118	87	19	31	8	1 036
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 10c. Prises selon l'âge (nombre de poissons, en milliers) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne par la flotille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO pour la région du sud. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Year	Âge (années)											total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	-	1 252	16 405	5 700	2 552	899	1 528	3 024	597	698	4 256	37 472
1979	1	31	84	597	780	1 071	215	489	313	83	2 055	6 239
1980	3	493	23 229	10 890	19 861	9 562	4 078	1 396	2 103	1 419	1 328	74 471
1981	17	1 081	9 675	11 391	1 040	287	432	30	181	-	-	24 134
1982	-	-	-	11	22	8	4	2	1	-	2	47
1983	-	5	139	167	64	101	18	4	5	1	2	506
1984	-	-	1	2	1	1	1	-	-	-	-	5
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	74	426	135	6	7	5	1	-	-	-	366
1987	-	9	19	13	6	8	21	22	5	5	2	110
1988	1	50	32	35	42	20	41	36	14	18	21	310
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	-	-	76	341	619	738	657	485	536	395	100	3 367
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	13	2 188	1 578	5 388	7 248	775	1 388	962	2 032	21 042
1995	-	22	505	251	1 389	367	1 402	1 762	114	347	402	6 262
1996	-	28	6	2 463	3 060	2 247	1 637	1 285	578	369	649	12 636
1997	-	66	799	889	3 491	1 199	2 075	422	457	231	497	10 712
1998	-	-	3	16	113	349	116	490	91	273	697	2 177
1999	-	23	846	2 005	3 480	2 109	4 730	2 132	1 738	460	1 233	18 756
2000	-	236	1 926	3 738	1 875	1 020	371	459	83	47	118	9 875
2001	2	831	6 223	2 837	4 609	4 693	1 956	1 337	836	250	310	23 885
2002	-	954	2 799	6 060	4 530	4 663	3 411	870	232	455	174	24 148
2003	-	201	4 034	5 966	6 382	3 697	4 609	3 633	1 543	303	357	30 726
2004	-	448	2 059	6 792	3 471	2 984	2 191	1 801	1 445	467	333	21 992
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	240	360	260	420	381	129	10	15	3	-	1 817
2007	-	-	70	95	15	128	47	34	8	12	3	411
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	64	928	516	342	38	21	5	-	1	1 914
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	40	211	413	149	333	56	5	7	1 214
2013	-	18	-	1 502	2 107	3 489	5 125	2 162	1 870	202	98	16 575
2014	-	-	-	496	2 895	1 691	2 199	1 972	990	263	-	10 505
2015	-	-	61	359	554	3 343	1 306	1 279	724	176	-	7 856
2016	-	694	1 810	1 392	1 880	-	-	-	-	-	-	5 776
2017	-	105	100	56	112	142	29	8	15	-	-	584

Tableau 11. Poids selon l'âge (en kg) de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne capturés par la flottille de pêche à engins mobiles dans la division 4T de l'OPANO, toutes régions confondues. Un tiret signifie qu'aucun poisson de cet âge n'a été échantillonné.

Année	Âge (années)										
	1	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	0,067	0,123	0,180	0,232	0,266	0,293	0,291	0,340	0,365	0,355	0,380
1980	0,033	0,108	0,139	0,174	0,224	0,245	0,290	0,338	0,379	0,388	0,423
1981	0,080	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	-	0,095	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	0,326	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	0,074	0,095	0,157	0,220	0,261	0,307	0,327	0,341	0,342	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	-	0,072	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
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	0,023	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	0,044	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	0,033	0,078	0,112	0,130	0,150	0,169	0,184	0,209	0,218	0,234	0,254
2014	-	0,065	0,109	0,134	0,150	0,167	0,182	0,200	0,222	0,224	-
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	0,195	0,186	0,196
2017	-	0,071	0,103	0,128	0,172	0,197	0,220	0,254	0,250	-	-

Tableau 12. Pourcentage annuel des journées de pêche au filet maillant sans prises de harengs de l'Atlantique, selon le sondage téléphonique, dans les principales zones de pêche au printemps et à l'automne dans la division 4T de l'OPANO.

Année	Pêche de 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

Tableau 13. Résultats du modèle linéaire général multiplicatif des prises par unité d'effort de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (division 4T de l'OPANO) et reproducteurs d'automne (par région de pêche dans la division 4T de l'OPANO).

Groupe de reproducteur	Région	$R^2$	$F_{année}$	$P_{année}$	$F_{semaine}$	$P_{semaine}$	$F_{région}$	$P_{région}$
Printemps	Div. 4T	0,44	22,3	<0,0001	18,9	<0,0001	51,8	<0,0001
Automne	Nord	0,57	3,3	<0,0001	18,4	<0,0001	-	-
Automne	Centrale	0,68	6,2	<0,0001	13,2	<0,0001	-	-
Automne	Sud	0,52	4,5	<0,0001	13,1	<0,0001	-	-

Tableau 14. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans les engins fixes pour la division 4T de l'OPANO.

Année	Âge (années)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
1990	116,1	64,6	34,2	39,8	61,7	28,7	11,5	116,1
1991	186,5	225,1	145,5	50,4	46,1	70,8	26,1	186,5
1992	551,2	211,8	139,0	63,5	29,2	35,9	26,1	551,2
1993	61,1	449,2	204,5	54,5	26,8	15,3	7,9	61,1
1994	46,9	197,8	389,8	72,6	28,9	9,8	3,5	46,9
1995	131,3	106,1	175,0	284,7	63,1	17,6	11,4	131,3
1996	14,8	422,5	80,1	124,3	82,7	27,2	5,2	14,8
1997	74,4	55,6	517,2	95,2	56,7	53,9	13,9	74,4
1998	77,0	157,0	22,5	297,2	34,0	24,4	19,6	77,0
1999	72,2	102,9	112,6	24,7	175,4	28,2	14,7	72,2
2000	103,9	138,5	132,2	65,6	38,7	101,3	25,3	103,9
2001	110,0	127,2	95,8	47,8	32,7	13,5	64,1	110,0
2002	70,4	183,3	76,2	36,0	20,7	11,5	10,5	70,4
2003	133,6	137,4	159,2	48,7	30,8	12,4	8,5	133,6
2004	24,2	140,4	50,2	79,0	30,0	10,8	3,8	24,2
2005	65,7	57,9	104,4	46,2	36,5	10,2	2,3	65,7
2006	58,7	210,3	74,6	23,8	12,9	17,5	1,3	58,7
2007	94,4	72,4	107,6	80,5	37,2	9,1	6,9	94,4
2008	147,7	163,5	59,9	66,2	14,1	2,8	1,2	147,7
2009	86,1	198,7	246,5	27,9	28,4	7,4	0,5	86,1
2010	55,5	43,1	78,1	38,4	18,3	18,0	0,2	55,5
2011	7,8	59,3	54,5	73,9	34,3	52,5	19,3	7,8
2012	49,2	49,1	74,8	82,5	41,8	27,6	22,9	49,2
2013	38,1	121,1	145,5	187,7	143,5	102,4	6,3	38,1
2014	2,5	66,7	113,6	127,5	158,7	82,4	32,6	2,5
2015	14,9	22,6	113,0	172,4	77,2	57,2	11,0	14,9
2016	2,0	48,9	80,4	124,5	58,3	25,5	7,7	2,0
2017	81,3	86,2	228,5	186,8	139,5	31,9	5,7	81,3



Tableau 15a. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO.

Année	Âge (années)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
1986	105,6	103,6	233,4	163,5	77,5	35,4	4,8	8,2
1987	188,4	113,7	103,2	153,9	70,5	42,7	18,7	5,9
1988	110,6	190,0	72,9	64,7	59,2	31,5	15,3	14,9
1989	181,9	296,9	317,2	154,3	70,7	88,9	39,8	31,8
1990	69,0	63,0	97,8	103,8	39,2	27,5	28,9	20,8
1991	486,1	123,6	91,2	135,3	129,5	41,7	26,0	42,5
1992	74,3	450,7	128,9	75,1	81,8	71,9	34,7	65,4
1993	30,5	313,4	363,5	51,0	28,5	29,4	8,3	10,6
1994	40,7	65,5	196,2	296,1	56,4	43,8	20,1	33,6
1995	17,8	129,6	60,0	144,8	153,7	26,9	17,2	18,8
1996	83,4	100,9	135,7	29,8	56,7	61,8	8,8	10,2
1997	91,4	315,0	97,1	86,5	16,7	28,9	25,9	7,5
1998	57,0	156,2	149,1	37,3	35,6	5,1	8,3	15,0
1999	123,5	148,6	184,9	65,7	13,0	8,3	2,3	3,2
2000	153,7	501,5	133,4	56,2	30,8	6,0	4,4	2,0
2001	146,3	185,0	190,6	29,1	13,1	3,6	1,1	1,5
2002	188,7	206,4	144,8	77,8	20,3	6,1	4,2	1,7
2003	83,0	174,6	117,2	82,7	98,7	24,7	10,8	6,8
2004	210,1	156,8	76,1	46,1	35,8	24,5	5,6	3,8
2005	47,5	530,8	211,5	81,5	44,9	27,0	19,1	1,7
2006	16,2	100,4	97,4	14,5	4,1	7,8	3,0	1,6
2007	35,1	103,9	236,3	162,5	34,7	6,5	6,0	3,8
2008	65,7	41,8	66,7	54,1	52,3	6,3	2,1	3,1
2009	117,7	200,9	55,3	54,6	31,9	8,9	1,6	1,3
2010	17,7	151,4	130,6	45,2	30,2	23,7	9,7	1,1
2011	8,0	31,0	130,0	117,7	13,4	15,2	13,8	3,8
2012	1,1	60,6	124,2	185,1	82,8	16,5	19,3	6,7
2013	9,1	77,5	249,8	179,2	92,1	19,8	1,6	0,9
2014	1,6	80,0	176,4	440,2	202,7	137,1	1,8	1,1
2015	2,3	69,0	489,9	364,3	439,1	136,5	21,7	5,8
2016	19,5	80,5	219,1	271,3	189,1	61,5	28,9	5,0
2017	7,8	73,8	111,3	200,3	232,4	81,3	29,0	5,1

Tableau 15b. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO.

Année	Âge (années)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
1986	133,4	110,7	204,8	93,4	36,2	16,7	2,2	3,8
1987	80,2	151,2	131,5	262,7	24,8	22,9	25,6	1,6
1988	69,2	63,1	55,4	25,4	26,6	19,8	0,3	0,0
1989	23,8	44,1	39,3	21,4	13,2	11,7	5,3	4,3
1990	47,4	34,3	37,2	65,5	13,5	9,4	7,3	1,6
1991	156,3	42,3	34,8	45,8	54,0	33,3	15,3	34,9
1992	104,6	253,8	34,6	14,4	8,2	5,9	2,9	6,7
1993	9,7	182,9	229,5	39,2	16,5	11,5	13,0	19,8
1994	14,3	23,1	116,0	156,1	19,1	6,0	7,4	12,5
1995	2,7	126,8	43,2	155,2	134,9	17,3	3,1	54,1
1996	61,8	38,1	219,0	18,9	56,9	65,3	15,1	15,7
1997	126,5	287,3	51,8	107,9	20,5	24,5	26,8	16,7
1998	54,0	45,4	92,2	18,6	34,7	6,3	13,7	23,6
1999	119,5	158,8	62,8	39,7	16,0	35,1	3,4	16,4
2000	202,5	387,2	142,7	46,1	25,5	7,6	6,8	3,0
2001	108,1	266,1	188,7	57,2	12,3	4,1	0,0	5,7
2002	146,9	131,2	116,0	112,2	20,2	2,8	2,4	3,5
2003	85,4	179,1	83,8	56,5	56,6	12,7	1,7	2,4
2004	127,2	230,8	162,9	116,2	103,1	60,5	21,0	4,0
2005	54,3	334,8	271,2	81,5	70,3	48,4	20,6	1,5
2006	47,7	217,6	387,7	143,2	73,0	54,8	43,4	14,7
2007	51,4	147,1	408,0	420,9	160,3	64,7	31,4	19,5
2008	320,3	67,7	118,2	140,1	224,0	40,4	38,2	8,7
2009	154,8	275,0	63,7	140,7	67,7	23,5	10,0	4,6
2010	12,8	96,4	142,9	41,6	36,4	20,8	9,7	5,4
2011	4,4	22,9	133,3	171,2	32,6	24,5	23,0	6,9
2012	2,3	30,9	138,4	185,8	129,9	14,8	8,4	7,1
2013	17,0	32,4	202,8	303,2	185,8	71,7	5,8	1,2
2014	0,0	48,0	30,1	102,9	113,4	21,4	10,5	0,0
2015	7,0	44,7	427,5	190,2	322,7	126,9	45,1	0,0
2016	18,1	79,8	511,7	420,0	234,3	104,7	37,0	0,0
2017	2,2	17,4	60,1	111,9	137,4	78,1	10,7	0,4

Tableau 15c. Prises moyennes par unité d'effort (nombre par filet-levé) par âges de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les engins fixes pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO.

Année	Âge (années)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
1986	476,4	133,9	281,3	78,1	38,1	11,4	2,5	3,8
1987	129,7	149,3	71,5	164,2	72,4	50,0	21,6	15,4
1988	59,7	228,5	132,2	65,0	90,8	41,5	13,5	9,1
1989	106,3	162,9	653,6	329,8	141,5	191,9	48,8	23,5
1990	109,4	108,7	124,6	581,8	159,2	69,8	74,2	39,9
1991	352,2	118,7	95,1	85,3	277,0	97,0	59,7	84,6
1992	99,2	554,3	80,3	46,9	112,2	248,0	92,2	97,7
1993	29,9	318,7	385,3	97,0	40,0	57,9	47,9	110,9
1994	34,9	7,4	238,4	329,0	44,6	58,7	125,3	208,1
1995	4,0	93,0	32,1	143,1	122,0	32,4	35,7	86,3
1996	44,0	26,4	172,8	62,0	144,5	137,9	35,2	107,0
1997	123,7	738,4	66,3	280,9	48,7	101,6	95,5	85,0
1998	120,0	56,4	200,7	50,6	113,6	22,4	43,8	53,9
1999	149,1	540,0	73,3	163,0	31,9	52,1	19,3	26,8
2000	118,2	461,6	275,5	44,9	53,8	10,4	16,7	10,5
2001	37,8	467,8	437,6	281,6	41,4	33,1	9,0	17,1
2002	379,0	160,8	363,5	302,1	90,9	22,9	19,8	11,7
2003	99,7	823,0	127,9	268,5	170,7	33,4	5,1	7,5
2004	111,3	257,1	565,7	111,8	102,8	50,2	13,8	7,2
2005	9,8	286,5	473,5	738,8	140,4	143,1	40,2	8,9
2006	75,6	207,0	542,8	558,4	414,9	136,9	72,8	20,3
2007	7,9	355,6	520,1	952,7	591,7	190,4	113,1	36,1
2008	127,3	46,5	172,6	316,2	393,4	180,2	95,6	73,9
2009	53,9	464,6	232,7	463,7	153,3	81,3	117,9	58,7
2010	47,9	201,6	739,3	192,3	239,5	156,8	87,9	56,2
2011	7,3	175,3	174,1	588,5	188,6	93,8	54,7	97,4
2012	0,3	12,9	138,7	156,9	167,3	17,8	5,1	17,2
2013	9,0	27,0	242,0	516,7	192,0	91,0	2,9	2,9
2014	5,4	88,9	71,2	280,7	498,8	109,7	53,2	1,8
2015	0,0	55,7	268,8	148,4	420,5	113,1	64,8	7,0
2016	2,4	26,5	82,5	45,2	33,3	15,1	4,4	0,3
2017	9,1	7,4	91,6	186,1	66,0	24,6	5,2	0,5

Tableau 16. Prises (en tonnes) selon l'âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps (A; tableau supérieur) et reproducteurs d'automne (B; tableau inférieur) selon le relevé acoustique indépendant de la pêche dans la zone 4Tmno de l'OPANO.

A) Reproducteur de printemps

Année	Âge (années)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1994	2 548	231 972	100 087	109 649	104 274	28 059	6 389	7 213	1 020	
1995	47 487	7 754	77 137	21 658	25 176	21 107	5 123	777	74	
1996	329 625	141 573	16 362	184 895	48 108	28 881	30 565	7 998	3 685	
1997	152 575	77 940	79 051	11 238	84 978	5 522	12 953	14 800	2 648	
1998	156 808	30 320	31 992	19 716	5 616	38 121	6 423	5 438	3 585	
1999	242 560	109 082	56 090	19 836	6 278	3 667	18 015	2 748	1 380	
2000	22 189	31 065	25 435	9 748	8 553	1 647	10 009	2 155	448	
2001	90 891	14 967	8 107	5 733	3 180	1 844	2 784	500	440	
2002	93 282	27 633	8 130	11 464	3 494	5 132	1 684	271	123	
2003	246 067	41 734	57 654	26 041	17 349	5 255	1 878	4 847	3 520	
2004	234 180	62 439	9 350	10 956	556	0	0	0	0	
2005	141 882	144 933	34 193	1 674	3 269	746	292	0	0	
2006	100 680	39 313	24 601	26 314	2 909	885	572	257	338	
2007	49 662	39 444	8 005	12 402	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	47 329	39 979	16 153	7 849	2 438	1 224	1 773	0	0	
2010	37 884	67 713	73 493	8 786	8 469	8 824	2 433	1 517	0	
2011	20 724	39 960	14 878	16 259	10 973	4 135	106	3 538	104	
2012	14 686	114 169	29 857	9 938	7 663	2 494	1 243	260	379	
2013	604	8 850	21 554	21 927	13 612	4 517	1 456	0	0	
2014	23 417	17 322	13 489	7 512	6 430	7 003	666	0	872	
2015	57 318	66 883	30 346	26 148	8 971	22 890	16 166	1 244	1 713	
2016	6 910	45 251	12 587	7 921	6 040	2 515	1 261	2 222	0	
2017	977	21 840	45 750	9 669	7 939	15 161	900	0	0	

B) Reproducteur d'automne

Année	Âge (années)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1994	2 157	4 442	201 387	61 956	33 090	17 255	2 309	0	12	
1995	13 032	23 475	12 114	53 149	11 242	20 081	27 312	2 836	1 218	
1996	276 748	252 685	203 250	33 855	120 199	32 473	27 034	11 945	3 000	
1997	234 294	383 392	238 795	115 422	16 301	45 770	15 375	14 487	6 536	
1998	73 765	198 123	111 466	55 623	39 509	9 352	27 410	3 700	6 706	
1999	60 387	324 854	231 521	103 094	69 001	82 058	34 684	30 955	11 048	
2000	69 467	152 924	237 946	197 059	83 604	30 623	32 789	22 338	9 798	
2001	130 503	430 404	119 003	55 365	38 311	11 522	14 404	10 217	3 448	
2002	265 715	65 241	75 331	58 918	69 961	46 733	11 739	2 050	4 002	
2003	57 267	418 553	236 960	221 303	85 138	135 135	133 900	56 418	21 343	
2004	61 447	92 757	104 324	41 493	36 813	47 659	14 412	17 158	5 750	
2005	41 546	148 749	357 945	187 039	69 267	14 900	5 769	5 923	2 600	
2006	650 349	192 892	96 550	134 037	187 250	88 038	40 814	38 326	13 275	
2007	146 879	306 699	71 436	34 344	42 814	34 105	3 974	1 952	1 419	
2008	163 627	155 365	98 998	20 089	11 055	10 437	7 404	2 007	467	
2009	102 976	169 918	96 964	50 109	6 429	2 552	1 186	421	160	
2010	36 518	153 077	248 399	270 706	132 936	6 744	7 318	1 353	213	
2011	29 046	42 618	88 110	68 688	51 739	22 620	4 808	2 908	1 077	
2012	306	289 119	159 440	122 634	69 157	29 580	3 985	4 268	190	
2013	4 292	19 527	173 674	70 662	99 164	41 757	10 859	7 683	11 321	
2014	141 469	73 572	23 157	100 959	52 157	49 191	29 077	8 924	2 203	
2015	9 286	475 926	140 251	51 569	218 421	46 386	28 011	15 334	1 606	
2016	30 862	45 012	186 762	49 395	64 463	59 739	27 586	6 224	0	
2017	20 893	41 153	64 922	148 495	61 293	18 118	30 772	1 595	641	

Tableau 17. Prises annuelles moyennes standardisées par unité d'effort (nombre par heure) par âges de hareng de l'Atlantique dans la pêche d'automne au filet maillant expérimental dans les régions du nord, centrale et du sud de la division 4T de l'OPANO. Un tiret indique qu'aucune donnée n'est disponible pour une région et une année données.

Région	Année	Âge (années)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nord	2002	0,0	5,7	34,5	28,5	15,2	9,4	1,4	0,4	0,3
Nord	2003	0,0	6,2	11,0	6,1	4,6	3,5	2,9	0,7	0,6
Nord	2004	0,1	1,5	20,6	7,5	2,6	1,2	1,2	1,0	0,2
Nord	2005	0,0	0,0	8,8	17,1	5,1	2,3	1,2	0,8	0,4
Nord	2006	0,0	0,6	13,9	36,5	25,2	5,2	1,2	1,8	0,6
Nord	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nord	2008	0,4	16,1	108,0	20,0	13,0	16,2	11,2	2,1	1,2
Nord	2009	0,6	18,0	78,1	63,7	12,0	11,0	7,4	2,5	0,5
Nord	2010	0,0	8,6	41,2	69,7	32,7	4,0	3,1	2,0	0,9
Nord	2011	0,0	0,0	13,9	30,1	35,2	18,8	3,8	2,5	1,7
Nord	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nord	2013	0,0	0,9	32,8	31,5	65,4	48,1	24,0	6,0	1,1
Nord	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nord	2015	0,0	0,6	10,7	9,9	49,4	23,3	26,6	11,7	2,3
Nord	2016	0,0	0,9	10,4	16,6	41,3	41,5	24,8	8,0	3,0
Nord	2017	0,0	0,3	5,7	21,3	12,1	15,3	10,9	3,8	1,0
Centrale	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrale	2003	1,0	26,1	70,7	53,2	21,0	22,8	15,3	2,9	1,0
Centrale	2004	0,0	11,2	66,8	44,3	16,6	7,2	6,6	3,5	1,0
Centrale	2005	0,4	8,7	45,9	67,1	34,8	12,0	7,3	5,9	2,1
Centrale	2006	0,1	3,9	20,7	39,9	53,2	23,1	9,8	6,2	5,0
Centrale	2007	0,2	10,9	8,5	13,9	20,8	21,7	8,5	2,9	2,0
Centrale	2008	1,0	15,6	100,1	15,4	13,1	12,9	12,7	3,2	1,8
Centrale	2009	0,1	45,9	155,8	140,4	24,6	28,2	16,1	5,8	2,0
Centrale	2010	0,0	0,1	1,4	3,9	5,7	1,2	1,5	1,9	0,9
Centrale	2011	0,0	0,8	18,5	25,3	44,5	41,7	9,2	7,0	5,6
Centrale	2012	0,5	10,9	7,6	24,7	31,2	37,5	24,1	2,1	1,1
Centrale	2013	0,3	5,5	82,8	18,4	56,2	49,6	30,9	10,6	0,6
Centrale	2014	0,0	0,0	0,7	16,3	8,5	17,8	12,8	3,8	0,8
Centrale	2015	0,3	2,5	14,2	15,7	101,7	23,7	28,8	11,1	3,1
Centrale	2016	0,0	2,3	41,0	15,6	70,9	42,9	23,4	10,1	2,9
Centrale	2017	0,0	0,2	1,6	8,4	9,2	23,2	1,3	0,0	0,0
Sud	2002	0,0	10,0	50,0	7,6	9,2	6,7	2,4	0,4	0,1
Sud	2003	0,6	13,3	27,9	67,7	11,6	16,7	11,7	3,5	0,6
Sud	2004	0,1	7,5	26,9	18,4	25,1	4,9	5,1	2,3	0,7
Sud	2005	0,1	7,3	9,0	15,8	15,3	20,1	3,5	3,7	1,1
Sud	2006	0,0	1,7	31,1	19,1	37,3	41,9	24,2	7,2	3,9
Sud	2007	1,2	45,3	8,0	17,1	13,4	19,3	16,1	6,3	1,8
Sud	2008	0,2	9,6	49,1	4,0	10,5	9,1	10,1	6,0	2,9
Sud	2009	0,4	10,9	18,4	43,2	6,7	10,5	4,4	2,9	1,5
Sud	2010	0,1	0,4	11,1	4,3	9,1	1,2	2,1	1,1	0,9
Sud	2011	0,0	0,6	21,3	40,2	16,5	24,8	2,2	2,6	1,2
Sud	2012	0,1	3,2	2,0	5,6	9,3	3,8	4,2	0,6	0,2
Sud	2013	0,0	0,3	10,3	5,3	17,1	19,3	7,1	2,6	0,1
Sud	2014	0,0	0,0	2,2	26,4	13,2	29,0	25,5	5,4	2,2
Sud	2015	0,2	1,2	5,5	25,7	72,8	27,1	36,6	21,5	5,4
Sud	2016	0,1	2,5	44,9	29,6	119,6	49,0	58,1	13,6	3,0
Sud	2017	0,0	1,1	34,5	41,9	47,4	46,6	11,1	5,1	0,2

Tableau 18a. Sélectivité relative en fonction de l'âge (proportion) de hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO par la pêche commerciale à engins fixes utilisant des filets maillants au maillage de 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub> po, calculée d'après les données sur la pêche au filet maillant expérimental.

Taille de maillage (pouces)	Année	Âge (années)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1986	0,190	0,491	0,647	0,851	0,956	0,933	0,866	0,818	0,585
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1987	0,107	0,583	0,653	0,848	0,945	0,936	0,863	0,802	0,764
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1988	0,121	0,490	0,719	0,870	0,942	0,932	0,889	0,823	0,785
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1989	0,120	0,569	0,724	0,927	0,969	0,944	0,866	0,822	0,745
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1990	0,294	0,332	0,656	0,854	0,939	0,921	0,846	0,758	0,731
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1991	0,133	0,432	0,554	0,777	0,933	0,938	0,899	0,815	0,735
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1992	0,139	0,310	0,489	0,730	0,906	0,933	0,871	0,834	0,759
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1993	0,146	0,217	0,521	0,677	0,856	0,927	0,886	0,841	0,798
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1994	0,121	0,121	0,387	0,653	0,816	0,932	0,957	0,880	0,833
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1995	0,159	0,465	0,384	0,554	0,721	0,867	0,946	0,897	0,831
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1996	0,165	0,219	0,434	0,637	0,718	0,847	0,918	0,944	0,851
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1997	0,048	0,145	0,330	0,580	0,779	0,868	0,955	0,949	0,932
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1998	0,021	0,172	0,382	0,549	0,743	0,883	0,937	0,945	0,925
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1999	0,365	0,092	0,337	0,563	0,656	0,829	0,924	0,947	0,918
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2000	0,011	0,100	0,344	0,524	0,714	0,818	0,925	0,932	0,947
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2001	0,006	0,075	0,328	0,516	0,670	0,814	0,909	0,967	0,935
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2002	0,002	0,152	0,310	0,483	0,621	0,762	0,880	0,953	0,957
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2003	0,057	0,231	0,310	0,462	0,621	0,757	0,851	0,922	0,931
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2004	0,008	0,109	0,300	0,454	0,609	0,729	0,861	0,920	0,946
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2005	0,001	0,065	0,259	0,458	0,568	0,671	0,820	0,889	0,922
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2006	0,700	0,137	0,276	0,430	0,591	0,690	0,799	0,909	0,933
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2007	0,030	0,057	0,286	0,412	0,572	0,702	0,778	0,849	0,919
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2008	0,011	0,041	0,203	0,409	0,558	0,683	0,772	0,818	0,895
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2009	0,027	0,089	0,233	0,343	0,542	0,680	0,781	0,851	0,874
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2010	0,001	0,032	0,163	0,348	0,413	0,616	0,681	0,765	0,833
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2011	0,625	0,036	0,116	0,285	0,449	0,489	0,694	0,752	0,829
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2012	0,000	0,063	0,102	0,230	0,370	0,516	0,569	0,734	0,838
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2013	0,927	0,042	0,108	0,271	0,377	0,477	0,580	0,633	0,774
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2014	0,970	0,059	0,198	0,282	0,382	0,427	0,508	0,600	0,650
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2015	0,009	0,076	0,162	0,326	0,363	0,490	0,544	0,634	0,692
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2016	0,003	0,092	0,215	0,358	0,468	0,555	0,613	0,697	0,756
2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2017	0,794	0,075	0,260	0,340	0,470	0,560	0,634	0,697	0,807

Tableau 18b. Sélectivité relative en fonction de l'âge (proportion) de hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO par la pêche commerciale à engins fixes utilisant des filets maillants au maillage de 2¾ po, calculée d'après les données sur la pêche au filet maillant expérimental.

Taille de maillage (pouces)	Année	Âge (années)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
2¾	1986	0,080	0,277	0,404	0,639	0,828	0,938	0,891	0,917	0,842
2¾	1987	0,016	0,351	0,411	0,623	0,826	0,919	0,955	0,943	0,928
2¾	1988	0,046	0,281	0,479	0,655	0,823	0,910	0,965	0,964	0,945
2¾	1989	0,041	0,332	0,493	0,768	0,867	0,948	0,958	0,946	0,922
2¾	1990	0,138	0,174	0,418	0,642	0,882	0,956	0,962	0,936	0,928
2¾	1991	0,066	0,232	0,322	0,541	0,786	0,919	0,963	0,951	0,922
2¾	1992	0,078	0,146	0,271	0,484	0,720	0,879	0,967	0,964	0,937
2¾	1993	0,090	0,094	0,300	0,429	0,632	0,789	0,902	0,957	0,931
2¾	1994	0,046	0,046	0,199	0,406	0,576	0,754	0,904	0,963	0,961
2¾	1995	0,115	0,249	0,197	0,321	0,480	0,666	0,801	0,907	0,945
2¾	1996	0,127	0,095	0,234	0,393	0,473	0,629	0,759	0,875	0,956
2¾	1997	0,016	0,059	0,164	0,347	0,539	0,649	0,831	0,870	0,933
2¾	1998	0,006	0,075	0,196	0,320	0,498	0,684	0,787	0,891	0,946
2¾	1999	0,640	0,034	0,168	0,330	0,416	0,604	0,753	0,840	0,925
2¾	2000	0,003	0,039	0,172	0,299	0,467	0,592	0,754	0,801	0,907
2¾	2001	0,002	0,028	0,162	0,292	0,423	0,581	0,713	0,841	0,889
2¾	2002	0,000	0,067	0,151	0,268	0,380	0,520	0,669	0,806	0,835
2¾	2003	0,019	0,112	0,152	0,253	0,380	0,513	0,632	0,749	0,839
2¾	2004	0,002	0,043	0,145	0,247	0,371	0,489	0,646	0,746	0,842
2¾	2005	0,000	0,024	0,123	0,250	0,337	0,428	0,597	0,697	0,764
2¾	2006	0,932	0,055	0,132	0,231	0,358	0,450	0,568	0,733	0,788
2¾	2007	0,010	0,020	0,137	0,217	0,341	0,460	0,543	0,644	0,756
2¾	2008	0,004	0,015	0,090	0,218	0,331	0,443	0,536	0,591	0,701
2¾	2009	0,009	0,035	0,107	0,173	0,321	0,444	0,548	0,648	0,671
2¾	2010	0,000	0,010	0,071	0,176	0,219	0,387	0,452	0,537	0,618
2¾	2011	0,824	0,022	0,047	0,141	0,247	0,276	0,467	0,526	0,619
2¾	2012	0,000	0,025	0,039	0,104	0,191	0,295	0,337	0,501	0,621
2¾	2013	0,997	0,014	0,044	0,129	0,195	0,264	0,342	0,388	0,537
2¾	2014	0,949	0,021	0,085	0,137	0,197	0,228	0,287	0,360	0,404
2¾	2015	0,002	0,028	0,067	0,162	0,184	0,276	0,315	0,391	0,446
2¾	2016	0,000	0,035	0,098	0,181	0,259	0,327	0,374	0,450	0,512
2¾	2017	0,936	0,027	0,129	0,172	0,263	0,331	0,393	0,453	0,586

Tableau 19. Indice d'abondance du relevé plurispécifique au chalut (nombre médian par trait) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne du sud du golfe du Saint-Laurent dans la division 4T de l'OPANO. Les valeurs représentent la médiane des distributions a posteriori calculées à l'aide de la méthode CMMC pour chaque année et chaque âge.

Année	Âge (années)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+
1994	1,25	1,16	1,78	6,40	2,48	2,02	2,03	0,43	0,46	0,50	0,71
1995	1,65	1,63	5,50	2,78	9,18	2,08	1,93	1,55	0,29	0,19	0,35
1996	4,13	0,86	0,27	0,76	0,21	0,74	0,27	0,32	0,19	0,05	0,10
1997	5,39	8,28	2,57	1,43	3,20	1,03	1,97	0,53	0,55	0,27	0,33
1998	8,42	2,20	0,55	1,82	0,58	0,93	0,31	0,56	0,11	0,14	0,19
1999	32,97	15,76	3,87	3,46	2,36	0,67	0,76	0,32	0,27	0,14	0,18
2000	10,54	5,99	3,62	5,61	3,19	1,17	0,25	0,48	0,16	0,14	0,03
2001	4,73	19,59	11,36	4,21	3,19	1,95	0,76	0,28	0,19	0,06	0,16
2002	17,93	20,82	8,38	10,57	2,83	2,12	1,56	0,44	0,30	0,09	0,08
2003	7,98	1,73	3,36	9,45	11,13	3,57	2,96	2,08	0,33	0,11	0,20
2004	1,94	1,46	3,68	7,08	4,69	3,85	2,44	1,84	1,02	0,20	0,29
2005	2,92	1,37	3,99	13,14	14,02	5,27	2,00	1,62	0,70	0,66	0,21
2006	12,51	4,22	1,29	3,53	2,36	3,35	1,60	1,03	0,11	0,06	0,06
2007	10,18	30,00	40,16	5,74	6,88	5,71	6,94	3,27	2,01	0,54	0,60
2008	27,43	9,05	9,63	9,18	1,34	2,62	3,50	2,59	1,91	0,86	1,43
2009	1,15	9,80	14,13	10,64	7,69	1,91	1,66	0,83	0,93	0,04	0,26
2010	2,10	24,03	34,28	65,87	42,91	36,44	4,12	3,79	3,22	2,37	1,14
2011	6,84	29,50	4,41	18,39	19,16	11,17	6,82	2,45	0,66	0,73	0,34
2012	1,76	17,08	128,28	40,77	60,70	43,83	21,83	10,16	2,11	0,56	0,49
2013	1,24	2,01	3,57	15,27	5,56	6,13	4,88	2,73	0,23	0,07	0,16
2014	41,57	15,28	2,19	2,98	13,12	2,62	1,81	1,47	0,01	0,01	0,03
2015	5,56	10,49	16,97	8,35	9,31	16,28	4,67	6,15	2,55	0,56	0,16
2016	0,19	2,77	5,68	9,99	2,50	4,47	2,74	0,63	0,49	0,13	0,10
2017	35,83	2,92	0,81	2,92	2,65	1,15	1,45	0,34	0,09	0,04	0,03



Tableau 20 Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage indique que les valeurs ne sont pas estimées directement par le modèle. Ces valeurs sont calculées à partir de la moyenne des cinq estimations les plus récentes de taux de recrutement (recrutements/BSR). Il convient de noter que les estimations du maximum de vraisemblance peuvent être légèrement différentes des médianes de la méthode CMMC indiquées dans le texte

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	6 687	5 110	35 034	6 975	7 016	3 328	2 017	1 245	7 516	2 309	65 441
1979	14 357	5 281	3 791	21 214	5 203	4 698	2 302	1 523	750	6 090	45 570
1980	7 929	9 031	3 312	2 346	9 148	3 408	1 857	1 269	796	671	22 806
1981	30 958	5 639	5 129	1 618	1 401	3 279	483	260	302	564	13 037
1982	37 609	29 085	3 066	3 469	1 170	687	2 001	133	35	255	10 816
1983	35 992	36 267	22 714	1 980	2 720	941	355	1 637	7	0	30 355
1984	31 629	35 908	32 710	15 055	1 278	2 415	811	264	1 328	3	53 863
1985	15 944	41 718	33 869	29 349	11 790	1 012	2 164	636	271	1 052	80 142
1986	11 170	17 641	44 990	30 010	24 315	9 913	700	1 679	497	1 034	113 139
1987	19 570	11 444	16 645	36 576	23 879	17 686	7 112	388	1 213	1 035	104 535
1988	13 882	16 887	10 666	13 747	26 886	16 707	11 201	3 915	44	1 674	84 841
1989	26 007	17 882	15 321	8 228	10 069	17 756	10 041	6 441	2 215	585	70 656
1990	89 884	28 537	19 439	11 336	6 368	6 596	10 128	5 883	3 820	1 604	65 176
1991	34 305	70 625	25 595	14 528	8 044	4 333	4 458	5 389	3 365	3 873	69 586
1992	16 711	28 424	56 286	19 387	8 840	4 214	2 597	2 538	2 845	4 268	100 974
1993	51 803	17 399	24 789	42 633	13 915	5 384	2 568	1 630	1 337	4 309	96 565
1994	9 628	58 231	16 552	20 638	29 383	7 706	3 070	1 401	663	2 786	82 199
1995	11 234	8 184	58 962	13 873	13 651	15 996	4 441	1 510	727	2 011	111 171
1996	11 629	14 500	7 415	48 242	9 717	7 864	6 584	1 966	597	779	83 164
1997	12 892	12 561	14 733	6 364	33 066	6 199	3 694	3 238	854	576	68 723
1998	10 515	11 952	11 998	11 315	4 473	21 054	3 905	1 985	1 506	773	57 009
1999	14 966	11 206	11 092	9 393	7 131	3 610	11 941	2 611	1 049	1 054	47 880
2000	8 362	15 118	10 637	8 639	6 481	4 102	2 577	6 267	1 383	894	40 978
2001	8 931	7 441	13 957	7 478	4 784	2 683	1 933	1 130	2 555	724	35 244
2002	2 612	8 533	6 206	10 296	4 093	2 227	1 108	855	586	705	26 077
2003	4 321	2 782	7 409	4 438	5 934	2 175	1 092	460	442	501	22 451
2004	2 584	4 919	2 599	4 947	2 050	2 829	1 053	400	154	406	14 438
2005	4 023	2 706	4 743	1 912	1 910	790	724	214	81	122	10 496
2006	3 349	3 607	2 348	3 412	1 216	597	175	169	41	86	8 044
2007	2 845	3 544	3 247	1 847	2 037	653	371	84	50	76	8 365
2008	3 728	2 365	2 912	2 295	1 132	1 004	125	101	24	22	7 616
2009	3 325	2 889	1 986	2 040	1 257	664	479	29	52	18	6 525
2010	3 296	2 999	2 317	1 551	1 391	576	450	341	4	12	6 642
2011	1 826	2 991	2 499	1 802	1 116	845	260	315	202	9	7 048
2012	1 517	2 306	2 728	2 143	1 278	743	393	100	79	42	7 505
2013	2 505	1 888	2 427	2 443	1 925	962	498	264	35	45	8 600
2014	1 704	2 620	2 001	2 079	1 876	1 422	505	158	74	43	8 159
2015	6 664	1 589	2 490	1 701	1 733	1 417	1 018	206	32	21	8 618
2016	3 269	6 382	1 478	2 144	1 423	1 231	848	681	61	12	7 879
2017	3 983	3 478	5 918	1 353	1 876	1 083	767	563	497	36	12 094
2018	3 642	3 673	3 058	5 285	1 122	1 320	670	448	443	458	12 804

Tableau 21. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage indique que les valeurs ne sont pas estimées directement par le modèle. Ces valeurs sont calculées à partir de la moyenne des cinq estimations les plus récentes de taux de recrutement (recrutements/BSR). Il convient de noter que les estimations du maximum de vraisemblance peuvent être légèrement différentes des médianes de la méthode CMMC indiquées dans le texte.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	59 170	35 988	164 577	30 126	27 365	11 498	6 794	3 745	20 517	6 243	270 864
1979	81 125	34 988	20 762	90 219	20 976	16 347	7 656	4 682	2 225	16 704	179 571
1980	53 117	53 237	17 974	10 418	35 062	13 079	6 410	4 234	2 254	1 899	91 331
1981	212 214	33 310	25 833	7 099	4 722	10 730	1 690	847	953	1 441	53 316
1982	299 199	173 024	15 682	13 939	4 061	1 832	5 736	398	92	649	42 389
1983	270 946	242 652	116 993	8 718	10 473	2 936	1 150	4 264	20	0	144 554
1984	333 673	220 473	179 221	68 793	4 813	8 148	2 278	878	3 411	9	267 549
1985	133 220	272 594	175 806	132 060	46 929	3 310	6 617	1 788	676	2 796	369 982
1986	89 066	108 014	214 604	130 287	92 960	33 212	2 088	5 327	1 435	2 514	482 427
1987	130 069	69 126	82 394	154 559	88 655	60 131	21 923	1 168	3 880	2 655	415 366
1988	159 156	105 149	53 699	59 248	99 044	55 793	34 206	10 981	128	4 574	317 673
1989	213 017	124 132	80 980	36 900	37 639	57 404	30 909	18 455	5 968	1 629	269 885
1990	514 505	174 019	95 384	47 775	24 378	22 197	31 522	17 629	10 724	4 556	254 165
1991	241 786	416 445	135 097	64 866	31 603	15 621	14 541	17 044	10 131	10 624	299 526
1992	161 634	196 309	326 998	97 286	38 034	16 537	9 356	8 406	9 166	12 769	518 552
1993	557 561	131 558	156 238	234 018	66 140	22 097	9 795	5 825	4 420	13 763	512 296
1994	67 911	453 691	105 359	116 928	150 412	35 276	12 279	4 988	2 372	8 954	436 567
1995	134 922	55 554	365 926	78 952	70 460	74 340	18 584	5 629	2 410	6 679	622 980
1996	115 686	109 184	43 870	272 154	49 719	37 347	28 149	7 991	2 101	2 633	443 963
1997	110 918	94 368	86 361	33 571	169 411	29 286	16 043	12 866	3 439	1 908	352 884
1998	109 945	90 432	75 896	62 685	22 700	97 804	16 908	7 976	5 720	2 759	292 448
1999	141 419	89 746	72 612	53 421	35 779	16 352	51 703	10 354	4 033	3 840	248 094
2000	67 173	114 104	69 358	49 137	32 531	18 702	10 519	25 318	5 277	3 270	214 111
2001	84 398	53 799	88 551	42 656	24 586	12 240	8 228	4 359	9 871	2 702	193 193
2002	28 595	65 255	39 870	57 949	20 948	10 311	4 602	3 336	2 152	2 552	141 719
2003	51 628	22 739	48 337	25 353	30 336	10 146	4 718	1 819	1 662	1 786	124 157
2004	26 649	42 081	17 770	29 117	10 575	13 117	4 555	1 643	597	1 477	78 852
2005	36 099	21 359	32 258	11 813	10 068	3 727	3 010	870	309	430	62 486
2006	34 641	27 917	15 742	20 824	6 559	2 811	744	675	152	336	47 843
2007	26 458	28 148	21 397	11 248	11 237	3 334	1 703	333	203	304	49 759
2008	30 214	18 373	19 022	13 530	6 204	5 005	580	454	86	88	44 970
2009	30 220	21 541	13 181	12 356	7 203	3 530	2 277	117	241	71	38 975
2010	31 850	24 323	15 760	9 632	7 763	3 034	2 184	1 534	16	52	39 975
2011	27 658	25 972	19 417	11 059	6 656	4 317	1 233	1 393	927	40	45 041
2012	22 488	22 077	20 506	15 189	7 643	4 200	2 032	487	353	199	50 609
2013	28 297	18 396	17 572	16 018	11 823	5 495	2 683	1 350	169	193	55 302
2014	18 595	23 055	14 792	13 363	11 238	8 005	2 607	790	347	201	51 343
2015	69 241	14 783	18 703	11 451	10 253	7 914	5 438	982	152	89	54 980
2016	36 176	56 181	11 597	15 033	8 990	7 189	4 629	3 559	283	59	51 340
2017	38 208	29 254	45 525	9 346	11 641	6 361	4 298	3 060	2 531	170	82 933
2018	34 932	30 897	23 519	36 512	6 963	7 749	3 752	2 435	2 257	2 164	85 350

Tableau 22. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour les classes d'âge de 2014 et 2015. F6-8 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 6 à 8 ans

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F6-8
1978	0,325	0,350	0,401	0,162	0,315	0,207	0,172	0,320	0,271	0,271	0,275
1979	0,221	0,466	0,490	0,745	0,272	0,736	0,392	0,531	2,099	2,099	0,584
1980	0,267	0,523	0,729	0,591	0,984	1,846	1,824	1,291	0,859	0,859	1,613
1981	0,004	0,553	0,417	0,359	0,747	0,426	1,246	2,016	1,105	1,105	0,741
1982	0,009	0,191	0,387	0,086	0,124	0,265	0,097	2,805	10,145	10,145	0,188
1983	0,006	0,103	0,331	0,394	0,051	0,054	0,070	0,023	0,612	0,612	0,054
1984	0,002	0,026	0,105	0,182	0,174	0,008	0,042	0,062	0,001	0,001	0,125
1985	0,010	0,039	0,100	0,151	0,146	0,260	0,017	0,020	0,123	0,123	0,169
1986	0,053	0,071	0,128	0,185	0,236	0,215	0,381	0,117	0,197	0,197	0,262
1987	0,013	0,053	0,130	0,245	0,263	0,364	0,491	2,014	0,157	0,157	0,377
1988	0,049	0,061	0,175	0,254	0,345	0,391	0,417	0,410	0,860	0,860	0,393
1989	0,002	0,063	0,328	0,215	0,328	0,399	0,361	0,343	0,311	0,311	0,356
1990	0,011	0,053	0,186	0,213	0,245	0,223	0,415	0,354	0,163	0,163	0,266
1991	0,008	0,042	0,128	0,334	0,448	0,313	0,348	0,420	0,286	0,286	0,398
1992	0,006	0,028	0,135	0,186	0,343	0,324	0,274	0,443	0,266	0,266	0,333
1993	0,006	0,022	0,090	0,242	0,429	0,388	0,475	0,699	0,508	0,508	0,414
1994	0,001	0,015	0,089	0,307	0,505	0,441	0,580	0,527	0,328	0,328	0,512
1995	0,012	0,036	0,096	0,262	0,435	0,771	0,644	0,785	1,039	1,039	0,509
1996	0,004	0,034	0,068	0,274	0,329	0,645	0,583	0,643	0,709	0,709	0,593
1997	0,004	0,018	0,120	0,191	0,349	0,349	0,499	0,611	0,462	0,462	0,435
1998	0,003	0,019	0,151	0,361	0,128	0,437	0,290	0,482	0,592	0,592	0,267
1999	0,015	0,058	0,191	0,296	0,449	0,241	0,514	0,474	0,679	0,679	0,393
2000	0,022	0,054	0,286	0,492	0,777	0,621	0,681	0,742	0,952	0,952	0,710
2001	0,057	0,100	0,224	0,511	0,669	0,778	0,703	0,506	1,395	1,395	0,700
2002	0,029	0,100	0,253	0,447	0,525	0,582	0,728	0,497	0,768	0,768	0,587
2003	0,004	0,047	0,307	0,674	0,638	0,601	0,855	0,914	0,648	0,648	0,693
2004	0,021	0,066	0,208	0,862	0,843	1,272	1,455	1,471	1,374	1,374	1,125
2005	0,057	0,105	0,238	0,388	1,076	1,412	1,296	1,547	0,586	0,586	1,179
2006	0,008	0,066	0,136	0,417	0,477	0,301	0,605	1,000	0,272	0,272	0,416
2007	0,165	0,192	0,258	0,395	0,609	1,548	1,121	1,153	1,552	1,552	0,965
2008	0,138	0,132	0,231	0,430	0,364	0,588	1,404	0,433	0,697	0,697	0,609
2009	0,017	0,112	0,114	0,265	0,665	0,280	0,195	1,812	1,589	1,589	0,436
2010	0,004	0,025	0,154	0,170	0,387	0,700	0,250	0,304	0,334	0,334	0,449
2011	0,025	0,036	0,046	0,169	0,260	0,553	0,728	1,172	1,383	1,383	0,434
2012	0,001	0,028	0,047	0,051	0,130	0,248	0,209	0,858	0,852	0,852	0,187
2013	0,005	0,018	0,074	0,154	0,190	0,546	1,022	1,158	0,389	0,389	0,534
2014	0,029	0,009	0,056	0,065	0,151	0,187	0,777	1,448	1,615	1,615	0,346
2015	0,009	0,043	0,018	0,042	0,155	0,336	0,224	1,044	1,210	1,210	0,226
2016	nd	0,010	0,016	0,056	0,146	0,314	0,214	0,141	0,500	0,500	0,236
2017	nd	nd	0,021	0,094	0,207	0,328	0,368	0,105	0,022	0,022	0,252

Tableau 23. Probabilités des différents états de la population de harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps de la division 4T de l'OPANO au début de 2019 et 2020 (pour la BSR) ou de 2018 et 2019 (pour F) en fonction des prévisions des différents scénarios de recrutement (1 – recrutement élevé, 2 – recrutement faible, 3 – recrutement mélangé) et à différents niveaux de prises annuelles. L'abréviation nd signifie qu'il n'y a pas eu d'examen.

(1) scénario de recrutement élevé

État de la population	Année	Niveau de capture annuelle (t)						
		0	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000
Augmentation de la BSR	2018	0,91	0,80	0,63	0,44	0,28	0,16	nd
	2019	0,80	0,66	0,49	0,32	0,19	0,10	nd
BSR > PRL	2019	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	nd
	2020	0,20	0,17	0,14	0,11	0,09	0,08	nd
	2027	0,87	0,75	0,63	0,50	0,38	0,29	0,21
BSR > NRS	2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2027	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
F <sub>6-8</sub> > 0,35	2018	0,00	0,00	0,00	0,04	0,22	0,48	0,71
	2019	0,00	0,00	0,00	0,03	0,18	0,39	0,60
	2027	0,00	0,00	0,01	0,10	0,30	0,51	0,69

(2) scénario de recrutement faible

État de la population	Année	Niveau de capture annuelle (t)						
		0	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000
Augmentation de la BSR	2018	0,53	0,25	0,08	0,01	0,00	0,00	nd
	2019	0,39	0,18	0,05	0,01	0,00	0,00	nd
BSR > PRL	2019	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	nd
	2020	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	nd
	2027	0,13	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
BSR > NRS	2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F <sub>6-8</sub> > 0,35	2018	0,00	0,00	0,00	0,06	0,31	0,58	0,78
	2019	0,00	0,00	0,00	0,09	0,33	0,57	0,74
	2027	0,00	0,00	0,29	0,73	0,91	0,96	0,98

(3) scénario de recrutement mélangé

État de la population	Année	Niveau de capture annuelle (t)						
		0	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000
Augmentation de la BSR	2018	0,68	0,52	0,37	0,23	0,13	0,07	nd
	2019	0,58	0,43	0,28	0,17	0,10	0,05	nd
BSR > PRL	2019	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	nd
	2020	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	nd
	2027	0,54	0,40	0,28	0,19	0,12	0,09	0,06
BSR > NRS	2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nd
	2027	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
F <sub>6-8</sub> > 0,35	2018	0,00	0,00	0,00	0,05	0,26	0,53	0,75
	2019	0,00	0,00	0,00	0,06	0,26	0,49	0,68
	2027	0,00	0,00	0,07	0,35	0,62	0,79	0,90

Tableau 24. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	15 556	9 491	6 235	7 593	1 982	2 063	6 156	650	249	7 442	32 368
1979	25 421	11 342	9 123	2 374	2 257	731	1 008	1 197	254	1 409	18 354
1980	13 376	29 932	8 017	6 746	739	835	260	469	264	307	17 638
1981	48 087	22 588	31 138	7 137	5 524	428	210	85	235	153	44 910
1982	27 213	42 676	28 277	29 139	6 411	5 009	304	93	55	281	69 571
1983	16 017	43 096	40 399	24 468	21 735	4 905	4 250	119	19	119	96 015
1984	16 648	26 263	57 138	38 888	21 412	16 514	3 965	3 500	60	70	141 546
1985	22 048	24 611	31 682	55 839	32 972	17 520	12 989	3 078	2 896	19	156 994
1986	19 382	37 235	30 880	29 982	46 745	26 033	12 966	8 762	1 289	2 067	158 724
1987	17 638	32 805	50 080	27 670	25 763	33 833	16 609	8 080	5 704	2 097	169 835
1988	13 218	19 608	38 904	43 963	20 571	18 265	21 774	9 562	4 454	4 813	162 307
1989	46 410	19 415	22 995	31 897	33 072	15 255	12 238	14 936	6 318	5 118	141 829
1990	33 535	70 137	25 180	21 360	22 741	22 329	9 619	8 270	9 886	6 995	126 380
1991	8 624	36 436	83 772	20 949	14 797	13 518	11 990	4 984	4 242	9 806	164 059
1992	13 805	10 532	39 069	70 206	15 649	10 958	8 434	7 033	3 138	8 855	163 343
1993	6 218	20 323	11 546	37 450	51 490	10 393	7 228	4 726	3 465	4 983	131 281
1994	15 470	9 166	27 793	11 950	28 637	37 488	7 522	5 149	2 758	4 864	126 161
1995	14 455	20 453	12 100	26 421	8 310	16 599	18 614	3 692	2 087	3 191	91 014
1996	13 155	18 445	26 170	11 417	14 848	3 447	5 750	6 087	1 157	1 416	70 293
1997	21 261	17 523	22 522	24 011	6 986	7 139	1 446	2 231	2 176	913	67 425
1998	14 866	31 071	20 146	21 084	13 546	3 600	3 510	703	815	1 234	64 638
1999	11 233	20 665	41 603	17 892	13 611	6 227	1 523	1 200	339	412	82 808
2000	10 607	17 537	26 212	39 853	10 176	4 700	2 513	552	533	273	84 812
2001	10 083	14 968	23 504	23 665	23 040	5 003	2 278	1 078	244	359	79 171
2002	30 666	16 601	19 567	20 101	14 899	12 998	3 106	1 360	716	399	73 146
2003	22 560	41 949	21 533	15 679	11 910	8 496	8 263	1 836	897	569	69 184
2004	13 499	28 659	49 477	16 904	7 301	5 599	3 530	2 324	328	223	85 685
2005	7 472	15 880	31 548	42 935	11 018	3 965	3 390	1 828	1 071	120	95 874
2006	21 493	10 295	18 749	29 854	26 174	4 525	1 317	1 699	745	371	83 434
2007	30 958	28 300	12 332	17 709	19 654	13 525	2 284	622	564	380	67 069
2008	18 007	27 257	34 814	9 708	10 707	8 259	5 986	635	272	387	70 767
2009	38 337	28 551	48 957	32 405	8 815	8 541	5 373	1 500	161	134	105 886
2010	19 213	40 534	24 210	32 176	18 621	4 304	3 805	2 566	849	102	86 633
2011	27 171	20 271	42 175	22 431	21 758	10 298	1 691	1 836	1 089	320	101 596
2012	13 908	25 581	19 874	41 829	19 748	13 212	3 824	750	800	298	100 335
2013	8 603	13 541	29 818	21 722	38 051	14 049	6 012	848	108	58	110 664
2014	9 684	8 444	15 129	31 791	20 379	29 004	7 999	2 884	187	69	107 441
2015	3 977	8 534	8 891	16 241	30 363	16 178	19 916	4 349	677	153	96 767
2016	1 733	4 543	10 562	9 592	15 586	22 502	10 598	12 894	2 345	384	84 464
2017	nd	1 849	4 835	11 375	8 653	10 679	15 521	6 235	10 222	1 863	69 384
2018	nd	nd	2 265	4 691	9 888	6 148	6 106	9 858	4 143	9 651	52 748

Tableau 25. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du nord de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	72 572	55 308	28 765	31 005	6 742	7 369	18 237	2 042	846	18 551	113 557
1979	248 738	59 346	41 431	9 111	8 068	2 480	3 065	3 350	693	3 903	72 100
1980	185 673	198 304	40 439	25 160	2 463	2 754	808	1 319	698	755	74 398
1981	295 718	149 900	144 198	27 615	17 428	1 201	586	216	577	352	192 175
1982	404 469	242 063	118 886	106 172	20 021	13 726	756	231	124	618	260 535
1983	223 551	330 235	188 632	89 050	70 083	14 071	10 822	302	42	263	373 264
1984	208 304	183 020	270 066	145 839	69 424	49 110	10 574	8 481	152	140	553 786
1985	348 914	170 204	148 513	210 267	108 990	51 364	35 847	7 824	6 766	40	569 611
1986	257 463	285 367	137 542	116 748	153 621	75 962	34 979	22 944	3 130	4 715	549 641
1987	176 312	210 547	231 187	101 426	84 008	100 671	45 226	20 687	14 342	4 946	602 493
1988	188 727	142 873	162 806	165 375	68 932	55 633	61 350	25 414	11 232	11 830	562 573
1989	638 641	150 995	114 609	117 788	110 132	46 458	35 060	40 743	16 146	12 652	493 588
1990	336 427	522 127	122 400	80 917	74 677	67 065	27 089	22 436	25 593	16 829	437 006
1991	112 729	275 366	421 327	84 797	51 666	41 832	34 589	13 786	11 590	24 686	684 273
1992	258 911	92 294	220 692	302 705	59 232	36 373	25 316	20 141	8 728	23 363	696 549
1993	110 243	211 938	75 025	170 561	202 750	36 859	22 935	13 789	10 111	13 763	545 794
1994	238 263	89 978	169 488	57 145	116 527	137 218	25 034	15 364	7 930	13 324	542 029
1995	208 911	195 073	73 420	127 167	35 435	62 731	64 322	11 550	5 919	8 709	389 253
1996	179 081	171 042	158 011	53 939	65 600	13 705	20 087	19 778	3 342	3 689	338 150
1997	400 842	146 295	137 614	108 496	28 024	27 694	5 059	7 096	6 483	2 422	322 887
1998	255 915	327 854	115 762	99 759	55 634	13 375	12 863	2 266	2 478	3 513	305 649
1999	219 778	209 479	267 046	84 274	57 576	23 578	5 412	4 093	1 054	1 216	444 249
2000	184 630	179 315	164 833	191 032	42 477	18 326	8 811	1 892	1 727	812	429 911
2001	189 674	150 446	142 170	111 571	97 010	19 067	8 165	3 618	754	1 073	383 427
2002	443 850	154 213	116 750	91 708	60 833	49 064	10 890	4 406	2 253	1 115	337 019
2003	318 921	363 324	124 837	69 722	48 489	31 426	28 685	5 984	2 705	1 663	313 511
2004	186 446	261 110	293 160	83 064	30 299	21 766	12 560	7 755	1 017	650	450 271
2005	123 947	152 585	211 490	210 908	49 182	15 701	12 468	6 347	3 568	382	510 046
2006	346 886	100 754	122 086	160 360	115 372	18 681	4 969	5 858	2 501	1 201	431 028
2007	374 615	283 283	80 711	91 557	90 364	56 766	9 137	2 241	1 915	1 231	333 923
2008	270 256	305 362	218 376	57 206	58 717	40 267	23 740	2 610	912	1 270	403 098
2009	473 644	220 016	242 350	157 167	34 796	30 544	18 839	5 759	562	472	490 488
2010	250 371	387 625	175 457	172 713	91 948	18 698	15 415	9 893	3 184	352	487 660
2011	363 388	204 982	315 725	135 320	108 333	48 480	7 079	7 246	4 179	1 119	627 481
2012	179 499	296 454	167 148	255 100	102 949	62 436	17 187	3 009	3 120	1 079	612 027
2013	112 711	146 924	242 365	136 425	200 247	67 826	27 235	3 660	407	218	678 382
2014	127 107	91 804	119 887	194 858	101 918	135 655	35 676	12 284	756	236	601 269
2015	51 876	104 035	73 556	97 534	153 093	73 421	87 641	18 311	2 939	584	507 080
2016	24 110	42 265	84 046	59 802	77 177	106 768	47 207	55 816	9 860	1 667	442 341
2017	nd	19 723	34 279	66 666	43 569	49 549	70 528	27 100	41 890	7 362	340 945
2018	nd	nd	16 055	27 491	49 787	28 524	27 745	42 847	16 978	38 128	247 554

Tableau 26. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	762	2 668	2 353	2 273	695	1 249	2 303	729	154	5 268	15 023
1979	3 308	1 502	1 927	1 129	1 615	432	956	947	530	2 872	10 406
1980	1 739	4 966	1 699	1 536	616	405	110	223	168	161	4 918
1981	2 124	3 443	5 385	1 407	811	375	266	15	70	185	8 514
1982	3 978	7 792	4 318	3 689	815	341	169	15	0	76	9 423
1983	1 766	8 054	5 158	2 912	2 801	643	254	91	9	45	11 915
1984	1 122	3 444	7 690	2 835	1 539	905	248	102	6	3	13 328
1985	1 944	7 257	4 711	7 889	2 114	1 202	501	106	55	1	16 578
1986	3 958	7 050	4 127	3 571	6 778	1 719	939	256	17	30	17 436
1987	853	7 160	6 096	3 889	2 467	5 099	1 010	612	110	9	19 292
1988	1 487	3 062	7 546	6 395	3 680	2 065	4 093	834	394	8	25 014
1989	9 112	6 703	2 327	5 314	5 416	2 649	1 688	3 210	467	349	21 418
1990	7 834	20 732	5 530	1 983	4 278	4 315	1 947	1 253	2 465	568	22 339
1991	1 363	13 795	23 600	4 589	1 348	3 464	2 838	1 481	982	2 393	40 695
1992	7 056	3 345	14 263	18 714	3 619	773	2 324	1 698	806	2 108	44 304
1993	1 973	9 255	3 479	12 101	14 115	2 660	542	1 792	1 333	2 153	38 175
1994	4 969	1 130	8 988	2 637	9 155	10 268	1 926	297	1 437	2 591	37 299
1995	2 099	4 843	3 063	10 390	2 049	6 419	6 444	1 471	149	2 957	32 942
1996	4 263	3 571	10 337	2 762	8 258	1 178	2 613	2 838	942	1 064	29 991
1997	9 879	9 268	5 442	8 084	1 883	4 106	730	1 368	1 394	1 072	24 079
1998	8 547	10 573	10 753	4 045	4 701	1 182	2 481	409	891	1 523	25 984
1999	6 401	7 470	18 413	8 520	2 570	1 685	562	1 273	141	688	33 852
2000	4 250	4 441	15 749	14 896	4 769	1 113	656	131	353	190	37 857
2001	5 378	10 906	10 403	11 832	8 792	2 351	362	190	0	288	34 219
2002	7 990	11 272	13 596	8 954	7 570	5 628	1 291	151	104	166	37 461
2003	5 043	18 842	14 615	10 111	6 370	4 919	3 139	768	85	126	40 133
2004	5 652	13 381	22 043	11 981	6 308	4 170	3 339	1 650	412	92	49 995
2005	2 573	4 995	10 981	17 728	8 277	3 813	2 316	1 679	638	117	45 549
2006	8 145	4 184	8 994	9 954	11 274	3 922	2 219	1 051	718	249	38 381
2007	12 000	20 732	6 937	7 604	7 802	6 747	2 165	1 220	351	228	33 053
2008	6 313	9 605	16 768	3 865	5 166	3 741	2 737	814	594	149	33 834
2009	6 645	13 037	15 531	18 277	4 587	4 810	3 306	1 078	396	189	48 174
2010	4 012	8 225	11 972	12 832	12 305	2 587	2 070	1 550	514	283	44 113
2011	6 386	4 410	9 293	10 747	9 326	7 328	1 088	797	708	227	39 513
2012	5 004	6 766	4 617	8 610	8 996	5 497	2 983	294	154	135	31 286
2013	2 050	5 656	8 299	5 147	7 153	6 049	2 348	851	51	12	29 910
2014	1 439	2 248	6 421	8 629	4 713	5 042	3 220	698	211	0	28 935
2015	501	1 577	2 548	6 598	7 773	3 687	3 200	971	259	0	25 037
2016	102	555	1 835	3 222	6 658	5 050	2 298	1 221	184	0	20 468
2017	nd	147	700	2 072	2 509	3 865	2 945	1 145	688	25	13 949
2018	nd	nd	185	706	1 719	1 390	1 925	788	4	451	7 169

Tableau 27. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région centrale de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	11 901	14 212	11 515	9 872	2 542	4 784	7 050	2 031	523	12 761	51 079
1979	36 328	9 726	10 747	4 598	5 737	1 401	2 950	2 577	1 478	8 170	37 658
1980	24 575	29 743	7 833	5 506	1 935	1 224	307	507	384	381	18 078
1981	39 261	19 999	23 046	5 290	2 345	1 018	716	34	139	399	32 986
1982	66 009	32 140	15 455	13 233	2 616	893	420	40	0	156	32 813
1983	26 630	54 040	26 260	11 152	9 407	1 949	606	239	32	99	49 745
1984	33 036	21 615	39 212	12 188	5 593	2 864	685	241	14	10	60 807
1985	45 616	27 030	17 612	30 164	7 307	3 612	1 368	262	125	2	60 452
1986	40 120	37 347	22 120	14 207	23 460	5 073	2 451	641	39	67	68 057
1987	15 952	32 848	30 535	16 668	10 434	16 994	3 146	1 616	345	22	79 760
1988	36 767	13 059	26 621	24 155	12 058	7 162	11 157	2 312	1 082	24	84 571
1989	153 736	30 102	9 955	19 010	17 237	7 648	4 841	8 063	1 100	891	68 744
1990	102 306	125 869	24 631	7 454	14 273	12 963	5 636	3 578	6 260	1 351	76 145
1991	23 193	83 761	102 854	18 432	4 852	10 326	8 226	4 120	2 585	5 904	157 299
1992	94 363	18 989	68 563	78 821	13 632	2 777	6 879	4 879	2 233	5 225	183 007
1993	21 736	77 258	15 536	52 633	56 048	10 003	1 793	5 358	3 796	5 785	150 952
1994	70 475	17 796	63 253	12 404	37 134	38 414	6 914	933	4 012	6 776	169 839
1995	41 776	57 700	14 570	51 020	8 917	24 186	23 099	4 639	442	7 769	134 641
1996	77 727	34 203	47 241	11 736	32 766	4 250	8 881	9 405	2 575	2 705	119 559
1997	138 473	63 635	27 982	35 266	7 598	15 885	2 449	4 347	4 411	2 749	100 687
1998	114 699	113 372	51 843	18 557	19 024	4 443	9 300	1 304	2 716	4 366	111 551
1999	82 391	93 908	92 746	37 580	10 821	6 296	1 928	4 545	412	1 973	156 302
2000	98 158	67 456	76 885	67 181	19 203	4 303	2 283	426	1 191	530	172 003
2001	109 685	80 365	55 217	52 992	36 043	8 754	1 287	632	0	930	155 855
2002	161 735	89 802	65 451	40 232	31 184	20 858	4 550	492	331	499	163 597
2003	112 083	132 417	72 986	44 989	25 385	18 670	10 688	2 550	249	352	175 869
2004	73 267	91 766	108 303	54 662	26 197	15 801	11 923	5 400	1 336	255	223 875
2005	46 418	59 986	75 118	83 636	35 644	15 033	8 366	5 712	2 055	334	225 898
2006	182 041	37 865	47 920	51 568	48 936	15 870	8 249	3 606	2 342	793	179 284
2007	138 150	149 041	30 976	37 527	34 734	27 609	8 398	4 410	1 217	737	145 609
2008	107 825	113 107	121 691	24 066	27 599	19 612	13 710	3 462	2 241	512	212 892
2009	88 808	88 280	91 317	88 656	17 382	18 553	11 274	3 671	1 462	675	232 989
2010	54 654	72 709	72 186	67 383	59 491	11 201	8 534	6 021	1 890	1 056	227 762
2011	92 650	44 747	59 522	57 721	44 845	33 446	4 744	3 125	2 717	816	206 936
2012	69 121	75 856	36 635	48 367	45 372	25 799	13 447	1 247	585	493	171 945
2013	28 635	56 592	62 099	29 861	37 853	29 338	10 719	3 781	207	44	173 902
2014	20 275	23 444	46 327	50 309	23 433	24 654	14 589	3 048	893	0	163 253
2015	6 989	16 600	19 195	37 929	38 942	16 930	14 542	4 109	1 084	0	132 731
2016	1 875	5 722	13 591	15 566	30 105	22 847	9 843	5 141	731	0	97 824
2017	nd	1 535	4 669	10 876	11 638	17 579	12 907	4 832	2 765	98	65 363
2018	nd	nd	1 235	3 707	7 973	6 322	8 437	3 325	17	1 750	32 767



Tableau 28. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	3 886	8 966	4 819	3 217	1 147	1 780	1 866	282	442	3 419	16 971
1979	14 473	5 518	9 917	4 577	2 471	986	1 287	866	83	1 392	21 580
1980	8 666	11 599	5 850	9 447	3 749	1 807	773	926	625	558	23 736
1981	10 575	11 771	9 156	3 725	4 016	1 121	315	218	99	25	18 677
1982	16 076	15 734	12 726	7 686	3 318	3 769	797	180	107	61	28 646
1983	8 545	26 511	18 742	11 088	5 936	1 832	2 257	357	29	97	40 339
1984	15 540	14 446	34 554	15 948	8 428	4 241	1 313	1 494	144	35	66 155
1985	16 966	26 277	18 288	30 807	13 309	6 353	3 130	930	1 177	106	74 099
1986	15 434	28 211	34 072	16 292	24 475	10 134	4 641	1 975	596	847	93 032
1987	7 397	19 690	37 621	28 222	13 443	18 313	7 835	3 429	1 484	1 178	111 523
1988	5 292	11 981	20 627	36 027	23 335	10 562	12 080	4 819	1 492	1 063	110 005
1989	16 752	7 784	14 105	17 027	29 015	18 093	7 888	8 380	3 019	1 570	99 098
1990	16 249	26 590	10 120	12 595	15 481	23 654	14 587	6 250	6 237	3 439	92 363
1991	4 611	20 875	33 370	8 743	9 782	12 053	9 413	9 324	3 712	5 525	91 921
1992	7 388	6 615	23 044	30 071	7 267	7 790	9 625	6 433	7 114	6 534	97 880
1993	3 470	15 484	6 898	21 914	24 148	5 567	6 358	7 514	4 101	10 395	86 895
1994	17 934	4 323	17 614	6 448	18 625	19 410	4 561	5 317	6 181	11 061	89 217
1995	3 471	11 519	5 496	17 072	5 217	12 536	11 495	3 414	3 411	8 701	67 341
1996	15 247	5 467	14 050	5 869	14 630	4 484	8 077	7 051	2 077	6 523	62 761
1997	20 105	21 566	7 383	20 015	4 621	9 658	2 416	3 655	2 885	3 165	53 797
1998	14 881	20 861	26 947	6 970	13 227	3 684	5 969	1 653	2 109	3 075	63 635
1999	9 061	21 297	26 716	25 138	5 354	7 866	2 171	2 661	888	1 605	72 400
2000	25 156	13 027	27 389	30 167	14 795	3 226	3 322	792	941	733	81 365
2001	17 140	33 936	16 438	26 879	20 072	8 295	1 948	1 760	434	731	76 556
2002	19 723	26 688	44 639	17 194	19 461	12 118	3 427	824	821	454	98 938
2003	10 561	24 140	32 417	43 623	13 545	11 995	6 227	1 582	349	473	110 211
2004	8 335	13 152	28 096	29 658	28 139	9 342	6 055	2 189	491	308	104 278
2005	5 611	15 957	16 363	28 261	24 961	18 416	6 566	3 676	961	229	99 433
2006	17 431	7 751	19 941	17 521	23 961	17 695	8 703	4 286	1 537	455	94 098
2007	13 500	25 832	9 061	16 320	13 627	15 979	10 112	3 692	2 290	744	71 824
2008	20 804	10 072	22 607	8 275	9 841	6 983	6 196	4 454	1 889	1 529	61 776
2009	13 678	15 715	23 142	35 802	10 289	12 352	6 302	4 499	2 823	1 334	96 542
2010	6 259	12 360	21 335	15 545	22 962	5 448	4 388	3 023	2 406	1 560	76 667
2011	11 864	5 730	12 755	18 965	11 617	13 290	2 823	1 291	885	1 659	63 284
2012	9 714	10 799	5 655	13 350	16 078	8 408	6 116	559	153	508	50 828
2013	8 866	8 996	11 308	5 557	12 171	11 801	4 244	1 933	88	64	47 165
2014	15 688	8 130	9 961	10 199	4 822	8 656	5 541	1 713	545	11	41 448
2015	15 336	14 398	8 514	9 230	8 943	3 650	5 416	1 300	522	69	37 645
2016	4 766	12 716	15 932	8 596	8 807	6 357	2 197	2 123	287	20	44 317
2017	nd	5 828	15 399	15 292	7 889	5 772	4 467	1 083	1 472	128	51 502
2018	nd	nd	7 421	14 962	15 457	5 811	3 448	3 269	748	1 235	52 351

Tableau 29. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la région du sud de la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes pour lesquelles les abondances ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	52 189	88 501	34 284	15 658	5 462	6 865	6 599	976	1 481	9 058	80 384
1979	116 150	41 561	55 915	21 692	9 956	3 525	4 180	2 597	250	4 194	102 308
1980	101 420	95 053	33 710	41 063	15 077	6 491	2 455	2 720	1 687	1 507	104 709
1981	125 089	82 556	53 020	16 114	13 842	3 615	920	657	247	59	88 473
1982	240 733	101 400	57 832	28 404	10 291	10 129	2 095	448	297	141	109 637
1983	119 472	197 096	82 700	41 004	19 961	5 525	6 180	980	74	251	156 675
1984	233 891	97 811	160 821	60 809	28 966	13 338	3 598	3 918	373	78	271 900
1985	269 554	191 494	79 721	118 133	44 770	19 585	8 860	2 313	2 864	249	276 495
1986	131 629	220 692	156 702	62 163	82 785	30 903	13 135	5 247	1 436	2 223	354 594
1987	92 943	107 356	179 516	109 762	45 709	56 905	22 277	9 279	3 856	2 752	430 056
1988	74 774	76 087	86 900	136 911	78 305	31 886	33 901	12 640	3 760	2 572	386 876
1989	236 078	61 174	61 925	67 180	97 004	55 384	21 790	21 749	7 609	3 668	336 308
1990	181 250	193 284	50 055	49 476	53 128	71 906	41 553	16 214	15 602	8 400	306 335
1991	59 779	148 395	157 457	34 881	34 443	36 551	26 757	25 164	9 393	13 312	337 958
1992	165 316	48 943	121 485	124 441	27 050	26 991	28 841	18 395	19 371	16 759	383 334
1993	56 387	135 349	40 002	97 950	94 593	20 506	20 936	21 813	11 576	26 829	334 205
1994	183 848	46 166	110 815	32 478	77 282	73 924	15 902	16 775	17 330	29 991	374 497
1995	66 485	150 522	37 786	87 432	24 887	49 430	41 628	10 636	10 275	23 531	285 604
1996	224 224	54 413	122 780	30 402	63 202	17 582	28 281	23 182	6 129	17 699	309 256
1997	277 503	183 554	44 541	95 163	20 263	37 467	8 542	11 813	8 750	8 593	235 131
1998	259 886	227 140	149 150	32 259	54 513	13 685	21 105	5 277	6 476	8 606	291 070
1999	167 914	212 777	185 964	113 627	22 332	30 218	7 542	8 898	2 670	4 681	375 931
2000	421 368	137 456	173 362	142 432	61 058	12 472	11 857	2 586	2 976	2 079	408 820
2001	301 761	344 774	110 730	131 256	86 483	32 139	7 116	5 994	1 400	2 323	377 441
2002	288 178	246 310	276 607	86 458	83 093	47 719	12 489	2 856	2 734	1 427	513 382
2003	160 911	235 079	199 134	205 032	59 936	48 583	23 370	5 646	1 174	1 532	544 406
2004	159 274	131 561	188 768	153 073	124 472	39 881	23 409	8 156	1 739	1 052	540 549
2005	93 135	129 998	105 854	144 070	112 157	77 195	26 321	13 549	3 443	766	483 354
2006	297 413	76 253	106 430	86 282	106 821	73 462	34 723	16 110	5 583	1 558	430 969
2007	150 047	243 284	62 059	84 353	63 287	68 859	41 290	14 562	8 585	2 738	345 733
2008	214 899	122 848	198 677	50 538	60 722	39 549	34 161	20 007	7 481	5 782	416 916
2009	156 191	175 944	100 315	158 276	39 776	43 779	21 556	14 556	10 220	5 091	393 569
2010	68 443	127 879	143 680	79 966	110 976	23 273	17 438	11 536	8 669	5 539	401 077
2011	129 043	56 036	104 640	114 919	57 116	61 738	11 538	5 024	3 392	6 039	364 406
2012	107 555	105 651	45 878	85 390	87 295	40 025	27 937	2 292	582	1 947	291 346
2013	97 173	88 058	86 500	37 504	68 638	59 447	19 525	8 694	365	241	280 914
2014	172 074	79 542	72 083	69 157	27 881	44 807	26 583	7 569	2 398	44	250 522
2015	168 692	140 883	65 123	58 413	51 447	19 254	26 649	5 920	2 304	287	229 397
2016	81 011	138 114	115 290	52 994	45 832	31 940	10 637	9 554	1 240	84	267 570
2017	nd	65 699	111 435	92 859	38 613	27 967	20 907	4 873	6 071	539	303 263
2018	nd	nd	53 702	90 853	75 652	28 156	16 137	14 714	3 086	5 208	287 507

Tableau 30. Estimations du maximum de vraisemblance de la biomasse (en tonnes) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes qui ne peuvent pas encore être estimées par le modèle

Années	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	20 204	21 125	13 406	13 083	3 823	5 092	10 324	1 661	844	16 128	64 362
1979	43 202	18 361	20 967	8 079	6 343	2 149	3 251	3 010	867	5 673	50 341
1980	23 781	46 498	15 567	17 730	5 104	3 047	1 143	1 618	1 057	1 026	46 292
1981	60 786	37 803	45 679	12 269	10 351	1 925	791	318	404	364	72 101
1982	47 267	66 202	45 322	40 514	10 544	9 120	1 271	288	162	418	107 639
1983	26 328	77 661	64 300	38 469	30 473	7 380	6 761	568	57	261	148 268
1984	33 309	44 153	99 382	57 671	31 379	21 660	5 525	5 096	209	108	221 029
1985	40 958	58 145	54 681	94 534	48 395	25 074	16 620	4 114	4 128	126	247 670
1986	38 774	72 496	69 078	49 846	77 998	37 886	18 545	10 993	1 902	2 945	269 193
1987	25 888	59 656	93 797	59 781	41 673	57 245	25 454	12 121	7 297	3 284	300 651
1988	19 998	34 650	67 077	86 385	47 586	30 892	37 947	15 216	6 340	5 884	297 327
1989	72 274	33 902	39 427	54 238	67 503	35 996	21 814	26 526	9 804	7 037	262 346
1990	57 618	117 459	40 830	35 939	42 500	50 298	26 153	15 773	18 588	11 001	241 083
1991	14 597	71 106	140 742	34 281	25 927	29 035	24 241	15 789	8 936	17 724	296 675
1992	28 249	20 492	76 377	118 991	26 535	19 522	20 384	15 164	11 058	17 497	305 527
1993	11 660	45 062	21 922	71 465	89 753	18 620	14 128	14 033	8 898	17 531	256 351
1994	38 374	14 618	54 395	21 036	56 416	67 166	14 008	10 763	10 377	18 517	252 677
1995	20 024	36 816	20 658	53 884	15 576	35 554	36 553	8 576	5 647	14 849	191 297
1996	32 666	27 483	50 557	20 047	37 735	9 109	16 441	15 976	4 177	9 003	163 045
1997	51 244	48 357	35 347	52 109	13 491	20 903	4 591	7 255	6 455	5 150	145 301
1998	38 295	62 504	57 846	32 099	31 474	8 466	11 960	2 766	3 815	5 833	154 257
1999	26 694	49 432	86 732	51 550	21 535	15 779	4 256	5 134	1 369	2 706	189 060
2000	40 013	35 004	69 350	84 916	29 741	9 038	6 490	1 475	1 827	1 196	204 034
2001	32 601	59 810	50 345	62 376	51 904	15 649	4 589	3 028	678	1 378	189 947
2002	58 378	54 561	77 802	46 249	41 930	30 743	7 823	2 336	1 641	1 020	209 545
2003	38 164	84 931	68 566	69 412	31 825	25 410	17 630	4 186	1 331	1 168	219 528
2004	27 485	55 193	99 616	58 543	41 748	19 111	12 924	6 163	1 231	623	239 958
2005	15 656	36 832	58 892	88 924	44 255	26 194	12 271	7 183	2 671	466	240 856
2006	47 069	22 230	47 684	57 328	61 410	26 142	12 238	7 035	2 999	1 075	215 913
2007	56 458	74 863	28 329	41 633	41 083	36 251	14 561	5 534	3 204	1 352	171 946
2008	45 125	46 934	74 189	21 848	25 714	18 983	14 920	5 903	2 754	2 065	166 376
2009	58 659	57 304	87 630	86 484	23 691	25 702	14 981	7 078	3 380	1 657	250 603
2010	29 485	61 118	57 517	60 553	53 889	12 340	10 263	7 138	3 770	1 945	207 413
2011	45 421	30 411	64 222	52 143	42 701	30 915	5 602	3 923	2 683	2 206	204 394
2012	28 626	43 145	30 146	63 788	44 822	27 117	12 923	1 604	1 107	941	182 449
2013	19 519	28 193	49 425	32 425	57 375	31 899	12 603	3 631	246	133	187 739
2014	26 811	18 822	31 511	50 619	29 914	42 702	16 760	5 296	943	80	177 823
2015	19 814	24 509	19 952	32 070	47 079	23 516	28 532	6 619	1 458	222	159 449
2016	6 601	17 814	28 329	21 410	31 050	33 910	15 094	16 238	2 815	404	149 249
2017	nd	7 825	20 935	28 739	19 051	20 316	22 933	8 463	12 382	2 017	134 835
2018	nd	nd	9 871	20 359	27 064	13 349	11 479	13 915	4 895	11 337	112 268

Tableau 31. Estimations du maximum de vraisemblance de l'abondance (en milliers) du stock de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne au début de l'année pour la division 4T de l'OPANO. L'ombrage et la mention nd indiquent des cohortes qui ne peuvent pas encore être estimées par le modèle.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	136 662	158 021	74 564	56 536	14 747	19 018	31 886	5 049	2 850	40 370	245 020
1979	401 216	110 633	108 093	35 401	23 760	7 405	10 195	8 525	2 421	16 267	212 067
1980	311 668	323 100	81 982	71 728	19 475	10 470	3 570	4 546	2 769	2 643	197 184
1981	460 068	252 455	220 264	49 018	33 616	5 834	2 222	907	963	810	313 634
1982	711 211	375 603	192 172	147 809	32 928	24 748	3 271	719	422	914	402 984
1983	369 653	581 371	297 592	141 206	99 451	21 544	17 608	1 521	148	613	579 685
1984	475 231	302 446	470 099	218 836	103 983	65 312	14 856	12 640	539	228	886 493
1985	664 084	388 728	245 846	358 564	161 067	74 561	46 075	10 400	9 755	291	906 558
1986	429 212	543 406	316 364	193 118	259 866	111 938	50 565	28 832	4 605	7 004	972 293
1987	285 207	350 751	441 238	227 856	140 151	174 570	70 649	31 582	18 543	7 719	1 112 309
1988	300 267	232 019	276 327	326 441	159 296	94 681	106 408	40 367	16 074	14 426	1 034 020
1989	1 028 455	242 271	186 489	203 978	224 374	109 490	61 691	70 554	24 855	17 210	898 640
1990	619 983	841 280	197 086	137 847	142 078	151 934	74 278	42 228	47 454	26 581	819 486
1991	195 701	507 522	681 638	138 109	90 961	88 709	69 572	43 070	23 569	43 902	1 179 530
1992	518 590	160 226	410 740	505 967	99 914	66 141	61 036	43 414	30 331	45 347	1 262 889
1993	188 366	424 545	130 563	321 144	353 391	67 368	45 664	40 960	25 483	46 377	1 030 950
1994	492 586	153 940	343 556	102 027	230 942	249 557	47 850	33 072	29 271	50 091	1 086 366
1995	317 172	403 295	125 776	265 618	69 240	136 346	129 049	26 825	16 636	40 009	809 498
1996	481 032	259 659	328 032	96 077	161 567	35 537	57 249	52 365	12 046	24 092	766 965
1997	816 818	393 484	210 137	238 925	55 885	81 045	16 050	23 256	19 644	13 764	658 705
1998	630 500	668 366	316 755	150 574	129 170	31 503	43 268	8 846	11 669	16 485	708 270
1999	470 083	516 164	545 756	235 482	90 728	60 092	14 882	17 536	4 136	7 871	976 482
2000	704 156	384 227	415 080	400 645	122 738	35 101	22 951	4 904	5 894	3 422	1 010 734
2001	601 120	575 585	308 117	295 819	219 537	59 960	16 568	10 243	2 154	4 326	916 723
2002	893 763	490 325	458 808	218 398	175 109	117 641	27 929	7 754	5 318	3 040	1 013 998
2003	591 915	730 820	396 957	319 743	133 810	98 679	62 743	14 179	4 128	3 547	1 033 786
2004	418 987	484 437	590 231	290 799	180 968	77 447	47 892	21 311	4 091	1 957	1 214 695
2005	263 500	342 569	392 462	438 614	196 983	107 929	47 155	25 608	9 067	1 482	1 219 298
2006	826 340	214 872	276 436	298 210	271 129	108 013	47 941	25 574	10 427	3 552	1 041 280
2007	662 812	675 608	173 746	213 437	188 385	153 234	58 825	21 213	11 717	4 706	825 264
2008	592 980	541 317	538 744	131 810	147 038	99 427	71 611	26 079	10 634	7 564	1 032 906
2009	718 643	484 240	433 982	404 099	91 954	92 876	51 668	23 987	12 244	6 237	1 117 046
2010	373 468	588 213	391 323	320 062	262 416	53 172	41 387	27 450	13 743	6 946	1 116 499
2011	585 081	305 765	479 887	307 960	210 294	143 664	23 361	15 395	10 288	7 973	1 198 822
2012	356 175	477 961	249 661	388 857	235 616	128 259	58 571	6 548	4 286	3 518	1 075 317
2013	238 518	291 574	390 964	203 790	306 738	156 611	57 479	16 135	978	503	1 133 197
2014	319 456	194 790	238 297	314 323	153 232	205 116	76 848	22 900	4 047	280	1 015 044
2015	227 557	261 518	157 874	193 876	243 482	109 605	128 832	28 340	6 327	871	869 208
2016	106 996	186 101	212 926	128 362	153 113	161 555	67 687	70 511	11 831	1 751	807 735
2017	nd	86 957	150 383	170 400	93 819	95 095	104 342	36 805	50 726	8 000	709 571
2018	nd	nd	70 992	122 051	133 412	63 002	52 319	60 887	20 081	45 086	567 829

Tableau 32. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région du nord de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.

Année	Âge (années)										F5-10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	0,0012	0,0889	0,950	1,146	0,800	0,677	1,494	0,881	1,403	1,403	1,150
1979	0,0266	0,1836	0,299	1,108	0,875	0,921	0,643	1,369	1,606	1,606	1,013
1980	0,0140	0,1186	0,181	0,167	0,518	1,348	1,117	0,626	1,217	1,217	0,355
1981	0,0002	0,0318	0,106	0,122	0,039	0,263	0,730	0,354	0,209	0,209	0,104
1982	0,0028	0,0494	0,089	0,215	0,153	0,038	0,719	1,497	0,836	0,836	0,195
1983	0,0000	0,0011	0,057	0,049	0,156	0,086	0,044	0,482	0,581	0,581	0,093
1984	0,0020	0,0089	0,050	0,091	0,101	0,115	0,101	0,026	1,788	1,788	0,097
1985	0,0010	0,0131	0,041	0,114	0,161	0,184	0,246	0,716	0,167	0,167	0,158
1986	0,0012	0,0106	0,105	0,129	0,223	0,319	0,325	0,270	0,261	0,261	0,225
1987	0,0103	0,0571	0,135	0,186	0,212	0,295	0,376	0,411	0,289	0,289	0,262
1988	0,0231	0,0204	0,124	0,207	0,195	0,262	0,209	0,254	0,400	0,400	0,221
1989	0,0014	0,0100	0,148	0,256	0,296	0,339	0,246	0,265	0,337	0,337	0,282
1990	0,0003	0,0145	0,167	0,249	0,380	0,462	0,475	0,460	0,341	0,341	0,374
1991	0,0000	0,0213	0,131	0,159	0,151	0,302	0,341	0,257	0,240	0,240	0,218
1992	0,0002	0,0072	0,058	0,201	0,274	0,261	0,408	0,489	0,647	0,647	0,248
1993	0,0031	0,0235	0,072	0,181	0,190	0,187	0,201	0,353	0,383	0,383	0,196
1994	0,0000	0,0034	0,087	0,278	0,419	0,558	0,574	0,754	0,692	0,692	0,481
1995	0,0000	0,0107	0,108	0,462	0,750	0,939	0,979	1,040	1,178	1,178	0,736
1996	0,0022	0,0175	0,176	0,455	0,662	0,797	0,841	0,915	0,866	0,866	0,662
1997	0,0010	0,0341	0,122	0,468	0,540	0,567	0,603	0,852	0,730	0,730	0,522
1998	0,0002	0,0051	0,117	0,350	0,658	0,705	0,945	0,565	1,395	1,395	0,525
1999	0,0035	0,0397	0,135	0,485	0,945	0,784	0,851	0,663	0,828	0,828	0,693
2000	0,0048	0,0321	0,190	0,478	0,601	0,608	0,690	0,720	0,662	0,662	0,517
2001	0,0070	0,0536	0,238	0,407	0,482	0,360	0,417	0,274	0,294	0,294	0,431
2002	0,0002	0,0113	0,316	0,437	0,460	0,337	0,399	0,288	0,506	0,506	0,417
2003	0,0000	0,0146	0,207	0,633	0,601	0,717	1,108	1,572	1,705	1,705	0,757
2004	0,0004	0,0108	0,129	0,324	0,457	0,357	0,483	0,576	1,274	1,274	0,386
2005	0,0072	0,0230	0,077	0,403	0,768	0,951	0,555	0,731	0,991	0,991	0,513
2006	0,0025	0,0218	0,088	0,374	0,509	0,515	0,596	0,918	0,901	0,901	0,451
2007	0,0044	0,0602	0,144	0,244	0,608	0,672	1,053	0,698	0,707	0,707	0,508
2008	0,0057	0,0311	0,129	0,297	0,454	0,560	1,216	1,335	1,332	1,332	0,544
2009	0,0004	0,0263	0,139	0,336	0,421	0,484	0,444	0,393	0,878	0,878	0,377
2010	0,0000	0,0052	0,060	0,266	0,440	0,771	0,555	0,662	0,951	0,951	0,382
2011	0,0036	0,0040	0,013	0,073	0,351	0,837	0,655	0,643	1,391	1,391	0,334
2012	0,0003	0,0014	0,003	0,042	0,217	0,630	1,347	1,801	2,760	2,760	0,247
2013	0,0052	0,0034	0,018	0,092	0,189	0,442	0,596	1,378	0,773	0,773	0,234
2014	0,0003	0,0216	0,006	0,041	0,128	0,237	0,467	1,230	0,329	0,329	0,177
2015	0,0049	0,0134	0,007	0,034	0,160	0,242	0,251	0,419	0,548	0,548	0,178
2016	0,0008	0,0094	0,032	0,117	0,243	0,215	0,355	0,087	0,248	0,248	0,204
2017	nd	0,0057	0,021	0,092	0,224	0,380	0,298	0,268	0,056	0,056	0,218

Tableau 33. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région centrale de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.

Année	Âge (années)										F5-10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	0,002	0,080	0,718	0,343	0,396	0,283	0,806	0,118	0,286	0,286	0,441
1979	0,000	0,016	0,469	0,666	1,344	1,317	1,560	1,704	3,032	3,032	1,392
1980	0,006	0,055	0,193	0,654	0,442	0,337	2,010	1,095	0,451	0,451	0,630
1981	0,000	0,058	0,355	0,504	0,765	0,684	2,691	4,247	1,039	1,039	0,773
1982	0,000	0,002	0,126	0,141	0,094	0,188	0,363	0,010	0,252	0,252	0,142
1983	0,009	0,121	0,568	0,490	0,989	0,846	0,720	2,636	2,426	2,426	0,751
1984	0,001	0,005	0,062	0,312	0,237	0,539	0,759	0,460	2,334	2,334	0,340
1985	0,000	0,000	0,015	0,051	0,165	0,188	0,558	1,712	0,442	0,442	0,110
1986	0,000	0,001	0,083	0,109	0,122	0,278	0,217	0,419	1,371	1,371	0,146
1987	0,000	0,010	0,034	0,124	0,176	0,221	0,108	0,201	2,538	2,538	0,187
1988	0,000	0,071	0,137	0,137	0,255	0,192	0,125	0,543	0,016	0,016	0,180
1989	0,000	0,001	0,089	0,087	0,085	0,105	0,102	0,053	0,188	0,188	0,087
1990	0,000	0,002	0,090	0,229	0,124	0,255	0,113	0,125	0,054	0,054	0,163
1991	0,000	0,000	0,066	0,102	0,358	0,206	0,322	0,413	0,285	0,285	0,223
1992	0,000	0,001	0,064	0,141	0,110	0,237	0,050	0,051	0,054	0,054	0,128
1993	0,000	0,000	0,025	0,149	0,178	0,169	0,454	0,089	0,146	0,146	0,165
1994	0,000	0,000	0,015	0,130	0,229	0,309	0,199	0,546	0,128	0,128	0,244
1995	0,000	0,000	0,016	0,243	0,541	0,802	0,699	0,389	0,911	0,911	0,489
1996	0,000	0,001	0,092	0,235	0,524	0,351	0,514	0,557	0,453	0,453	0,465
1997	0,000	0,005	0,211	0,417	0,337	0,335	0,430	0,270	0,295	0,295	0,374
1998	0,000	0,001	0,122	0,339	0,906	0,635	0,516	0,952	1,078	1,078	0,638
1999	0,000	0,000	0,122	0,471	0,722	0,814	1,309	1,140	1,303	1,303	0,632
2000	0,000	0,000	0,172	0,423	0,586	1,007	1,085	7,002	0,416	0,416	0,528
2001	0,000	0,005	0,117	0,330	0,347	0,454	0,761	0,447	0,423	0,423	0,353
2002	0,000	0,007	0,175	0,260	0,313	0,469	0,379	0,482	0,657	0,657	0,330
2003	0,000	0,001	0,089	0,341	0,274	0,248	0,483	0,447	0,659	0,659	0,326
2004	0,000	0,000	0,058	0,228	0,355	0,436	0,536	0,766	1,361	1,361	0,355
2005	0,004	0,025	0,176	0,336	0,609	0,400	0,642	0,691	0,902	0,902	0,445
2006	0,000	0,001	0,044	0,195	0,372	0,436	0,426	0,887	1,248	1,248	0,343
2007	0,000	0,003	0,052	0,107	0,372	0,500	0,686	0,477	1,139	1,139	0,351
2008	0,000	0,014	0,117	0,125	0,197	0,354	1,118	0,662	1,206	1,206	0,394
2009	0,000	0,001	0,104	0,199	0,239	0,577	0,427	0,464	0,505	0,505	0,282
2010	0,000	0,000	0,024	0,207	0,376	0,659	0,805	0,596	1,084	1,084	0,364
2011	0,000	0,000	0,008	0,041	0,353	0,711	1,136	1,476	1,770	1,770	0,387
2012	0,000	0,000	0,004	0,045	0,236	0,678	1,069	1,598	2,996	2,996	0,360
2013	0,000	0,000	0,011	0,042	0,229	0,499	1,058	1,243	7,605	7,605	0,377
2014	0,000	0,000	0,000	0,056	0,125	0,328	1,067	0,833	8,875	8,875	0,341
2015	0,000	0,000	0,010	0,031	0,333	0,342	0,840	1,526	8,842	8,842	0,423
2016	0,000	0,003	0,023	0,091	0,338	0,371	0,512	0,420	1,806	1,806	0,339
2017	nd	0,018	0,031	0,110	0,410	0,534	1,156	5,477	0,292	0,292	0,950

Tableau 34. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la région du sud de la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.

Année	Âge (années)										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	F5-10
1978	0,028	0,259	0,258	0,253	0,238	0,296	0,732	1,161	0,721	0,721	0,387
1979	0,000	0,009	0,109	0,164	0,228	0,162	0,230	0,231	0,882	0,882	0,194
1980	0,006	0,384	0,538	0,887	1,228	1,754	1,119	2,199	3,788	3,788	1,172
1981	0,010	0,156	0,424	0,248	0,112	0,346	0,519	0,592	0,577	0,577	0,221
1982	0,000	0,004	0,144	0,153	0,422	0,294	0,559	1,604	0,359	0,359	0,264
1983	0,000	0,003	0,107	0,148	0,203	0,229	0,256	0,768	1,222	1,222	0,187
1984	0,000	0,004	0,108	0,106	0,191	0,209	0,242	0,113	0,393	0,393	0,146
1985	0,000	0,001	0,049	0,156	0,171	0,199	0,324	0,277	0,137	0,137	0,172
1986	0,004	0,007	0,156	0,107	0,175	0,127	0,147	0,108	0,085	0,085	0,142
1987	0,000	0,011	0,071	0,138	0,160	0,318	0,367	0,703	0,744	0,744	0,234
1988	0,001	0,006	0,057	0,145	0,146	0,181	0,244	0,308	0,346	0,346	0,170
1989	0,000	0,001	0,024	0,035	0,099	0,087	0,096	0,132	0,094	0,094	0,083
1990	0,000	0,005	0,161	0,162	0,174	0,789	0,302	0,346	0,389	0,389	0,396
1991	0,000	0,000	0,035	0,054	0,044	0,037	0,175	0,062	0,104	0,104	0,071
1992	0,000	0,002	0,015	0,074	0,077	0,054	0,079	0,263	0,098	0,098	0,089
1993	0,000	0,000	0,008	0,037	0,047	0,054	0,022	0,030	0,047	0,047	0,040
1994	0,000	0,000	0,037	0,066	0,247	0,374	0,202	0,290	0,499	0,499	0,281
1995	0,000	0,004	0,017	0,125	0,147	0,358	0,385	0,351	0,447	0,447	0,253
1996	0,000	0,000	0,055	0,206	0,323	0,522	0,673	0,774	0,820	0,820	0,461
1997	0,000	0,008	0,123	0,357	0,192	0,374	0,282	0,401	0,501	0,501	0,348
1998	0,000	0,000	0,072	0,168	0,390	0,396	0,664	0,481	0,970	0,970	0,412
1999	0,000	0,005	0,067	0,421	0,383	0,736	0,871	0,895	1,063	1,063	0,518
2000	0,001	0,016	0,078	0,299	0,442	0,361	0,482	0,413	0,578	0,578	0,354
2001	0,003	0,020	0,047	0,257	0,395	0,745	0,713	0,585	0,759	0,759	0,384
2002	0,004	0,013	0,099	0,166	0,337	0,514	0,594	0,689	0,799	0,799	0,333
2003	0,001	0,019	0,063	0,299	0,207	0,530	0,853	0,978	0,745	0,745	0,366
2004	0,003	0,017	0,070	0,111	0,278	0,216	0,347	0,662	1,093	1,093	0,216
2005	0,000	0,000	0,004	0,099	0,223	0,599	0,291	0,687	0,794	0,794	0,279
2006	0,001	0,006	0,032	0,110	0,239	0,376	0,669	0,429	0,759	0,759	0,300
2007	0,000	0,003	0,005	0,129	0,270	0,501	0,525	0,466	0,472	0,472	0,338
2008	0,000	0,003	0,027	0,039	0,127	0,407	0,653	0,472	0,757	0,757	0,298
2009	0,000	0,003	0,027	0,155	0,336	0,720	0,425	0,318	0,817	0,817	0,318
2010	0,000	0,001	0,023	0,137	0,386	0,502	1,044	1,024	0,656	0,656	0,402
2011	0,000	0,000	0,003	0,075	0,156	0,593	1,416	1,956	1,378	1,378	0,335
2012	0,000	0,000	0,002	0,018	0,184	0,518	0,967	1,639	2,149	2,149	0,289
2013	0,000	0,000	0,024	0,096	0,226	0,605	0,748	1,088	2,413	2,413	0,412
2014	0,000	0,000	0,010	0,096	0,170	0,320	1,302	0,989	1,943	1,943	0,406
2015	0,000	0,000	0,006	0,043	0,277	0,393	0,826	1,364	3,233	3,233	0,377
2016	0,009	0,015	0,016	0,117	0,294	0,224	0,581	0,253	0,697	0,697	0,238
2017	nd	0,002	0,004	0,005	0,116	0,350	0,151	0,257	0,039	0,039	0,101

Tableau 35. Estimations du maximum de vraisemblance du taux instantané de mortalité par pêche (F) par âge de harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans la division 4T de l'OPANO. F5-10 est la valeur F moyenne pondérée en fonction de l'abondance des harengs de 5 à 10 ans. Aucune estimation (nd) n'est disponible pour la cellule grisée.

Année	Âge (années)										F5-10
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	0,011	0,183	0,596	0,759	0,522	0,441	1,185	0,628	0,844	0,897	0,747
1979	0,017	0,103	0,217	0,472	0,717	0,635	0,739	1,124	2,402	2,135	0,564
1980	0,011	0,191	0,329	0,617	1,060	1,481	1,195	1,619	2,677	2,572	0,676
1981	0,003	0,074	0,209	0,205	0,120	0,388	1,275	0,671	0,423	0,644	0,213
1982	0,002	0,033	0,108	0,197	0,232	0,148	0,571	1,482	0,499	0,663	0,161
1983	0,001	0,013	0,116	0,112	0,244	0,191	0,141	1,005	1,300	1,142	0,145
1984	0,001	0,007	0,071	0,108	0,134	0,153	0,165	0,061	0,838	1,331	0,096
1985	0,001	0,006	0,041	0,122	0,164	0,188	0,270	0,643	0,162	0,143	0,127
1986	0,002	0,008	0,129	0,121	0,198	0,264	0,274	0,244	0,216	0,216	0,173
1987	0,006	0,039	0,102	0,158	0,193	0,295	0,361	0,486	0,425	0,457	0,191
1988	0,015	0,019	0,104	0,175	0,175	0,229	0,211	0,287	0,362	0,390	0,175
1989	0,001	0,006	0,104	0,167	0,195	0,196	0,182	0,200	0,256	0,278	0,173
1990	0,000	0,010	0,156	0,217	0,277	0,599	0,351	0,388	0,319	0,342	0,314
1991	0,000	0,012	0,099	0,125	0,121	0,182	0,275	0,158	0,191	0,205	0,128
1992	0,000	0,005	0,046	0,160	0,198	0,176	0,212	0,344	0,252	0,375	0,146
1993	0,002	0,012	0,047	0,132	0,150	0,144	0,128	0,147	0,195	0,159	0,131
1994	0,000	0,002	0,058	0,193	0,331	0,465	0,396	0,513	0,500	0,500	0,283
1995	0,000	0,007	0,070	0,309	0,506	0,704	0,737	0,654	0,719	0,696	0,463
1996	0,001	0,012	0,119	0,349	0,502	0,607	0,707	0,789	0,754	0,786	0,371
1997	0,001	0,017	0,134	0,416	0,386	0,432	0,406	0,514	0,530	0,500	0,334
1998	0,000	0,003	0,097	0,309	0,582	0,561	0,716	0,572	1,085	1,089	0,334
1999	0,002	0,018	0,110	0,452	0,780	0,763	0,920	0,904	1,027	1,087	0,333
2000	0,002	0,021	0,140	0,405	0,519	0,569	0,622	1,105	0,569	0,572	0,326
2001	0,004	0,027	0,148	0,327	0,425	0,580	0,571	0,466	0,596	0,571	0,315
2002	0,001	0,011	0,165	0,297	0,375	0,432	0,483	0,448	0,666	0,668	0,276
2003	0,000	0,014	0,113	0,378	0,363	0,536	0,906	1,133	1,369	1,186	0,339
2004	0,001	0,011	0,097	0,194	0,319	0,300	0,429	0,657	1,225	1,188	0,195
2005	0,004	0,015	0,076	0,291	0,429	0,622	0,423	0,699	0,896	0,869	0,292
2006	0,001	0,012	0,059	0,266	0,378	0,409	0,620	0,606	0,903	0,916	0,288
2007	0,002	0,027	0,078	0,174	0,451	0,564	0,630	0,493	0,580	0,638	0,339
2008	0,003	0,021	0,089	0,167	0,271	0,458	0,929	0,583	0,901	0,884	0,245
2009	0,000	0,013	0,106	0,235	0,350	0,614	0,433	0,358	0,782	0,788	0,247
2010	0,000	0,004	0,040	0,221	0,403	0,630	0,813	0,800	0,783	0,736	0,266
2011	0,002	0,003	0,010	0,068	0,298	0,703	1,129	1,240	1,487	1,420	0,218
2012	0,000	0,001	0,003	0,037	0,209	0,605	1,102	1,706	2,709	2,455	0,221
2013	0,003	0,002	0,018	0,085	0,203	0,515	0,734	1,190	2,828	2,159	0,205
2014	0,000	0,010	0,006	0,056	0,135	0,266	0,870	1,098	3,171	0,588	0,196
2015	0,001	0,006	0,007	0,036	0,213	0,284	0,436	0,777	2,947	1,433	0,218
2016	0,007	0,013	0,023	0,114	0,277	0,239	0,413	0,134	0,392	0,270	0,177
2017	nd	0,003	0,009	0,046	0,202	0,400	0,375	0,950	0,067	0,058	0,203



Tableau 36a. Prévisions de la biomasse (en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO et biomasse relative aux objectifs d'état de la population, exprimée sous forme de probabilités, pour différents niveaux de prise en 2018 et 2019. Le même niveau de prises est estimé pour 2018 et 2019. La biomasse du stock reproducteur (BSR) est l'estimation médiane de début d'année de l'échantillonnage fondé sur la méthode CMMC. Le PRL est le point de référence limite (58 000 t de BSR) et le NRS est le niveau de référence supérieur du stock (172 000 t de BSR).

Prises (kt)	Prévision de la BSR (kt)		Probabilité BSR < NRS		Probabilité BSR < PRL		Probabilité BSR > BSR <sub>2018</sub>		Probabilité augmentation de 5% de la BSR		Probabilité baisse de 5% de la BSR	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
10	121,8	128,3	0,937	0,899	0,000	0,000	0,756	0,859	0,601	0,741	0,050	0,061
12	120,1	125,3	0,941	0,909	0,000	0,001	0,711	0,804	0,556	0,664	0,115	0,102
14	118,3	122,2	0,947	0,919	0,000	0,001	0,664	0,734	0,503	0,580	0,176	0,151
16	116,6	119,2	0,949	0,929	0,000	0,002	0,617	0,653	0,454	0,498	0,228	0,204
18	115,0	116,2	0,953	0,936	0,001	0,004	0,570	0,573	0,398	0,417	0,271	0,275
20	113,3	113,3	0,955	0,943	0,001	0,006	0,524	0,496	0,345	0,346	0,317	0,351
22	111,7	110,5	0,958	0,950	0,002	0,010	0,474	0,421	0,298	0,285	0,361	0,428
24	110,1	107,7	0,960	0,955	0,003	0,016	0,426	0,353	0,247	0,230	0,409	0,503
26	108,5	104,9	0,962	0,962	0,004	0,020	0,373	0,290	0,203	0,186	0,451	0,575
28	106,9	102,3	0,965	0,964	0,006	0,028	0,327	0,236	0,165	0,150	0,496	0,636
30	105,4	99,6	0,966	0,966	0,007	0,035	0,279	0,194	0,127	0,119	0,546	0,699
32	103,9	97,1	0,967	0,970	0,010	0,044	0,237	0,159	0,099	0,090	0,590	0,750
34	102,4	94,7	0,969	0,972	0,012	0,052	0,196	0,126	0,076	0,070	0,636	0,793
36	100,9	92,4	0,970	0,975	0,014	0,062	0,162	0,101	0,060	0,057	0,681	0,828
38	99,5	90,3	0,971	0,977	0,017	0,075	0,128	0,080	0,045	0,043	0,722	0,858
40	98,1	88,2	0,972	0,978	0,021	0,088	0,102	0,066	0,034	0,035	0,760	0,883
42	96,7	86,2	0,974	0,980	0,025	0,103	0,080	0,052	0,028	0,029	0,799	0,907
44	95,5	84,4	0,975	0,981	0,030	0,121	0,064	0,041	0,024	0,022	0,830	0,922
46	94,1	82,6	0,976	0,983	0,034	0,140	0,052	0,035	0,019	0,018	0,860	0,934
48	92,9	80,8	0,977	0,984	0,039	0,157	0,041	0,029	0,017	0,014	0,885	0,947
50	91,8	79,1	0,979	0,986	0,044	0,174	0,033	0,022	0,013	0,011	0,906	0,956

Tableau 36b. Projections des taux de mortalité par pêche (F5-10) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne et probabilités de dépasser le taux de prélèvement de référence (F0.1 = 0,32) pour différents niveaux de prises annuels en 2018 et 2019. La valeur F5-10 est le taux moyen instantané de mortalité par pêche pour les classes d'âge de 5 à 10 ans. Les valeurs indiquées sont les estimations médianes fondées sur l'échantillonnage à l'aide de la méthode CMMC

Prises (kt)	Moyenne de F5-10		Probabilité F5-10 > 0,32	
	2018	2019	2018	2019
10	0,104	0,125	0,000	0,000
12	0,129	0,159	0,000	0,003
14	0,154	0,194	0,000	0,026
16	0,181	0,231	0,005	0,111
18	0,209	0,269	0,028	0,263
20	0,238	0,311	0,096	0,461
22	0,267	0,355	0,224	0,625
24	0,298	0,402	0,389	0,754
26	0,330	0,454	0,546	0,840
28	0,362	0,510	0,690	0,897
30	0,395	0,569	0,794	0,930
32	0,430	0,634	0,874	0,953
34	0,465	0,703	0,930	0,967
36	0,501	0,776	0,961	0,976
38	0,538	0,851	0,981	0,981
40	0,576	0,930	0,988	0,986
42	0,615	1,012	0,993	0,990
44	0,655	1,097	0,996	0,992
46	0,694	1,180	0,997	0,994
48	0,734	1,267	0,998	0,996
50	0,775	1,355	0,998	0,996

## FIGURES

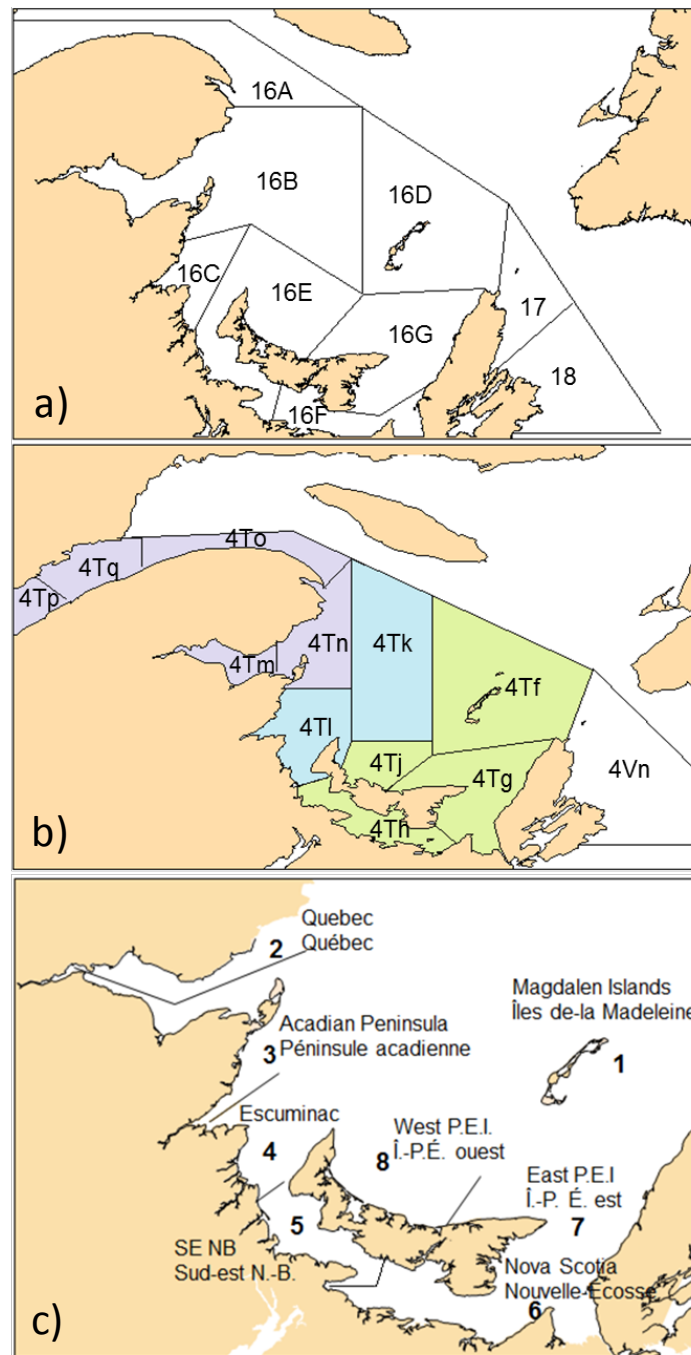


Figure 1. Zones de gestion de la pêche du hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent (a – graphique du haut), divisions 4T et 4Vn de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), où le violet représente la région du nord, le bleu la région centrale et le vert la région du sud (b – graphique du milieu) et zones géographiques utilisées lors du sondage téléphonique de la pêche au hareng au filet maillant (c – graphique du bas).

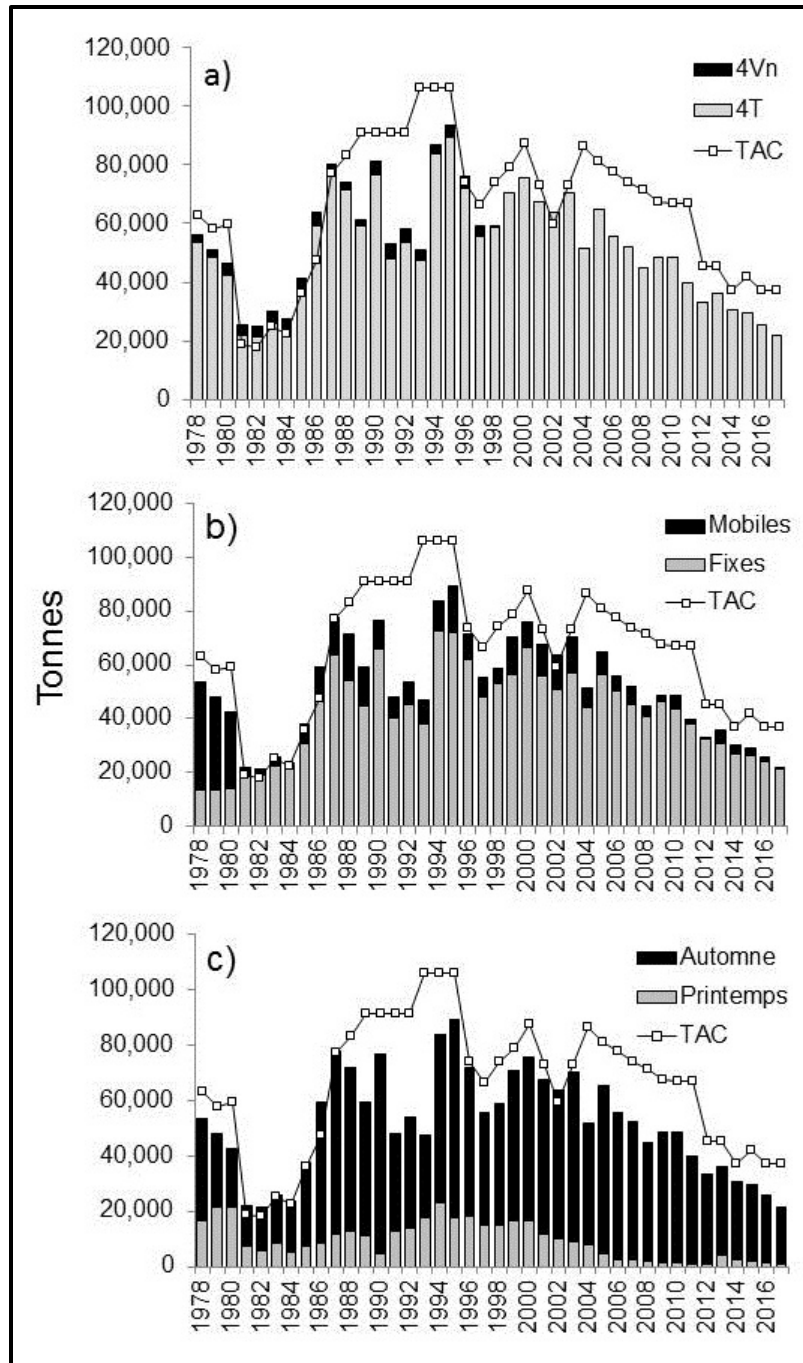


Figure 2. Débarquements déclarés (t) de hareng de l'Atlantique dans le sud du golfe du Saint-Laurent (reproducteurs de printemps et d'automne combinés) par division de l'OPANO (a – graphique du haut), par type d'engins (b – graphique du milieu) et par saison de pêche (c – graphique du bas), de 1978 à 2017. Le total autorisé des captures annuel correspondant (TAC; t) est indiqué dans tous les graphiques. En ce qui concerne les débarquements par saison, les débarquements dans la division 4Vn de l'OPANO ont été attribués à la saison de pêche d'automne. Les données de 2016 et 2017 sont préliminaires.

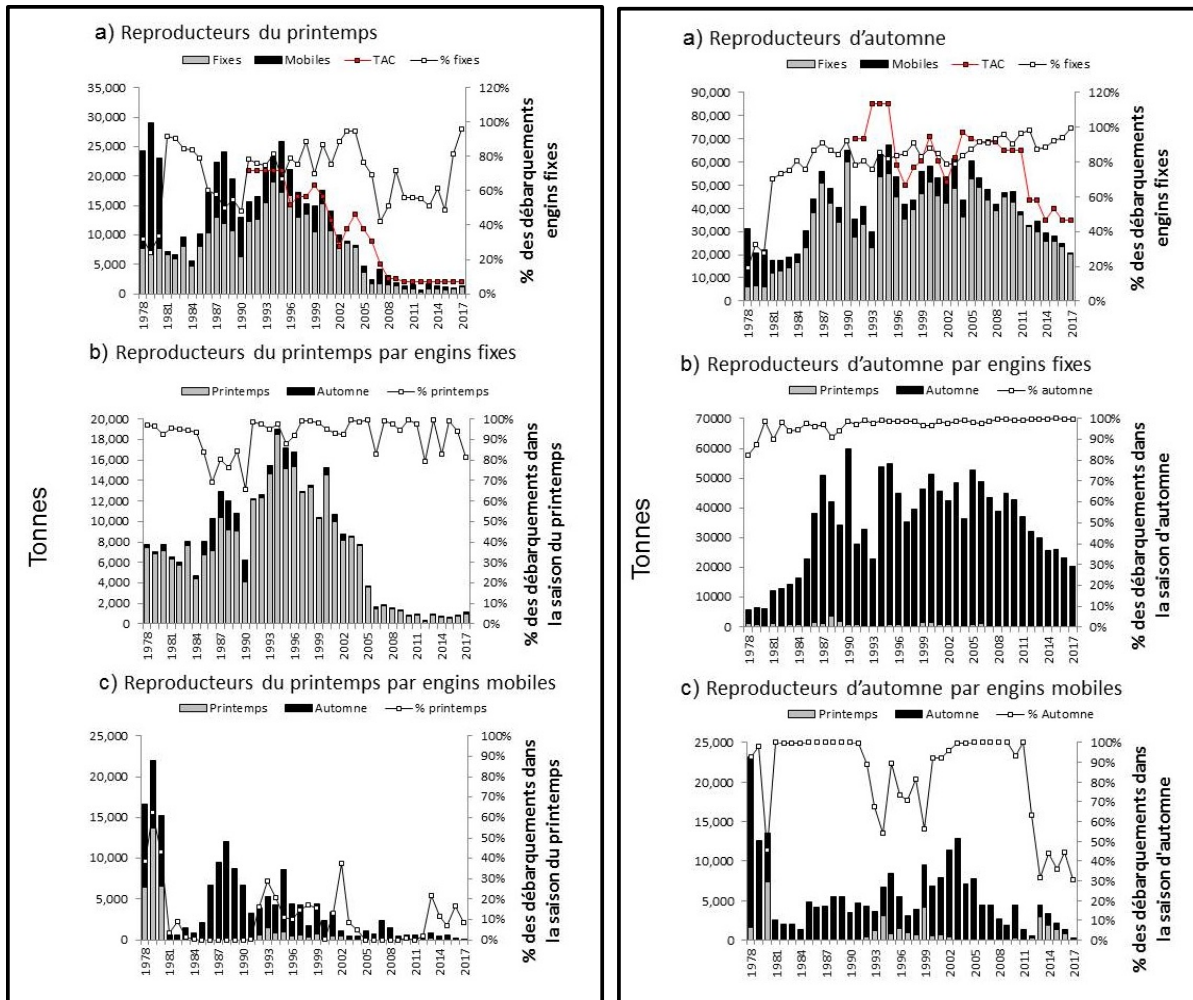


Figure 3. Estimation des débarquements (t) de la composante des reproducteurs de printemps (RP) (colonne de gauche) et de la composante des reproducteurs d'automne (RA) (colonne de droite) de hareng de l'Atlantique provenant du sud du golfe du Saint-Laurent entre 1978 et 2017. La rangée du haut (graphiques a) montre l'estimation des débarquements par type d'engin et la proportion des débarquements attribuée à la flottille de pêche à engins fixes par composante de reproducteurs. Ces graphiques montrent également les TAC visant les composantes des reproducteurs (symboles rouges) de 1991 à 2017. La rangée du centre (graphiques b) présente l'estimation des débarquements de harengs par la flottille de pêche à engins fixes au cours de la saison de pêche de printemps (colonne à gauche) et de la saison de pêche d'automne (colonne à droite), ainsi que la proportion de harengs qui ont été débarqués pendant la saison de pêche correspondante. La rangée du bas (graphiques c) présente l'estimation des débarquements de harengs par la flottille de pêche à engins mobiles qui ont eu lieu pendant les saisons de pêche de printemps (colonne à gauche) et d'automne (colonne à droite), ainsi que la proportion de harengs qui ont été débarqués au cours de la saison de pêche correspondante. En ce qui concerne les débarquements de la flottille de pêche à engins mobiles par saison, les débarquements de la division 4Vn de l'OPANO ont été attribués à la saison de pêche d'automne. Les données de 2016 et 2017 sont préliminaires.

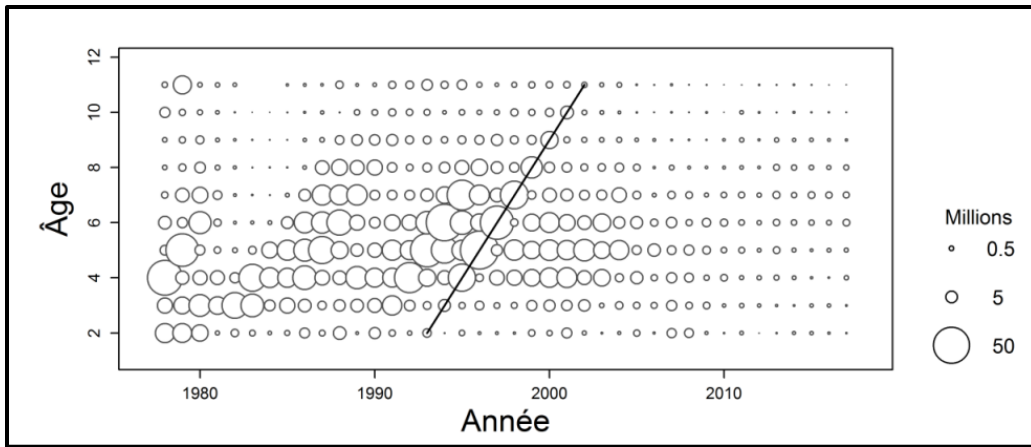


Figure 4. Prises selon l'âge (nombre de poissons) de la composante des reproducteurs de printemps de hareng de l'Atlantique, tous engins confondus, dans la division 4T de l'OPANO entre 1978 et 2017. La taille des bulles est proportionnelle au nombre de prises par âge et par année. La diagonale représente la plus récente cohorte de forte abondance (1991).

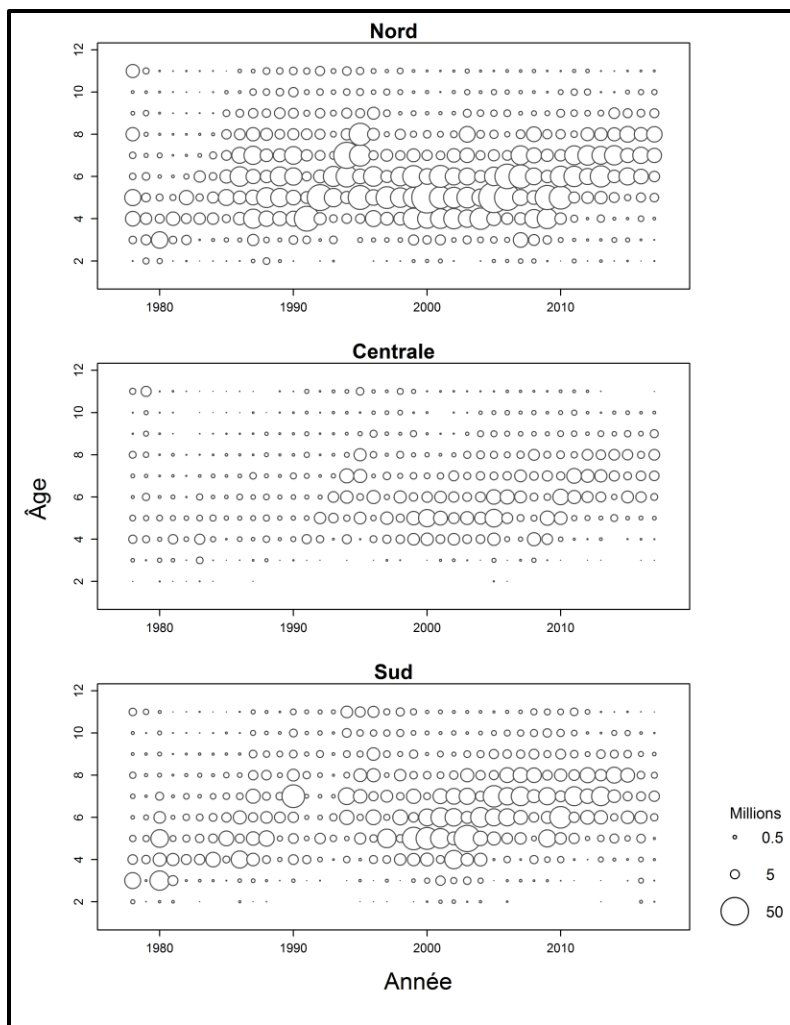


Figure 5. Graphiques à bulles des prises selon l'âge (nombre de poissons) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne par région dans les pêches à engins fixes et à engins mobiles (graphique du haut : région du nord; graphique du milieu : région centrale; graphique du bas : région du sud) dans la division 4T de l'OPANO de 1978 à 2017. La taille des bulles est proportionnelle au nombre de poissons dans les prises selon l'âge et l'année. Les valeurs indiquées pour l'âge 11 ans représentent les prises pour les âges 11 ans et plus.

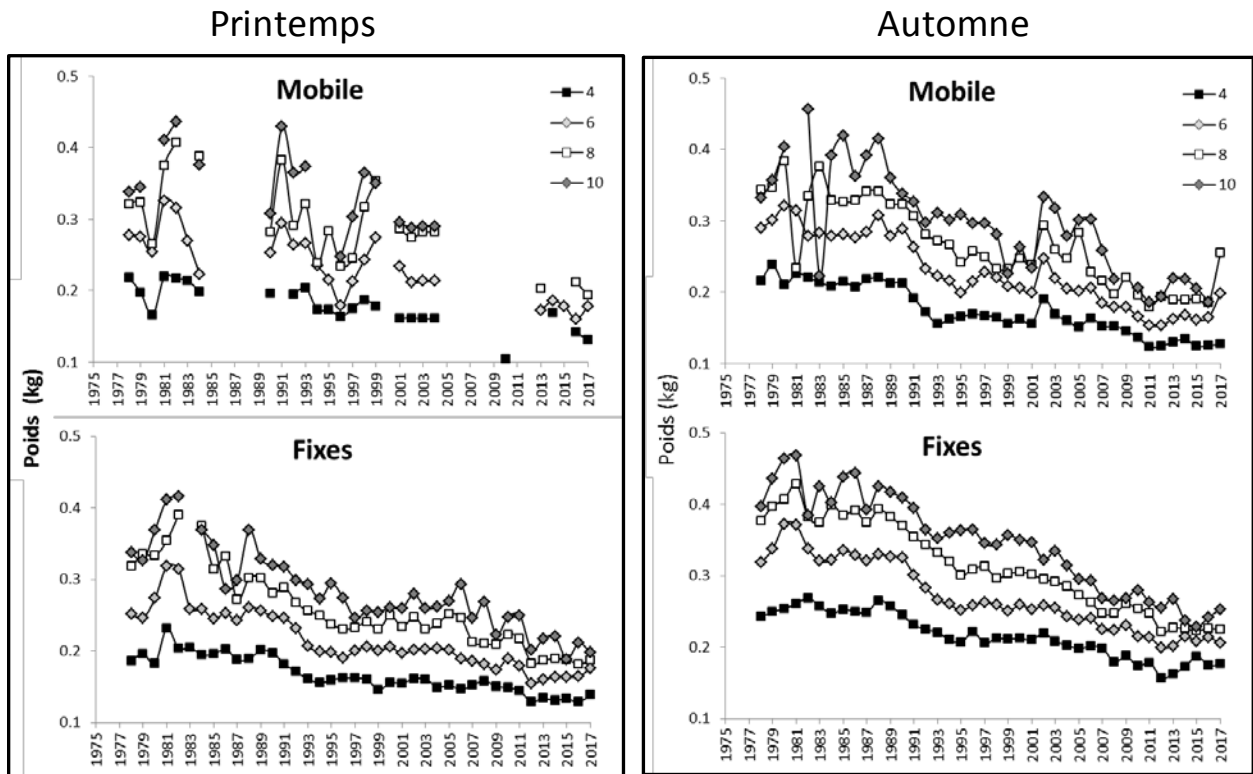


Figure 6. Poids moyen (en kg) des harengs de l'Atlantique âgés de 4, 6, 8 et 10 ans par groupe de reproducteurs (reproducteurs de printemps graphiques de gauche; reproducteurs d'automne graphiques de droite) échantillonnés à partir des prises de la saison de pêche du printemps et à partir des prises de la saison de pêche d'automne par la flotille des engins mobiles (graphiques du haut) et par la flotille des engins fixes (graphiques du bas) dans la division 4T de l'OPANO entre 1978 et 2017.

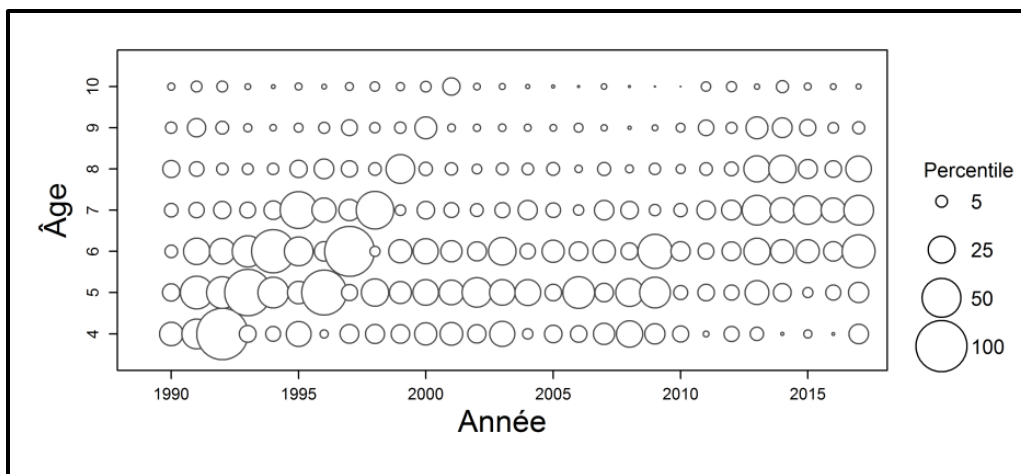


Figure 7. Graphique à bulles des valeurs de CPUE (nombre par filet-levé par sortie) selon l'âge de hareng de l'Atlantique reproducteurs de printemps par les engins fixes dans la division 4T de l'OPANO entre 1990 et 2017. La taille des bulles est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE.



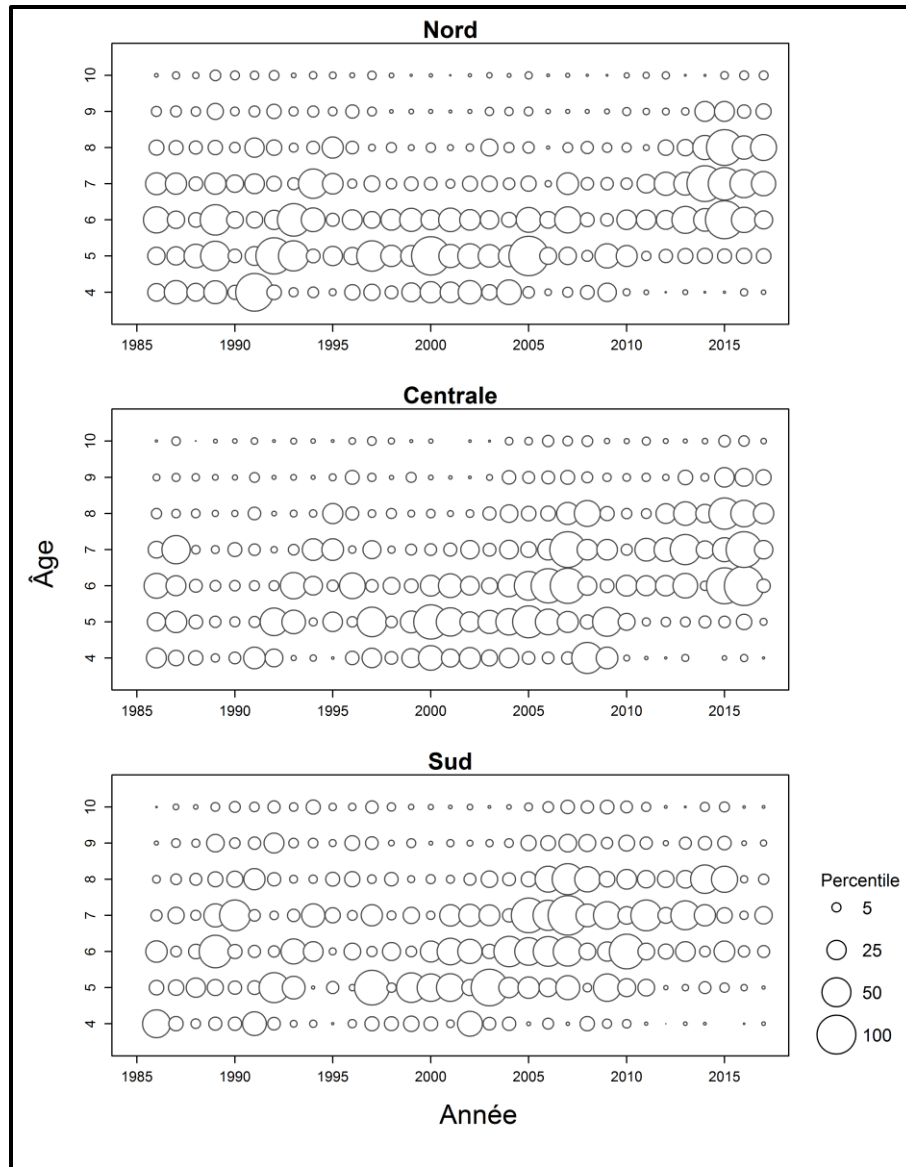


Figure 8. Indices de prises par unité d'effort (nombre par filet par sortie) par âges pour les harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans les pêches aux engins fixes et par région (graphique du haut : nord; graphique du milieu : centrale; graphique du bas : sud) dans la division 4T de l'OPANO de 1986 à 2017. La taille des bulles est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE.

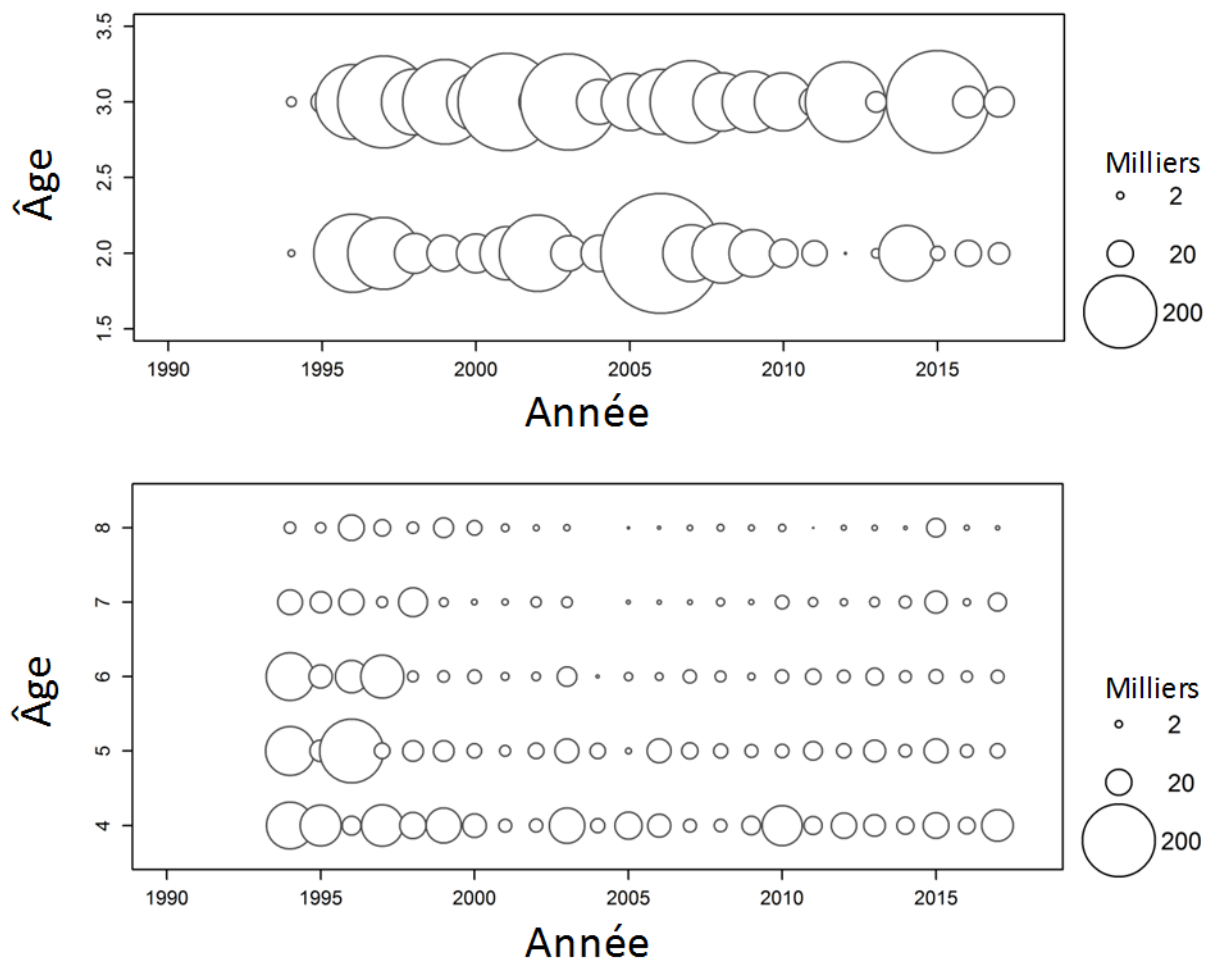


Figure 9. Graphique à bulles des indices d'abondance par âge (nombre de poissons) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne (graphique supérieur; âgés de 2 et 3 ans) et reproducteur de printemps (graphique inférieur; âgés de 4 à 8 ans) selon le relevé acoustique indépendant de la pêche pour la division 4 T de l'OPANO de 1994 à 2017.

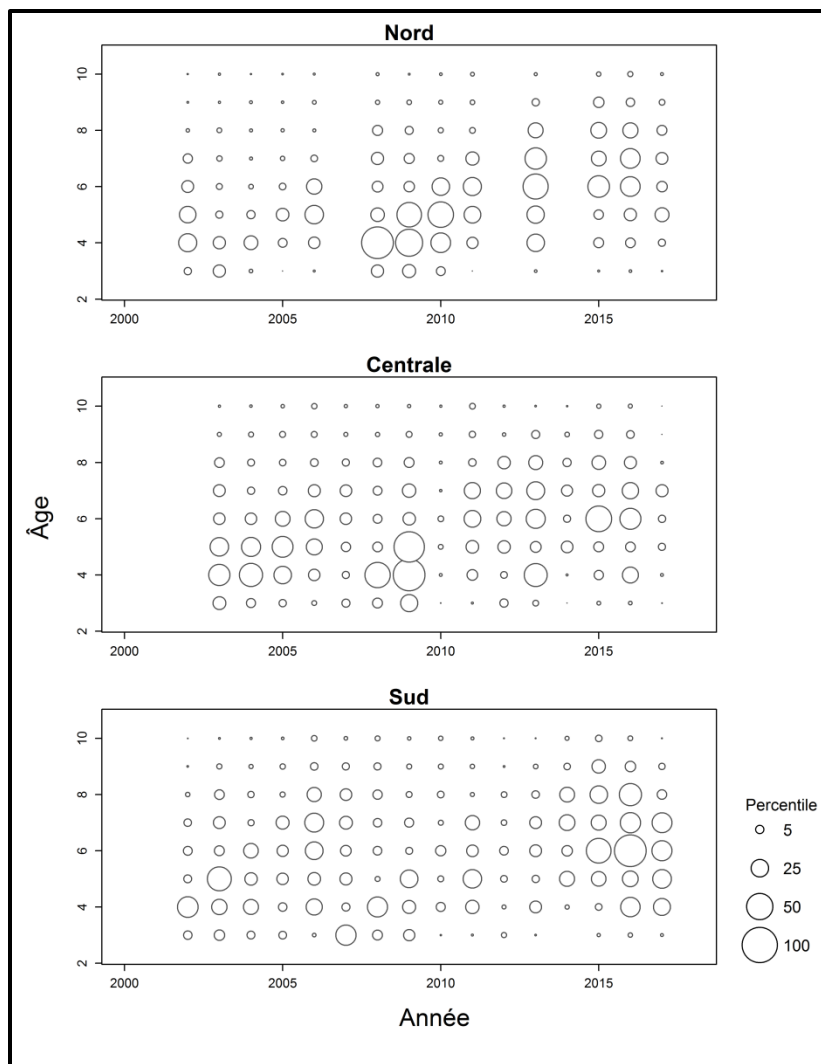


Figure 10. Graphiques à bulles des indices de prises selon l'âge (nombre par heure) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans le cadre de la pêche expérimentale au filet maillant par région (graphique du haut : nord; graphique du milieu : centrale; graphique du bas : sud) dans la division 4T de l'OPANO de 2002 à 2017. La taille des bulles est proportionnelle à la valeur maximale de l'indice de CPUE.

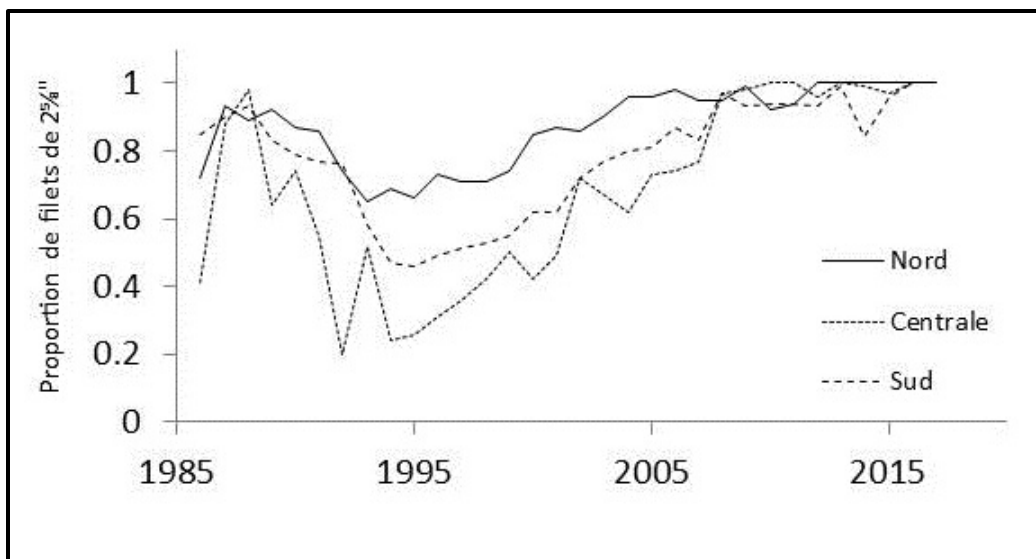


Figure 11. Variations de la proportion de filets maillants avec un maillage de 2 5/8 po utilisés lors de la pêche d'automne à engins fixes au hareng de l'Atlantique par région de la division 4T de l'OPANO entre 1986 et 2017. On présume que tous les autres filets utilisés ont un maillage de 2 3/4 po.

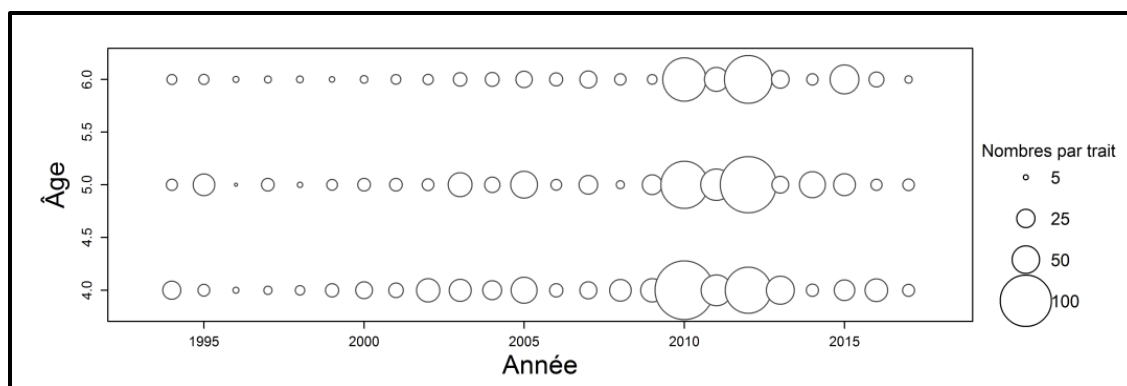


Figure 12. Indice d'abondance du relevé plurispécifique au chalut de fond (nombre de poissons par trait normalisé) pour les harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne de 4 à 6 ans dans la division 4T de l'OPANO de 1994 à 2017.

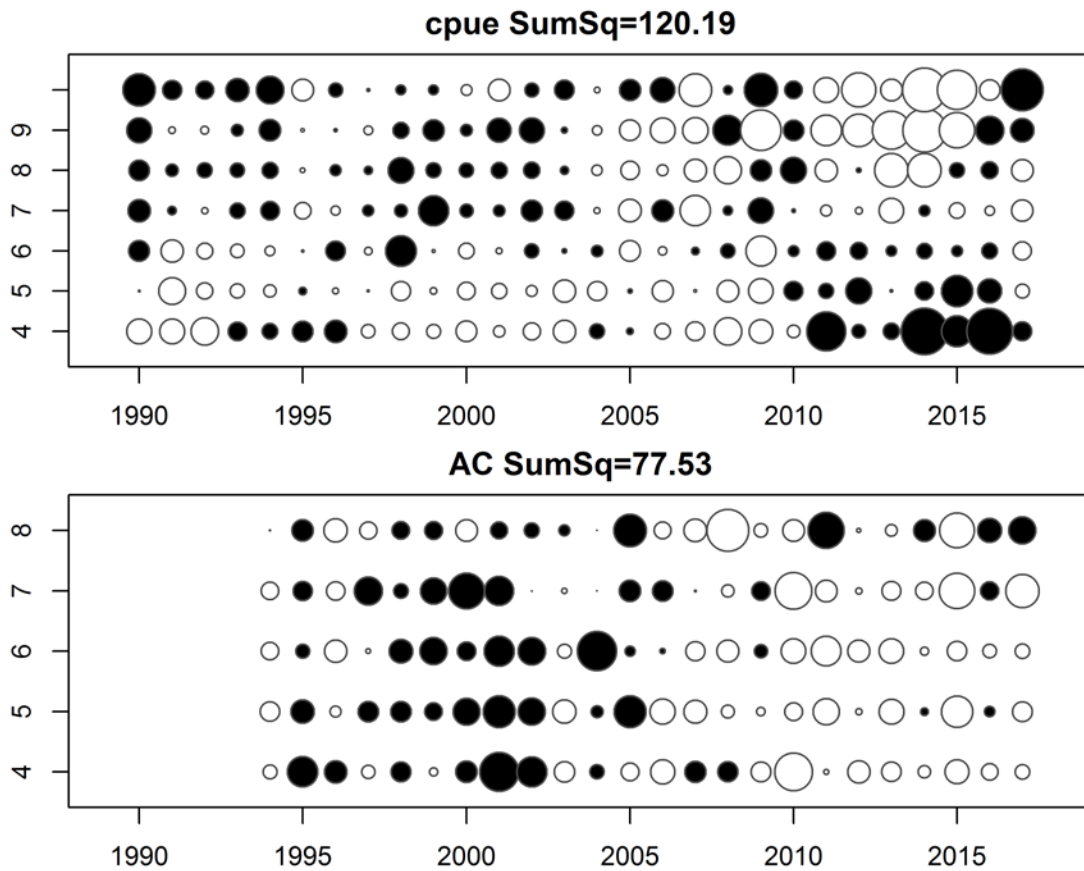


Figure 13. Résidus (différence des indices observés et prévus) des modèles de population de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Le graphique supérieur représente les résidus relatifs à l'indice de prise par unité d'effort (cpue) et le graphique inférieur représente les résidus relatifs à l'indice acoustique (AC). Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs.

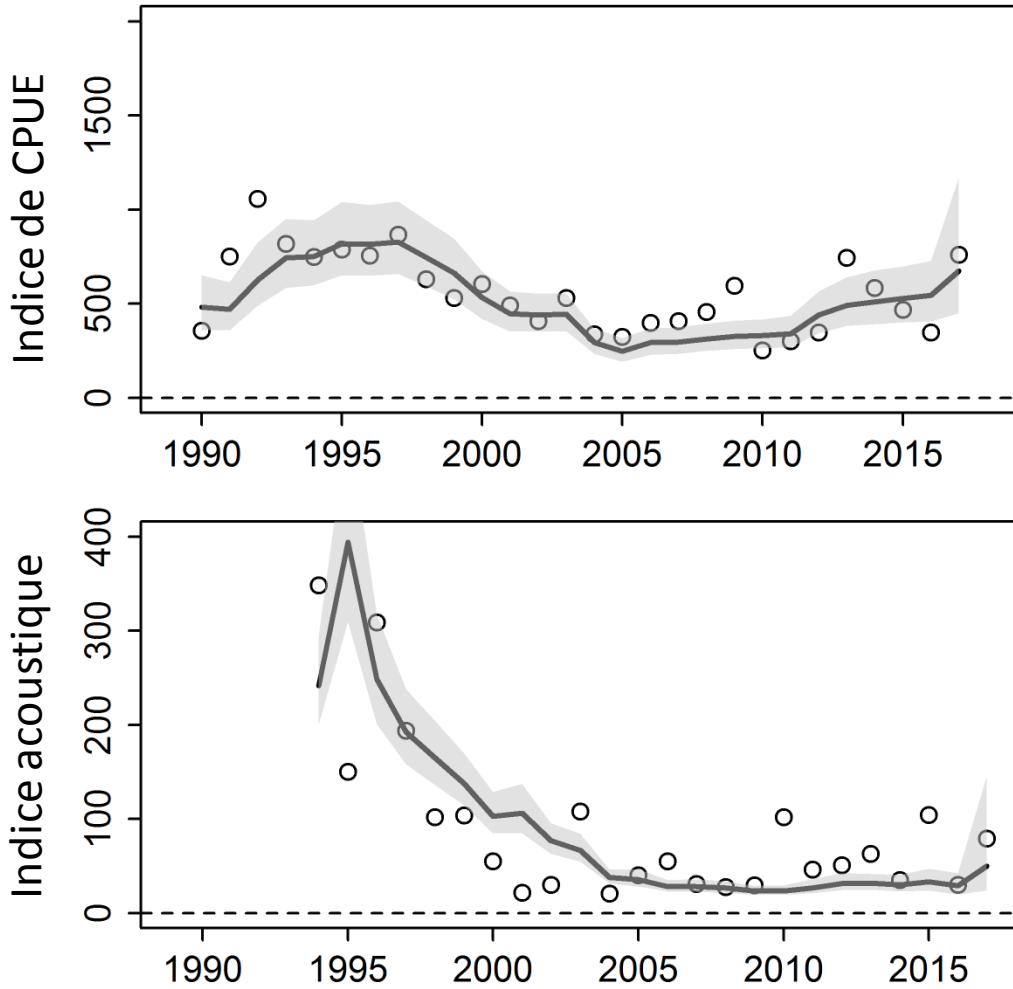


Figure 14. Indices observés (cercles) et prévus (pointillés et ombrages) de prise par unité d'effort (graphiques supérieurs) et acoustiques (graphiques inférieurs) selon l'âge pour le modèle de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les indices médians prévus et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.

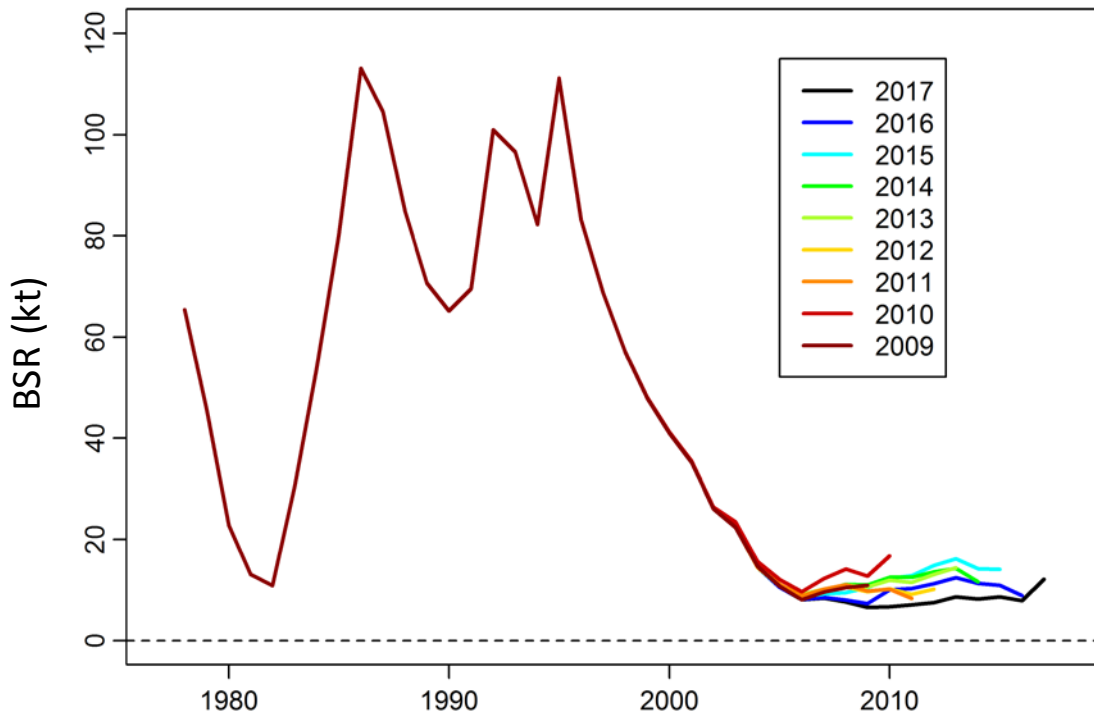


Figure 15. Tendances rétrospectives des estimations de la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de la composante des harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps âgés de 5 à 10 ans dans la division 4T de l'OPANO.

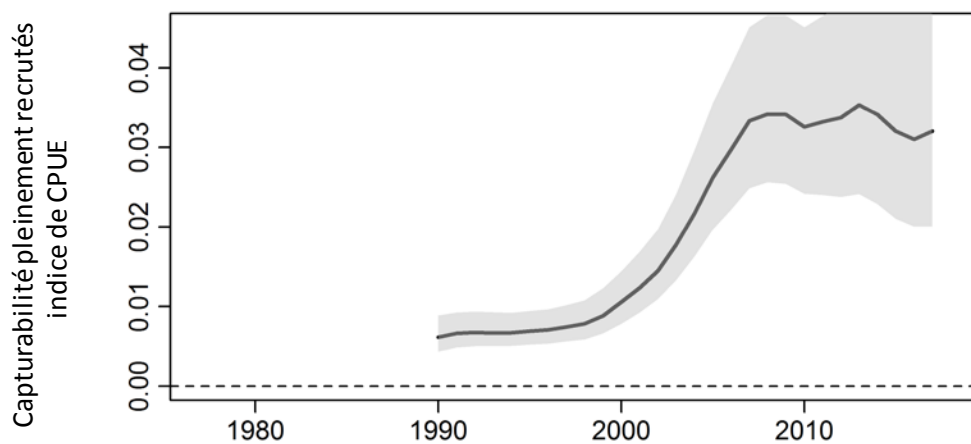


Figure 16. Capturabilité estimée des spécimens pleinement recrutés relativement à l'indice de CPUE de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les estimations moyennes et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.

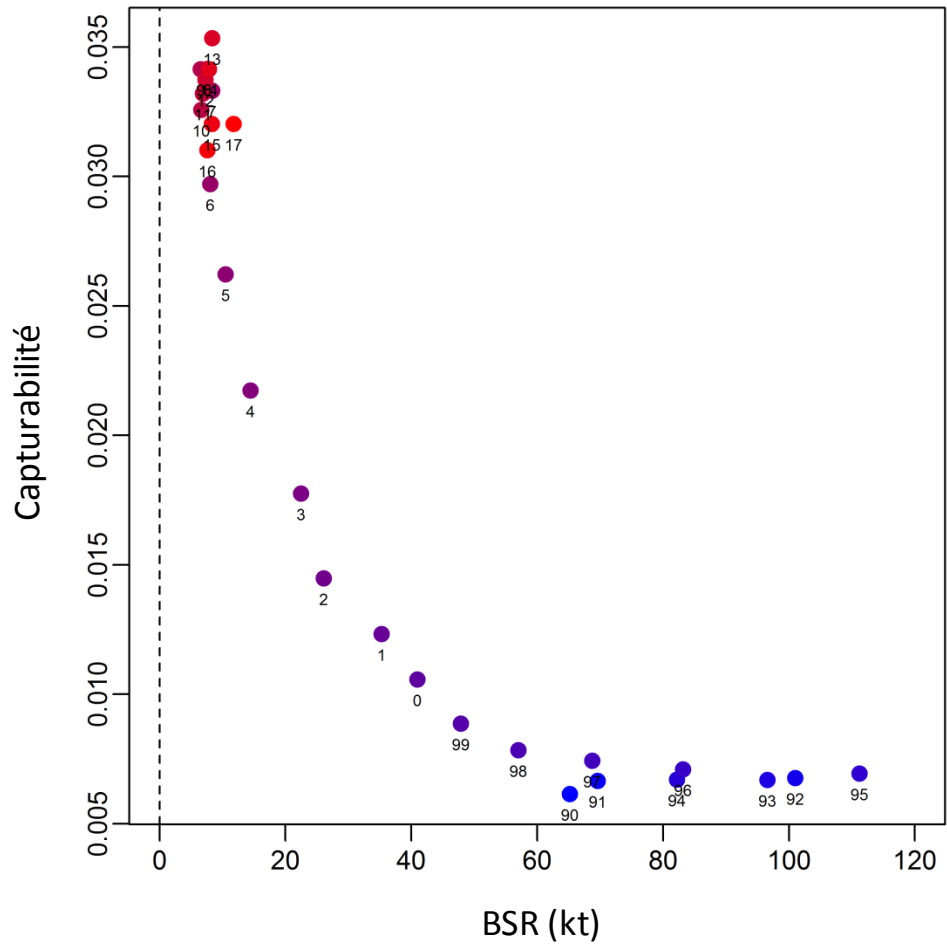


Figure 17. Capturabilité du hareng de l'Atlantique pleinement recruté dans la pêche au filet maillant par rapport à la biomasse du stock reproducteur estimative des reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO.



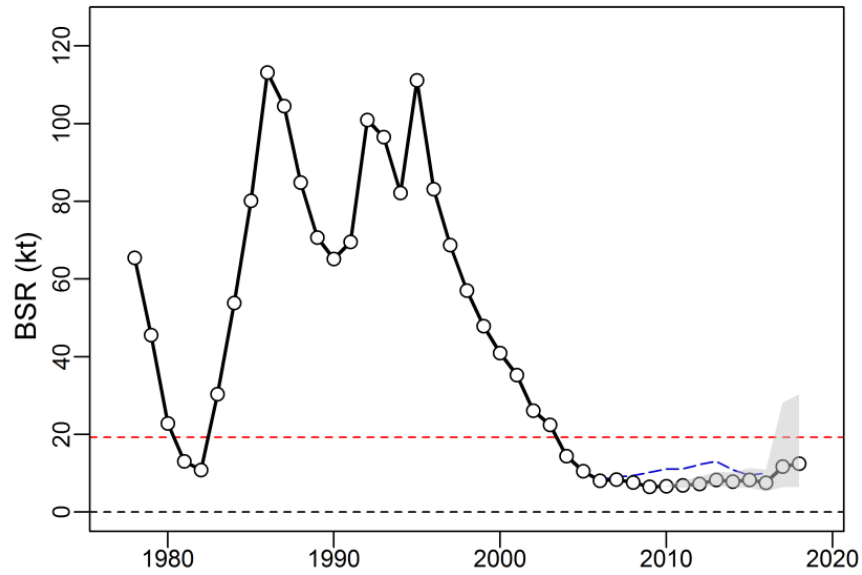


Figure 18. Estimation de la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de la composante des harengs de l'Atlantique reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les cercles indiquent les estimations du maximum de vraisemblance. La ligne pleine représente l'estimation médiane selon la méthode CMMC et l'ombrage représente l'intervalle de confiance de 95 %. La ligne horizontale rouge en pointillés est le point de référence limite (19 250 t de la BSR). La ligne bleue en pointillés illustre les estimations de l'évaluation de 2016.

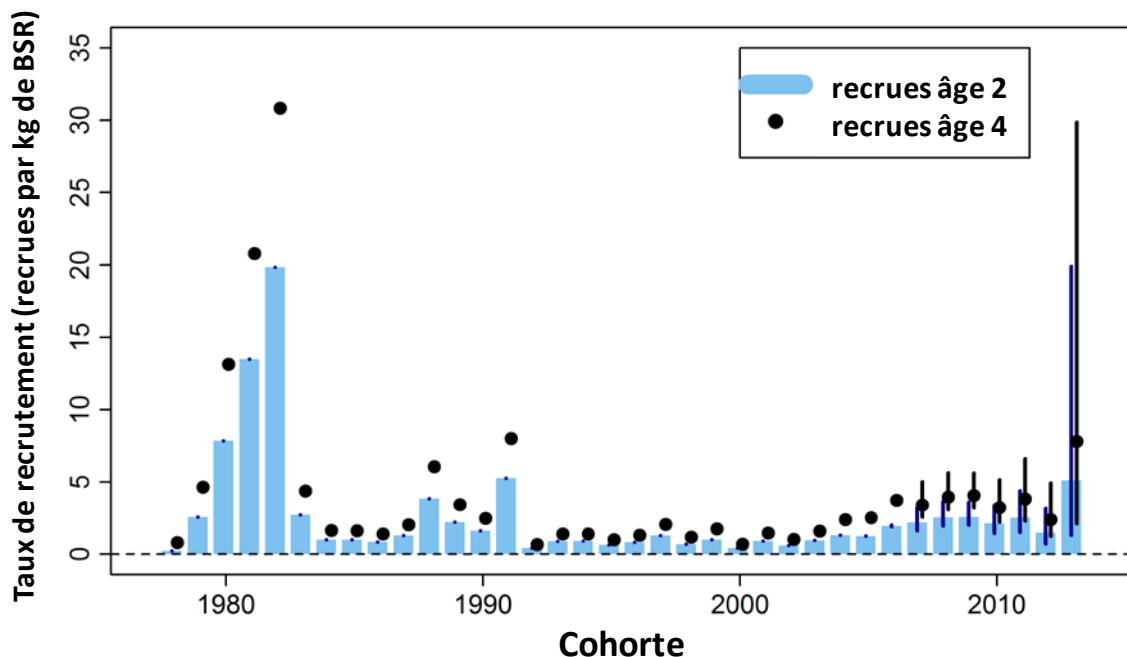


Figure 19. Taux de recrutement pour les harengs de l'Atlantique reproducteur de printemps âgés de 2 ans (cercles) et de 4 ans (barres) pour les cohortes de 1978 à 2013 dans la division 4T de l'OPANO. Les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

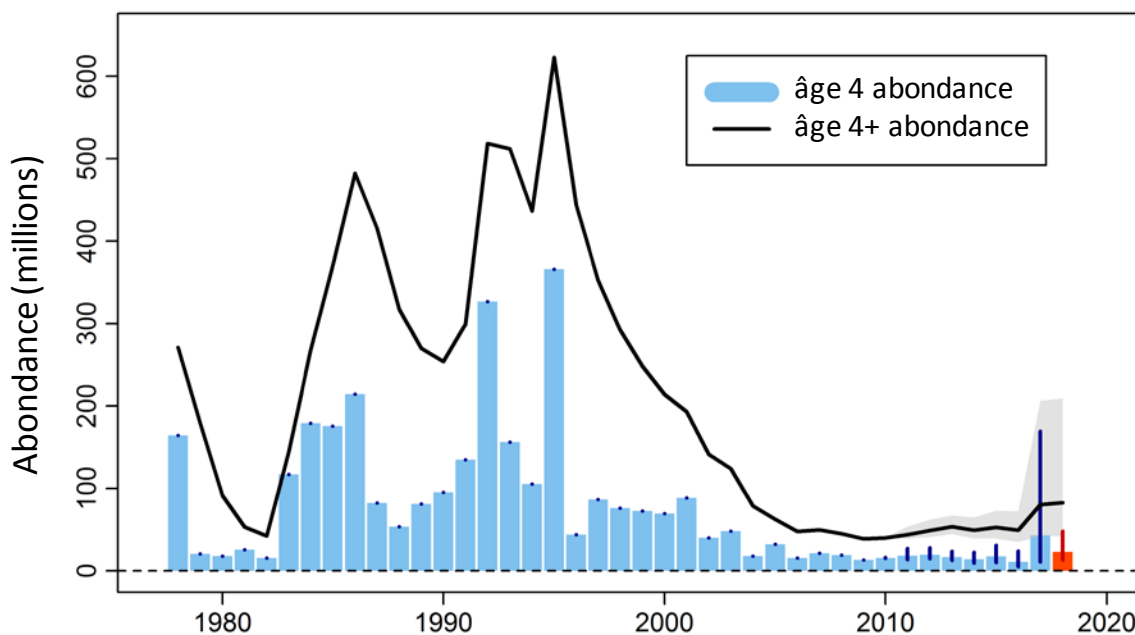


Figure 20. Abondance estimée (millions) des harengs de l'Atlantique de 4 ans (barres bleues) et de 4 ans et plus (ligne) en début d'année pour la composante des reproducteurs de printemps dans la division 4T de l'OPANO. Les barres et la ligne représentent l'estimation médiane selon la méthode CMMC, tandis que les lignes verticales ou la zone ombragée indiquent l'intervalle de confiance à 95 %. L'abondance à 4 ans en 2018 (barre rouge) a été estimée en supposant que le taux de recrutement pour cette cohorte correspondait à la moyenne des taux des cinq cohortes précédentes.

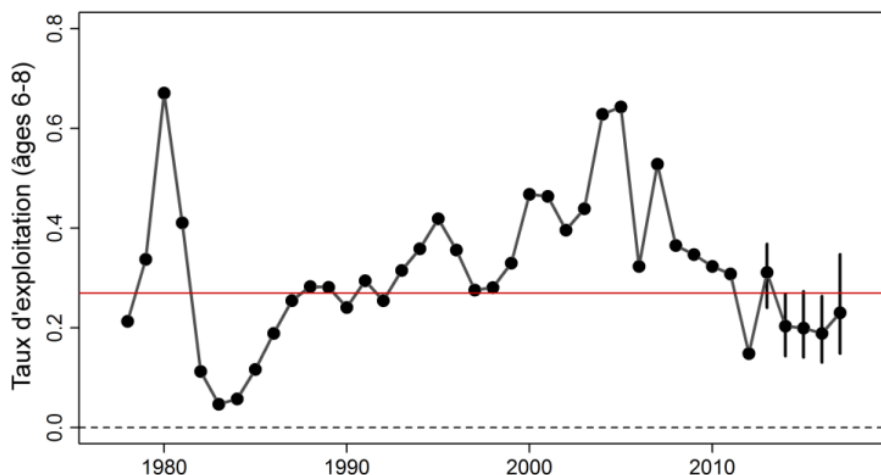


Figure 21. Taux d'exploitation estimé de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps pour les âges de 6 à 8 ans dans la division 4T de l'OPANO. Les cercles indiquent les estimations médianes reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC et les lignes verticales, leurs intervalles de confiance de 95 %. La ligne horizontale rouge représente le taux d'exploitation de référence ( $F_{0,1}$ ).

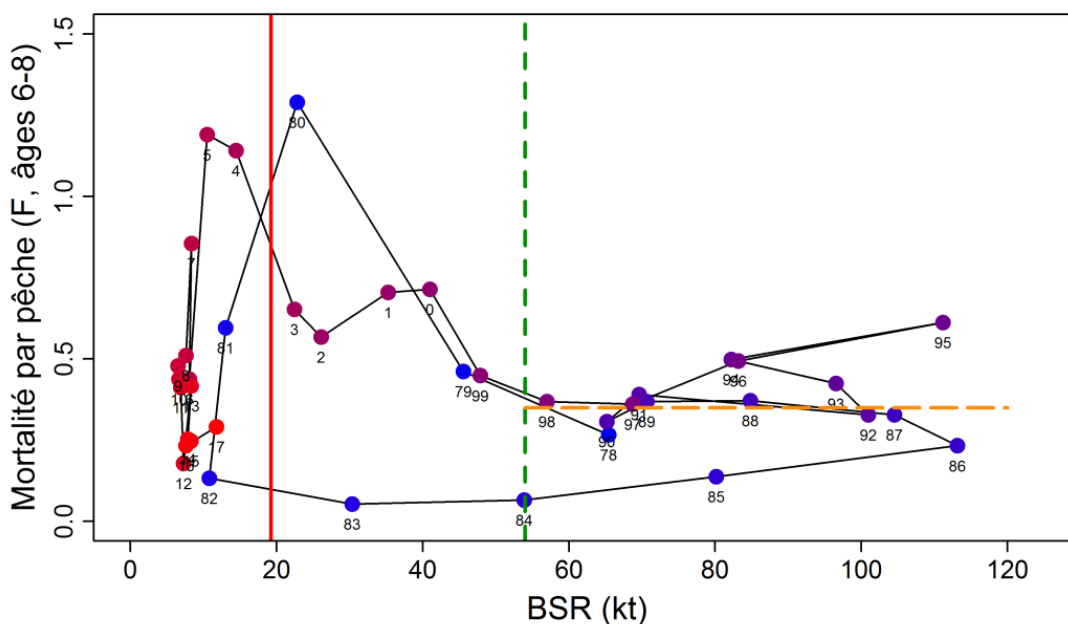


Figure 22. Trajectoire de la population de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps de la division 4T de l'OPANO exprimée sous forme de la biomasse estimée du stock reproducteur par rapport aux taux de mortalité par pêche estimés pour les harengs âgés de 6 à 8 ans. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite (PRL; BSR = 19 250 t), la ligne verticale verte en pointillés représente le niveau de référence supérieur du stock (PRS; BSR = 54 000 t) et la ligne horizontale orange en pointillés illustre le taux d'exploitation de référence ( $F_{0,1}$ ) dans la zone saine, lorsque la BSR est supérieure au PRS. Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000). Les codes de couleur vont du bleu pour les années 1970 et au début des années 1980, au rouge dans les années 2000.

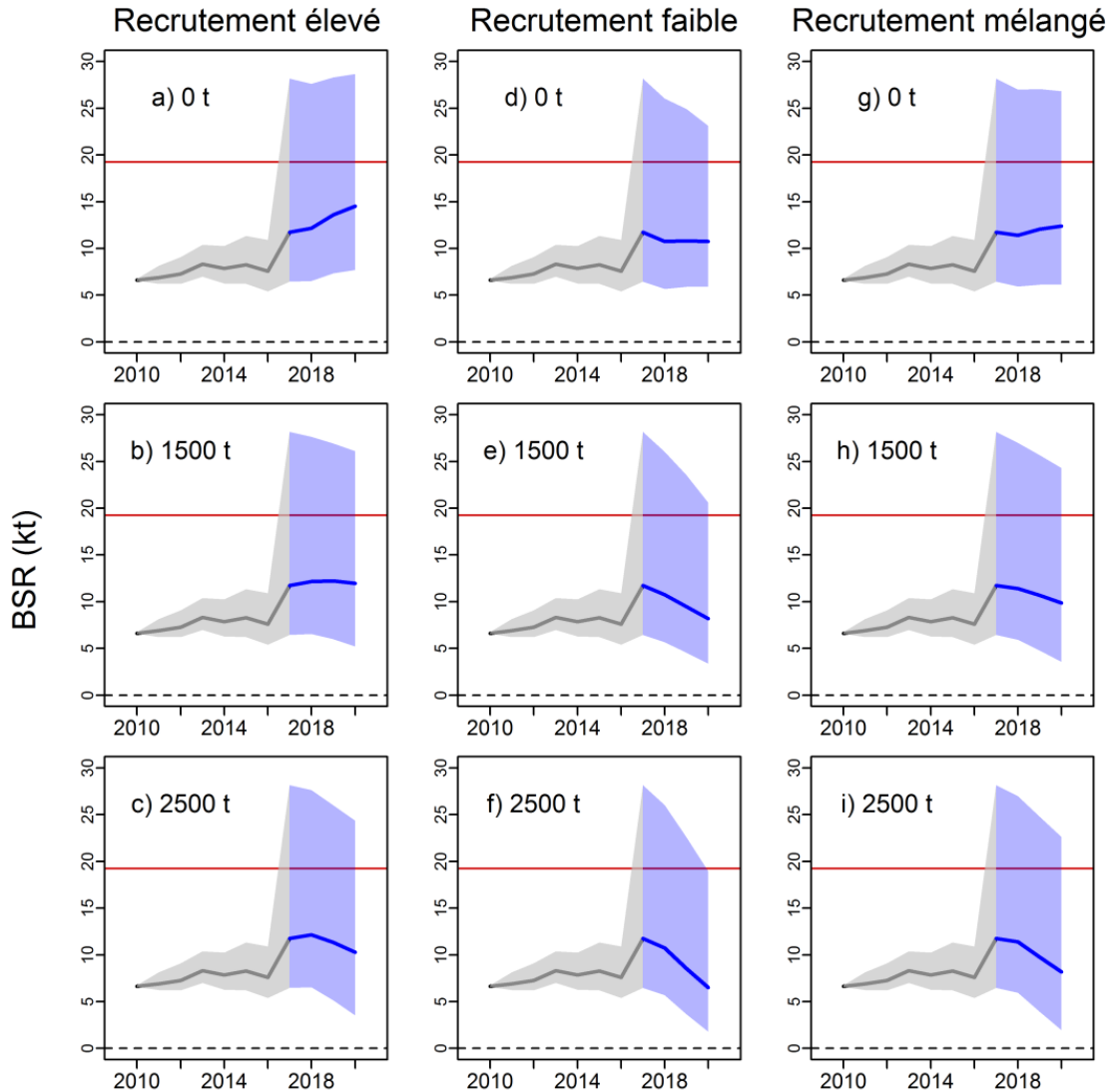


Figure 23. La biomasse du stock reproducteur projetée (en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps dans la division 4T de l'OPANO pour les trois scénarios de recrutement (colonnes) et les trois niveaux de prise (rangées) en 2018 et 2019. Les lignes montrent les estimations médianes de la biomasse du stock reproducteur en début d'année et la zone ombragée indique les intervalles de confiance à 95 % de ces estimations (reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC). Le noir et le gris indiquent la période historique et le bleu celle de la projection. La ligne horizontale rouge représente le point de référence limite (PRL).

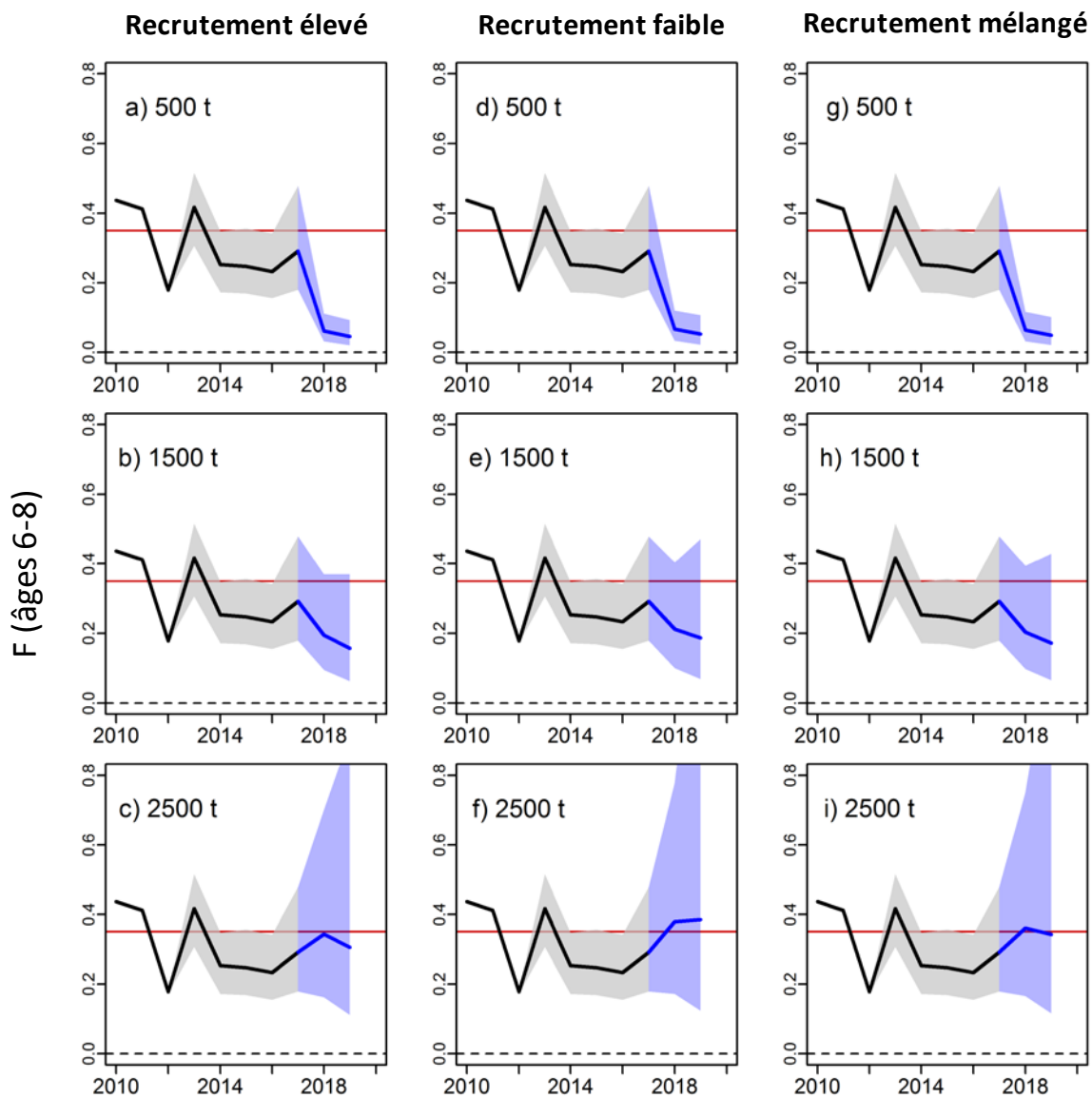


Figure 24. Le taux de mortalité par pêche prévu ( $F$ ) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps d'âges 6 à 8 ans dans la division 4T de l'OPANO pour les trois scénarios de recrutement (colonnes) et les trois niveaux de prise (rangées) en 2018 et 2019. Les lignes indiquent les estimations médianes et l'ombrage l'intervalle de confiance de 95 % (reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC). Le noir et le gris indiquent la période historique et le bleu celle de la projection. La ligne horizontale rouge représente le taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ) correspondant à  $F = 0,35$ .

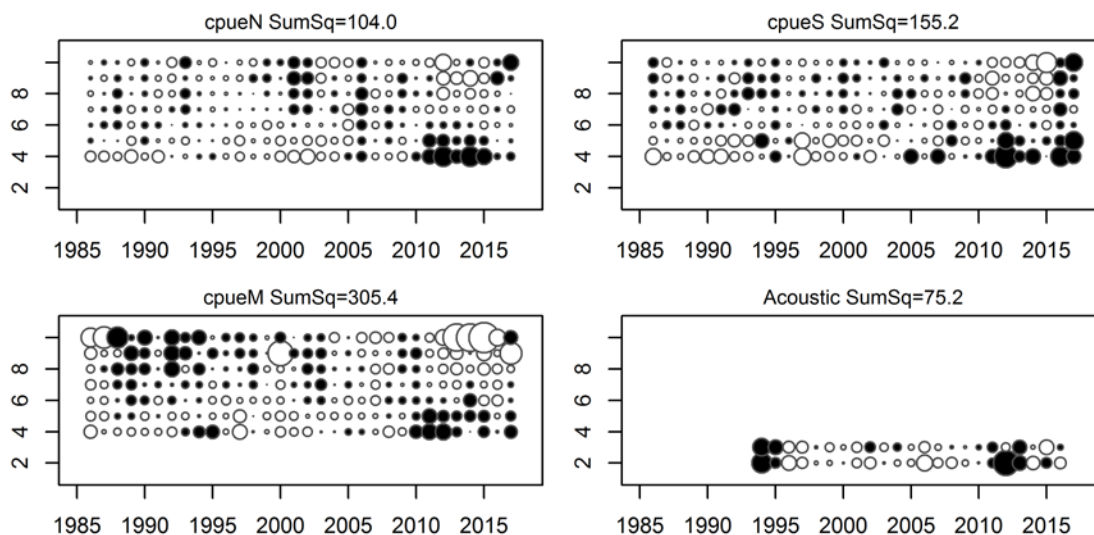


Figure 25. Résidus (différences des indices observés et prévus) relatifs à l'indice de prise par unité d'effort de la pêche au filet maillant par région (CPUE<sub>N</sub> = Nord; CPUE<sub>M</sub> = Centrale; CPUE<sub>S</sub> = Sud) et résidus pour les indices du relevé acoustique (Acoustic, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs.

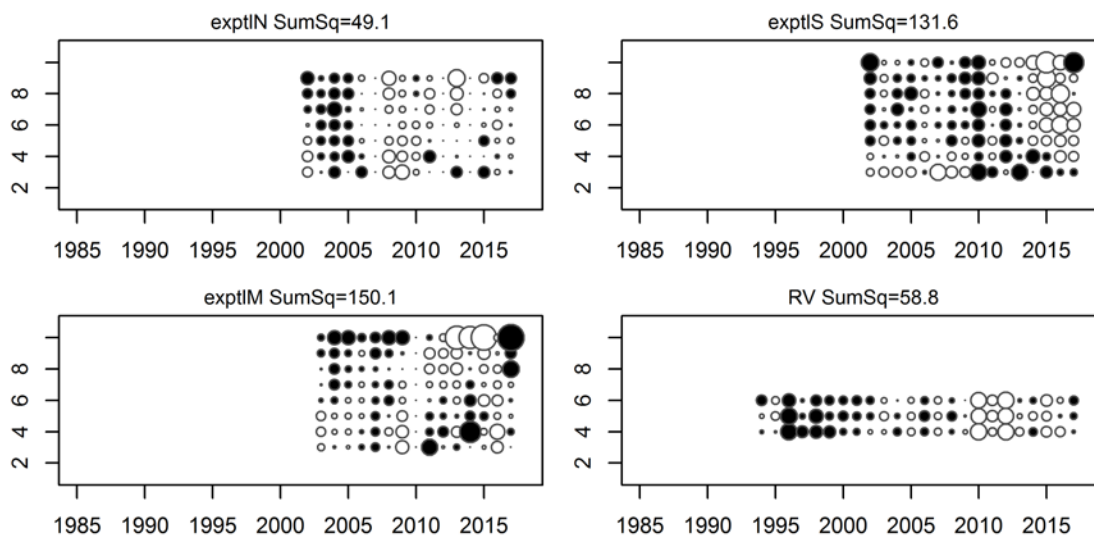


Figure 26. Résidus (différences des indices observés et prévus) relatifs à l'indice de la pêche expérimentale au filet maillant par région (exptIN = Nord; exptIM = Centrale; exptIS = Sud) et résidus entre les indices observés et prévus selon le relevé par navire de recherche (RV, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les rangées représentent les âges et les colonnes les années. Le rayon du cercle est proportionnel à la valeur absolue des résidus. Les cercles noirs représentent les résidus négatifs (c.-à-d. observations < prévisions) et les cercles blancs représentent les résidus positifs.

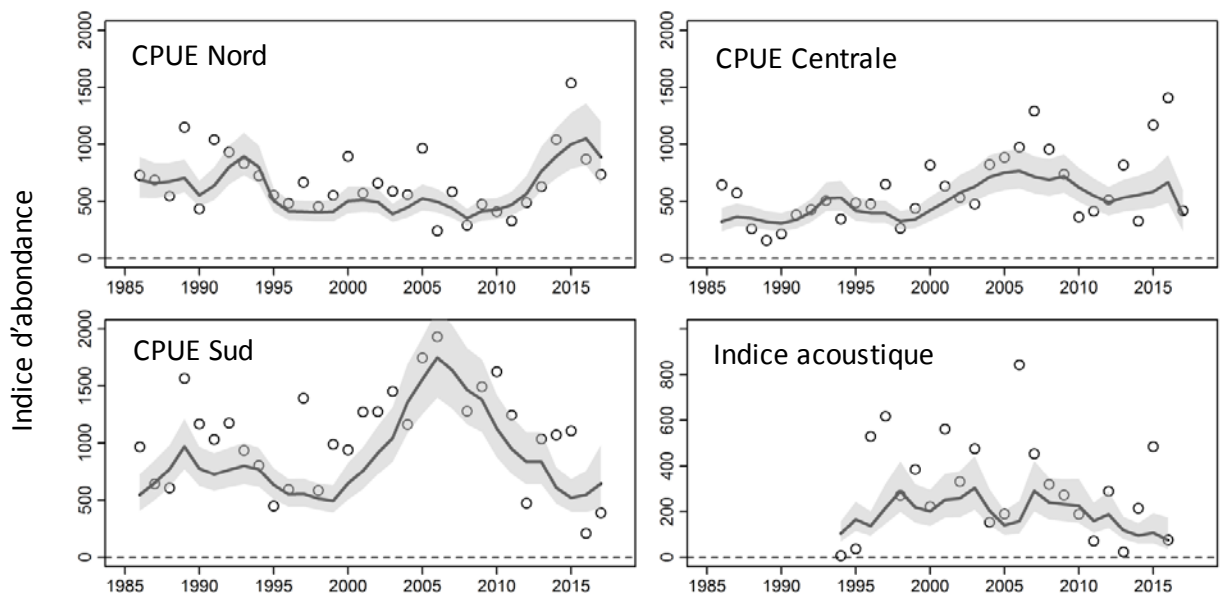


Figure 27. Indices de prises par unité d'effort selon l'âge de la pêche commerciale au filet maillant observées (cercles) et prévues (pointillés et ombrages) par région (CPUE Nord, CPUE Centrale et CPUE Sud) et indices acoustiques (acoustiques, toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les indices médians prévus et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.

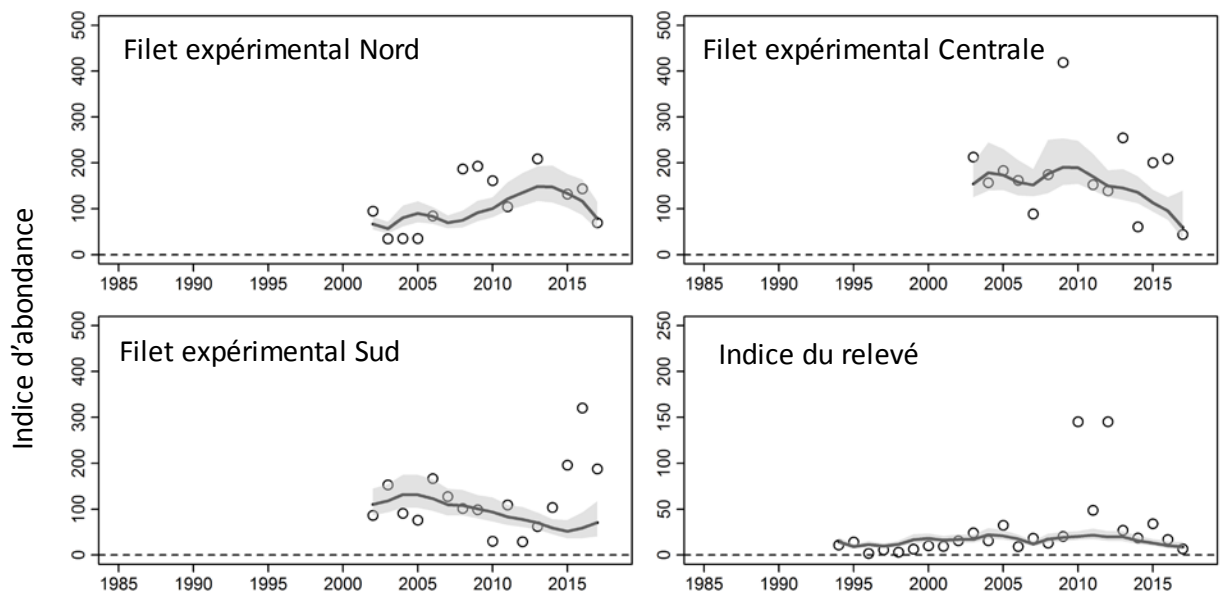


Figure 28. Indices observés (cercles) et prévus (pointillés et ombrages) selon l'âge dans la pêche expérimentale au filet maillant selon l'âge et par région (Nord, Centrale, Sud) et relevés par navire de recherche (toutes régions confondues) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les indices médians prévus et l'ombrage indique leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.

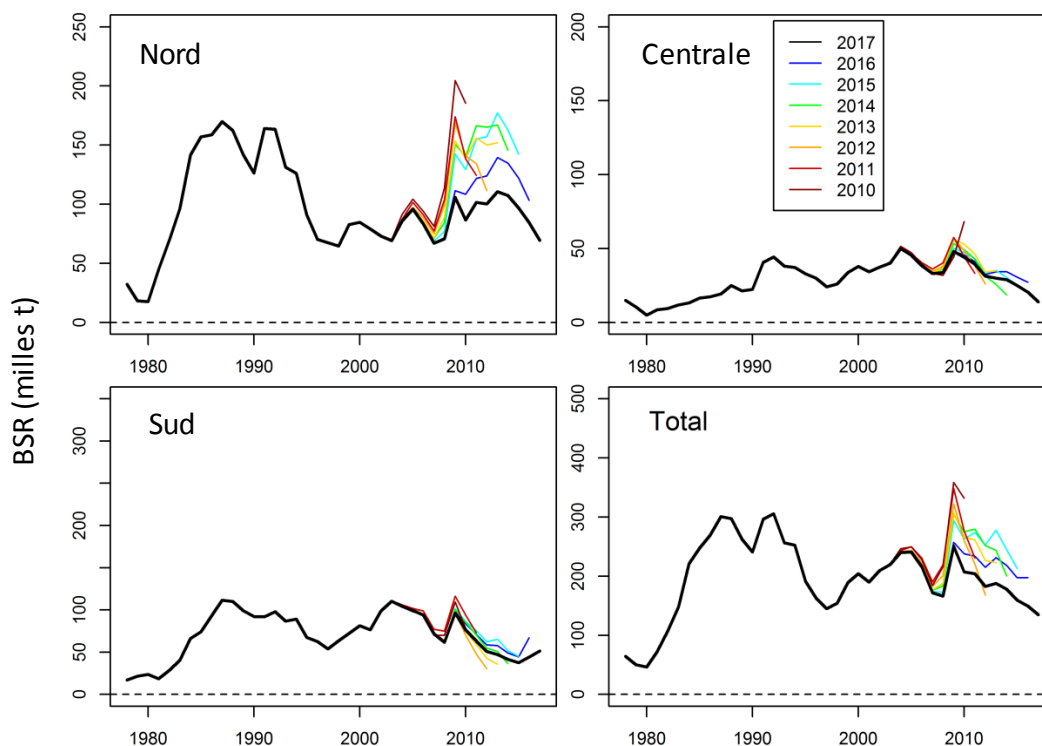


Figure 29. Tendances rétrospectives de biomasse du stock reproducteur (BSR) des harengs de l'Atlantique reproducteurs d'automne dans chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et dans l'ensemble (total) dans la division 4T de l'OPANO.

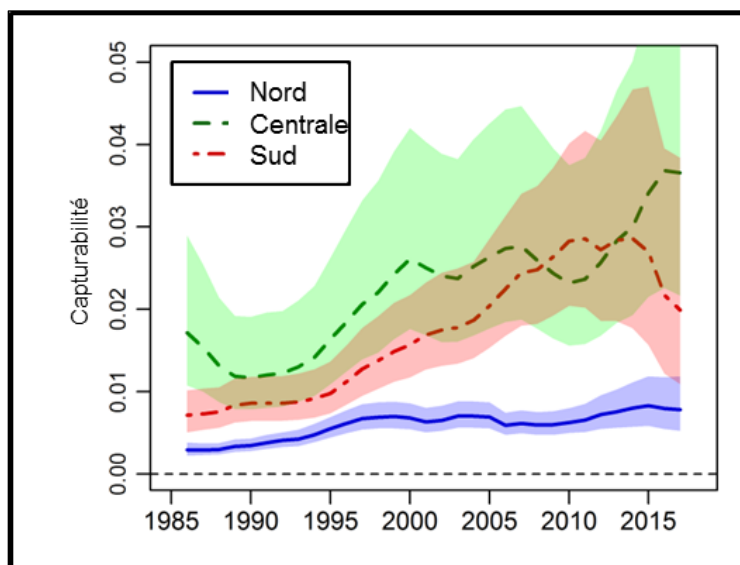


Figure 30. Estimation de la capturabilité de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne pleinement recruté de l'indice de prises par unité d'effort de la pêche commerciale au filet maillant par région (Nord, Centrale, Sud) dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les estimations médianes et l'ombrage leurs intervalles de confiance de 95 % reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC.



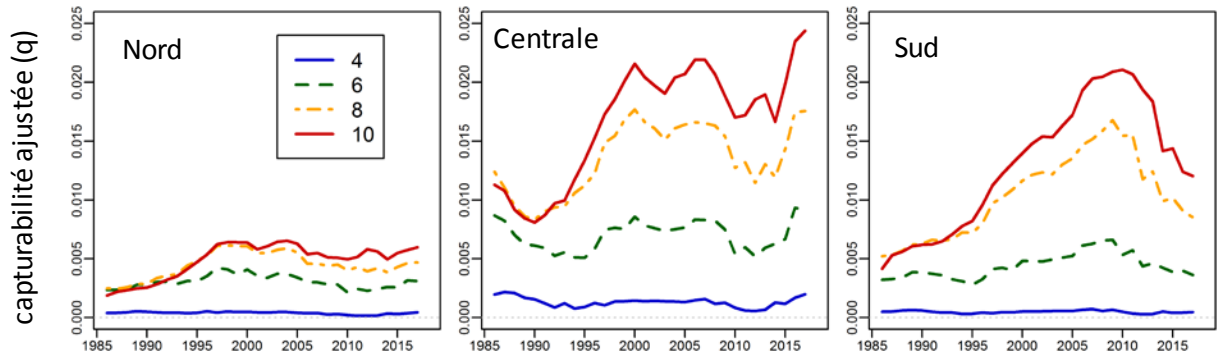


Figure 31. Estimation de la capturabilité ajustée ( $q$ ) selon l'âge de la pêche au filet maillant dans les trois régions (Nord, Centrale, Sud) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO. La capturabilité ajustée tient compte des changements de taille du maillage et de la longueur selon l'âge, ainsi que de l'évolution dans le temps de la capturabilité du hareng pleinement recruté.

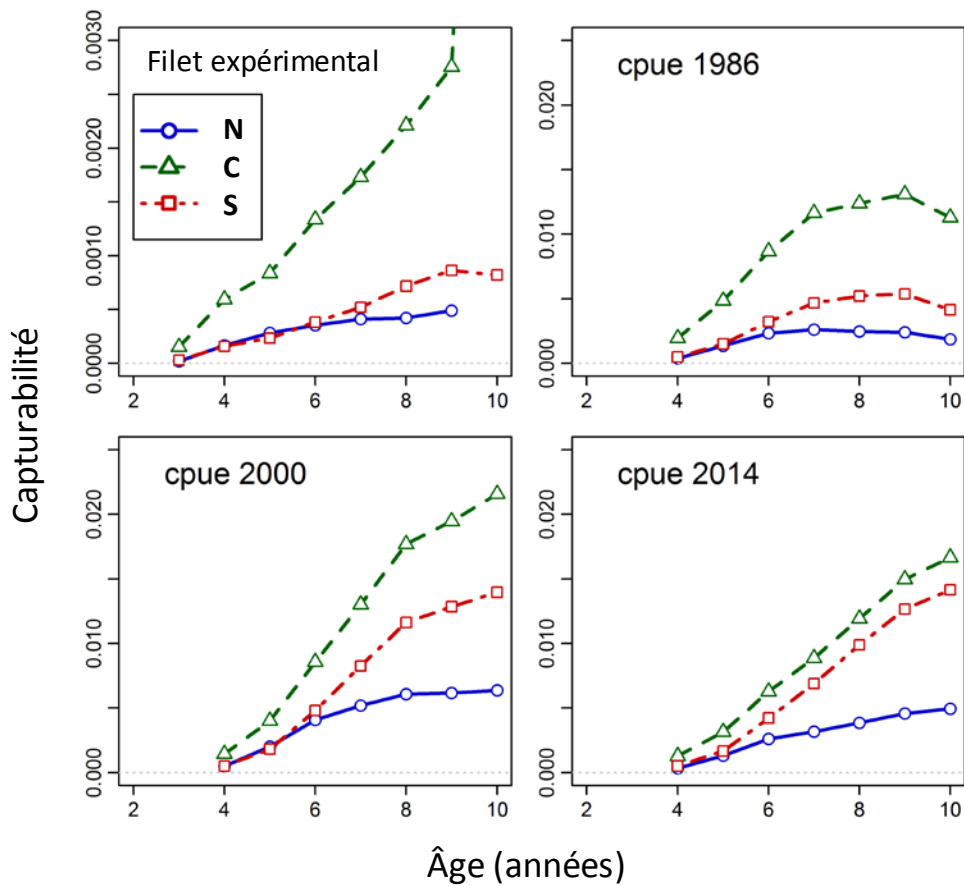


Figure 32. Capturabilité ( $q$ ) selon l'âge dans la pêche expérimentale au filet maillant par région (graphique du haut à gauche) et la capturabilité selon l'âge de la pêche commerciale au filet maillant pour certaines années (1986, graphique du haut à droite; 2000, graphique du bas à gauche; et 2014, graphique du bas à droite) pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO.

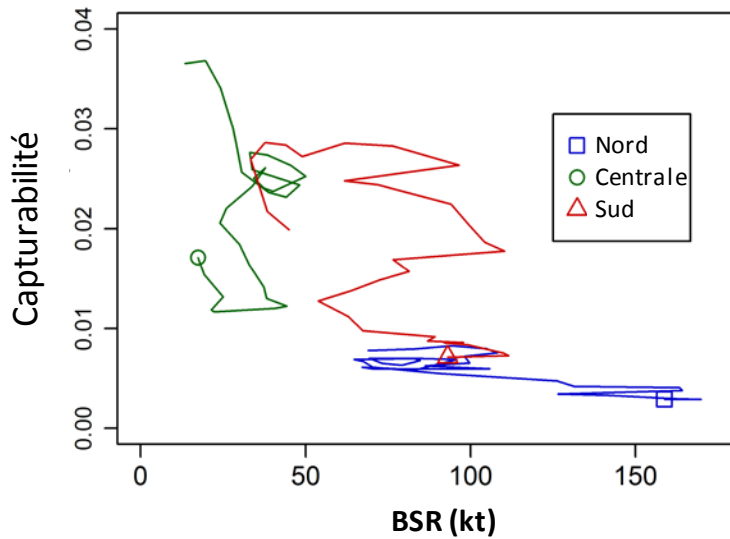


Figure 33. Capturabilité ( $q$ ) du hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne pleinement recruté par rapport à la biomasse du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) pour les trois régions dans la division 4T de l'OPANO. Pour chaque région, le marqueur représente la première année de la série chronologique allant de 1986 à 2017.

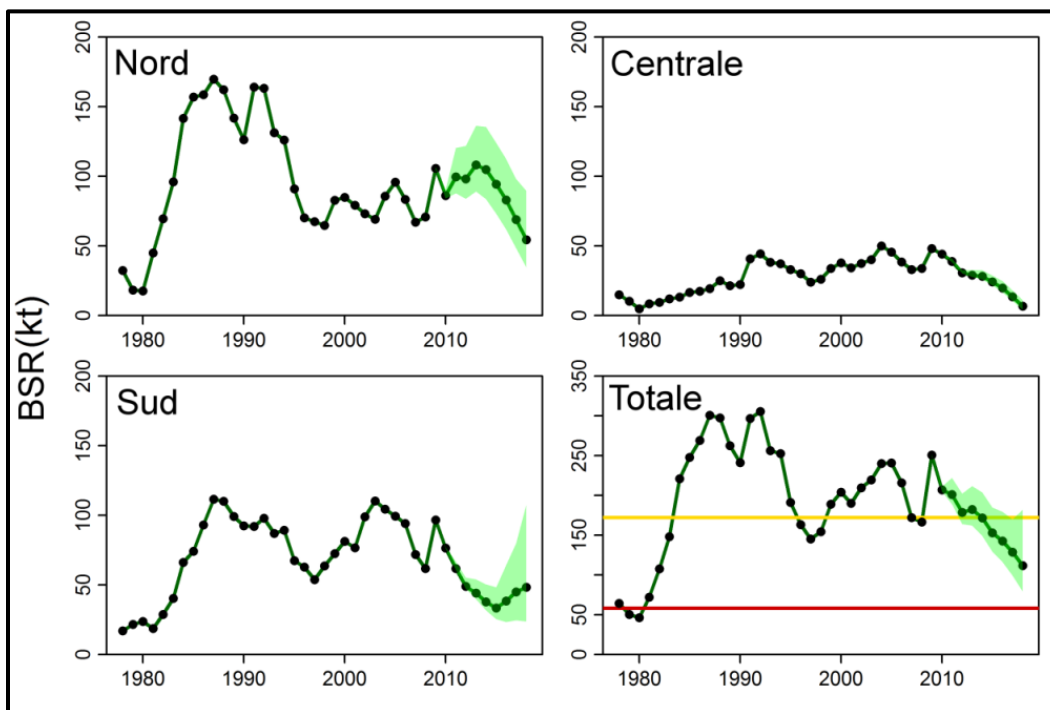


Figure 34. Biomasse estimée du stock reproducteur (BSR, en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne par région (Nord, Centrale, Sud) et pour toutes les régions (Totale) dans la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles indiquent les estimations médianes, et les zones ombragées leurs intervalles de confiance de 95 %. Sur le graphique inférieur droit, la ligne horizontale supérieure représente le point de référence supérieur du stock (NS) et la ligne horizontale inférieure le point de référence limite (PRL).

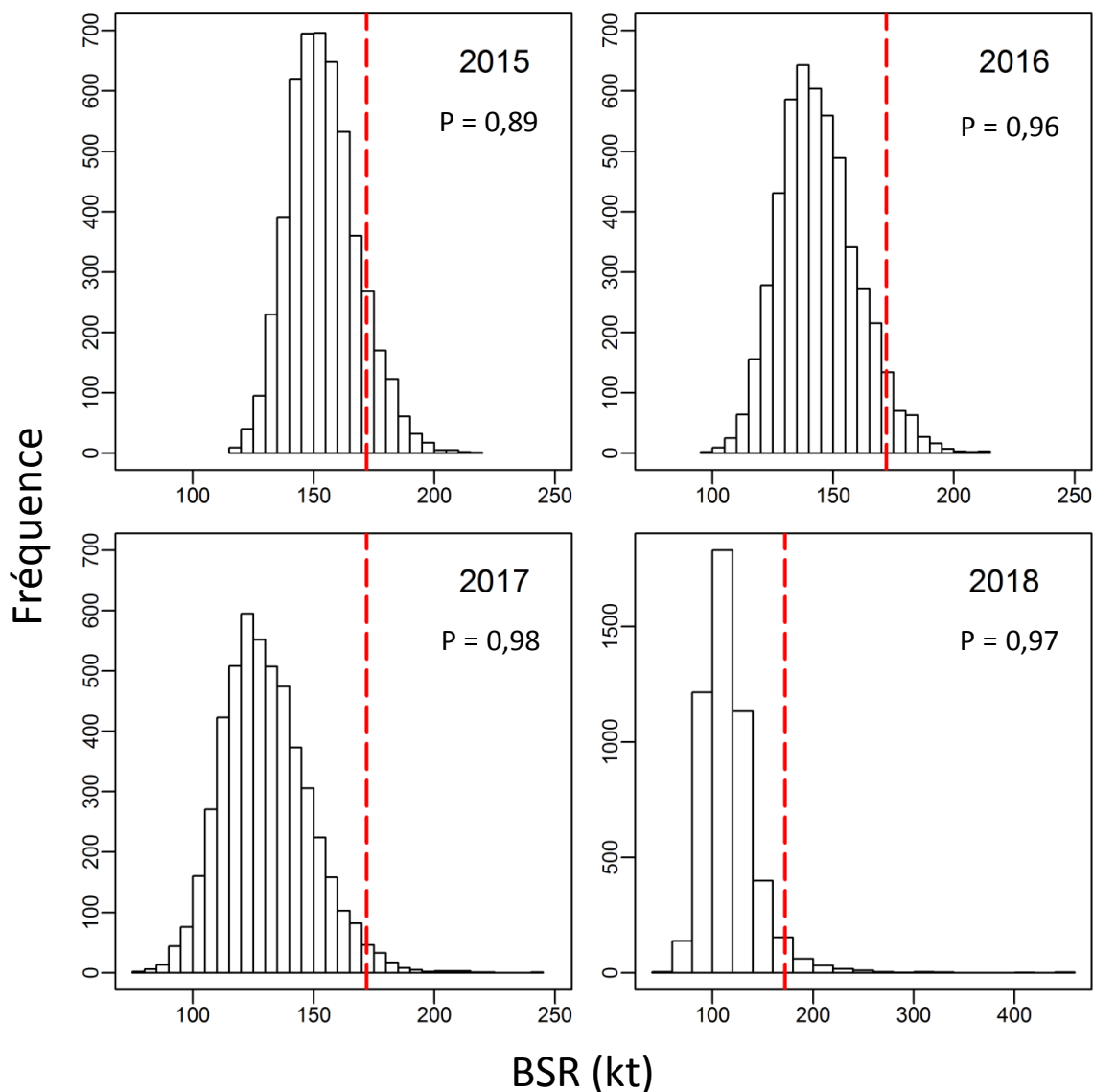


Figure 35. Distributions a posteriori de la biomasse du stock reproducteur totale estimée (BSR, en kilotonnes) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO au début de l'année 2015 et jusqu'en 2018, d'après l'échantillonnage à l'aide de la méthode CMMC. Sur chaque graphique, la ligne verticale en pointillés indique le niveau de référence supérieur du stock (NRS = 172 000) et p représente la probabilité que la BSR soit inférieure au niveau de référence supérieur (BSR < NRS).

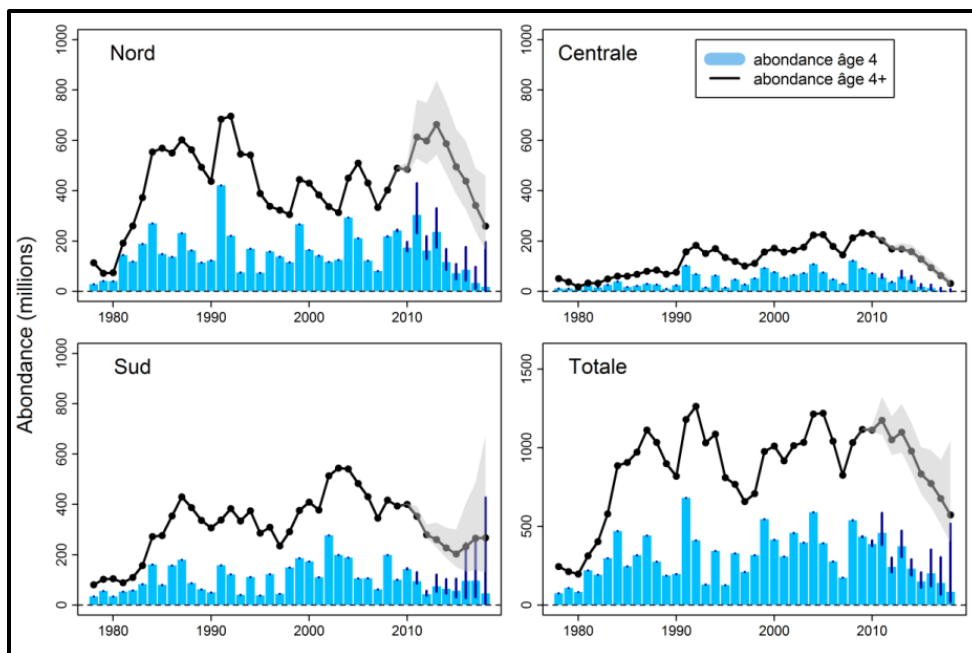


Figure 36. Estimation de l'abondance (en millions) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne à 4 ans (histogrammes) et 4 ans et plus (symboles entourés et lignes) pour chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et pour les trois régions confondues (Totale) de la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles (individus de plus de quatre ans), et les barres (individus de quatre ans) indiquent les estimations médianes, alors que les zones ombragées ou les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

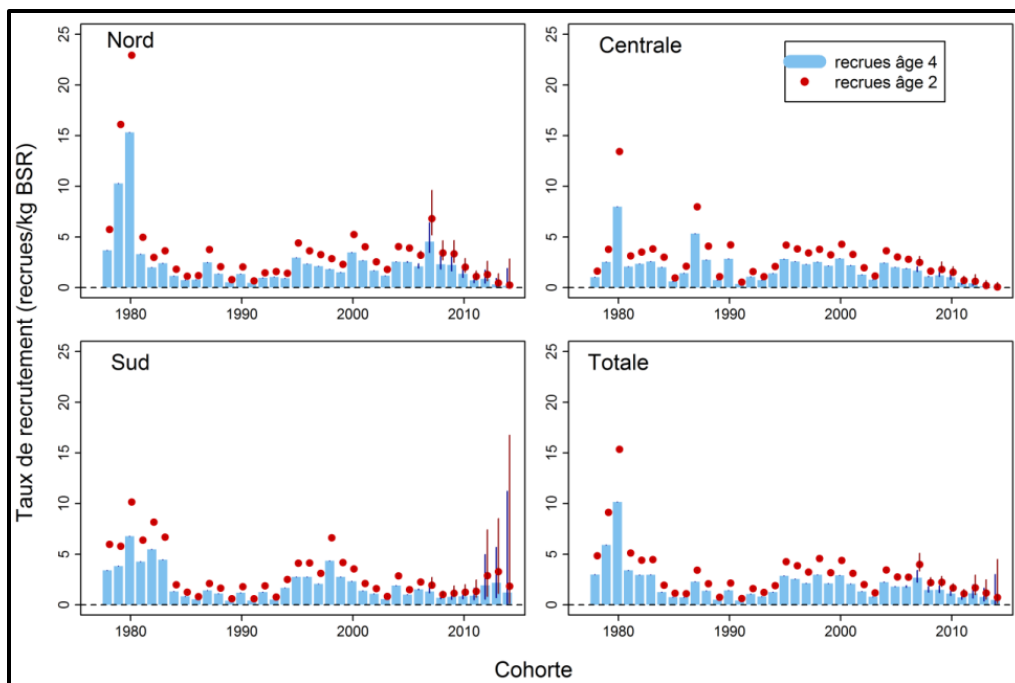


Figure 37. Estimation du taux de recrutement (recrues par kg de BSR) de hareng de l'Atlantique reproducteurs d'automne à 2 ans (cercles) et 4 ans (barres) pour chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et pour toutes les régions (Totale) dans la division 4T de l'OPANO. La ligne et les cercles (individus de plus de quatre ans), et les barres (individus de quatre ans) indiquent les estimations médianes, alors que les zones ombragées ou les lignes verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

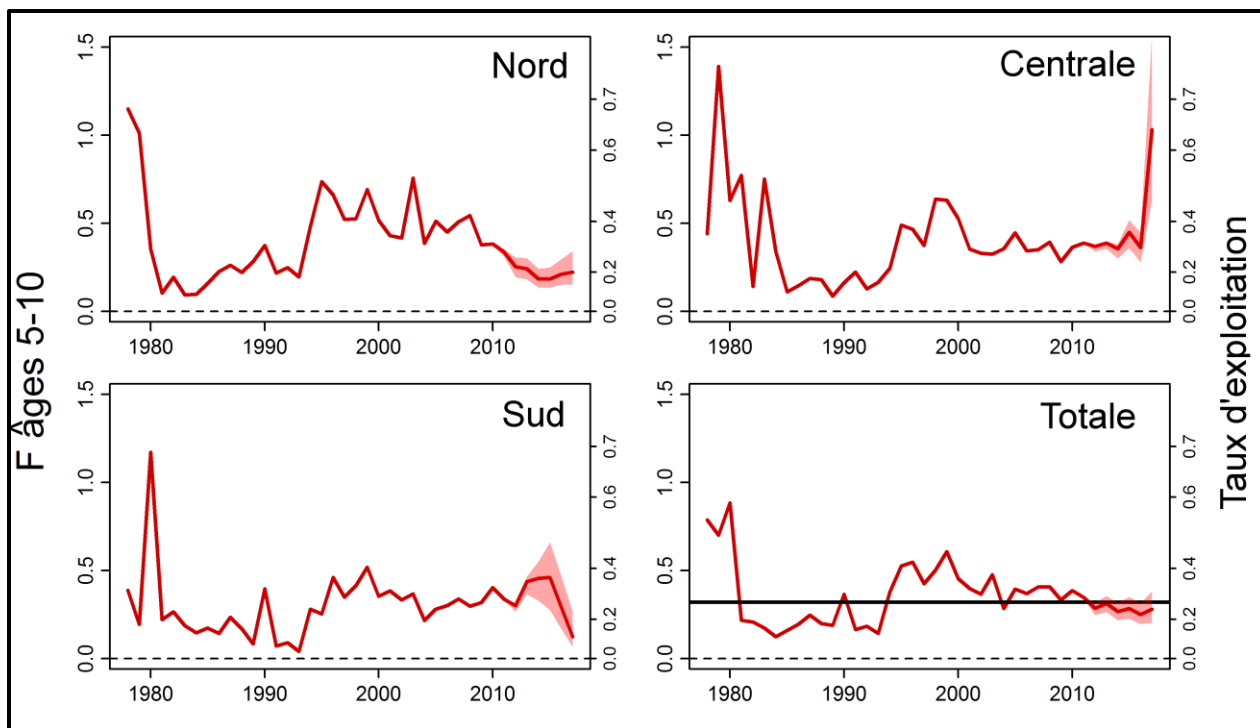


Figure 38. Estimation du taux de mortalité instantanée par pêche pour les classes d'âge de 5 à 10 ans ( $F$ , axes gauches; taux d'exploitation annuel, axes droits) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans chacune des trois régions (Nord, Centrale, Sud) et moyenne des trois régions (Totale, pondéré en fonction de l'abondance régionale entre 5 et 10 ans) dans la division 4T de l'OPANO. Les lignes indiquent les estimations médianes, et les zones ombragées les intervalles de confiance à 95 %. Sur le graphique inférieur de droite, la ligne horizontale représente le taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0.32$ ) qui s'applique à la zone saine.

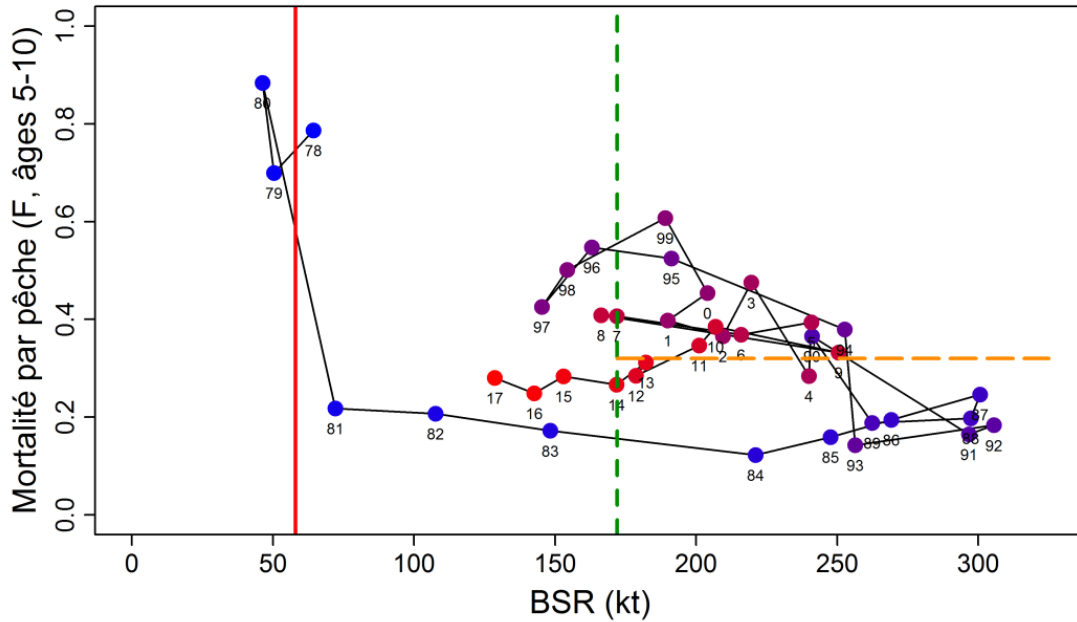


Figure 39. Trajectoire de la population de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne de la division 4T de l'OPANO exprimée sous forme de la biomasse du stock reproducteur par rapport aux taux de mortalité par pêche pour les poissons de 6 à 8 ans. La ligne verticale rouge continue représente le point de référence limite (PRL = 58 000 t), la ligne verticale verte en pointillés représente le niveau de référence supérieur du stock (NRS = 172 000 t) et la ligne horizontale orange en pointillés représente le taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,32$ ). Les étiquettes des points indiquent les années (83 = 1983, 0 = 2000). Les codes de couleur vont du bleu pour les années 1970 et au début des années 1980, au rouge dans les années 2000.

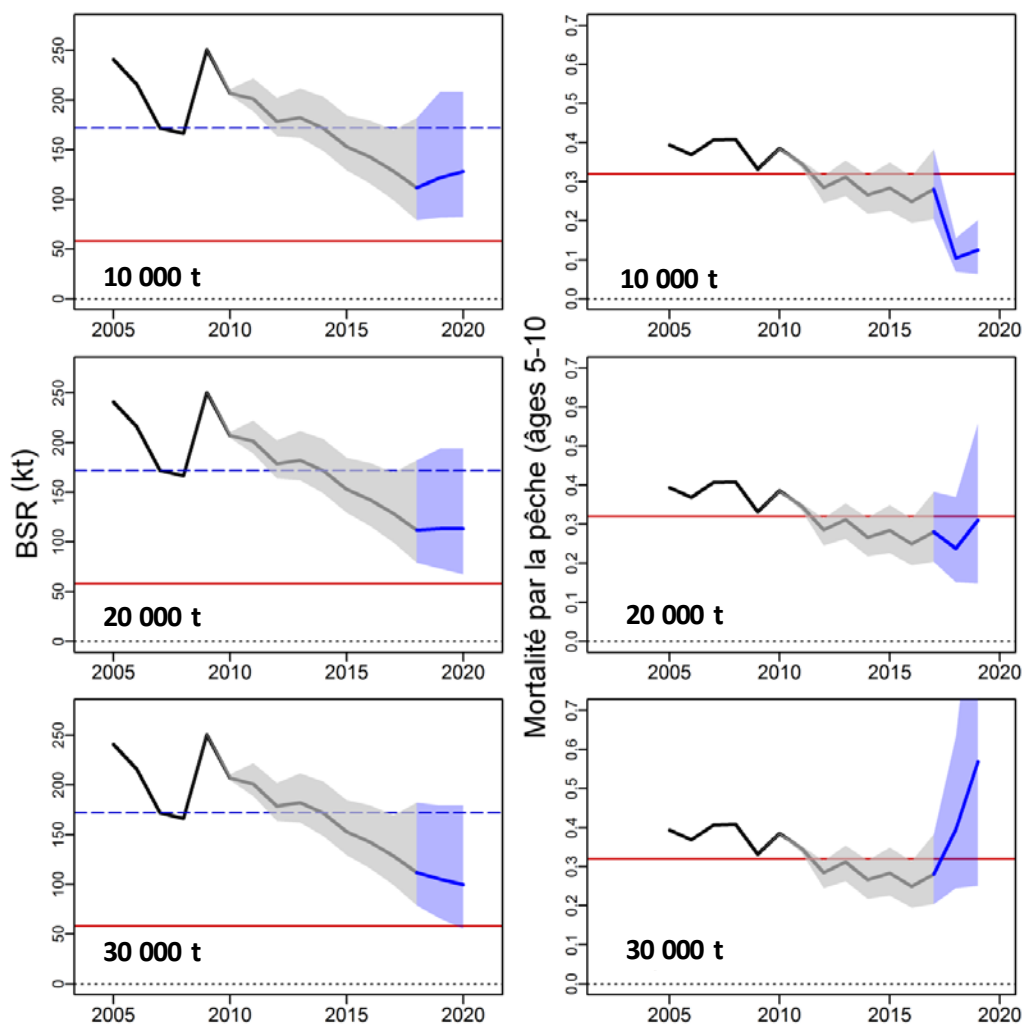


Figure 40. Biomasse du stock reproducteur estimée et prévue (BSR en kilotonnes; colonne de gauche) et taux de mortalité par pêche des harengs âgés de 5 à 10 ans ( $F$ ) (colonne de droite) du hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne dans la division 4T de l'OPANO pour trois niveaux de prises annuels (rangées) en 2018 et 2019. Les lignes montrent les estimations médianes de la biomasse du stock reproducteur en début d'année ou les estimations médianes de  $F$  au cours de l'année, tandis que la zone ombragée indique les intervalles de confiance à 95 % pour ces estimations (reposant sur l'échantillonnage selon la méthode CMMC). Le noir et le gris indiquent la période historique et le bleu celle de la projection. Dans les graphiques de gauche, la ligne horizontale bleue en pointillés représente le niveau de référence supérieur du stock (PRS) et la ligne horizontale rouge le point de référence limite (PRL). Dans la colonne de droite, la ligne horizontale rouge représente le taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,32$ ).



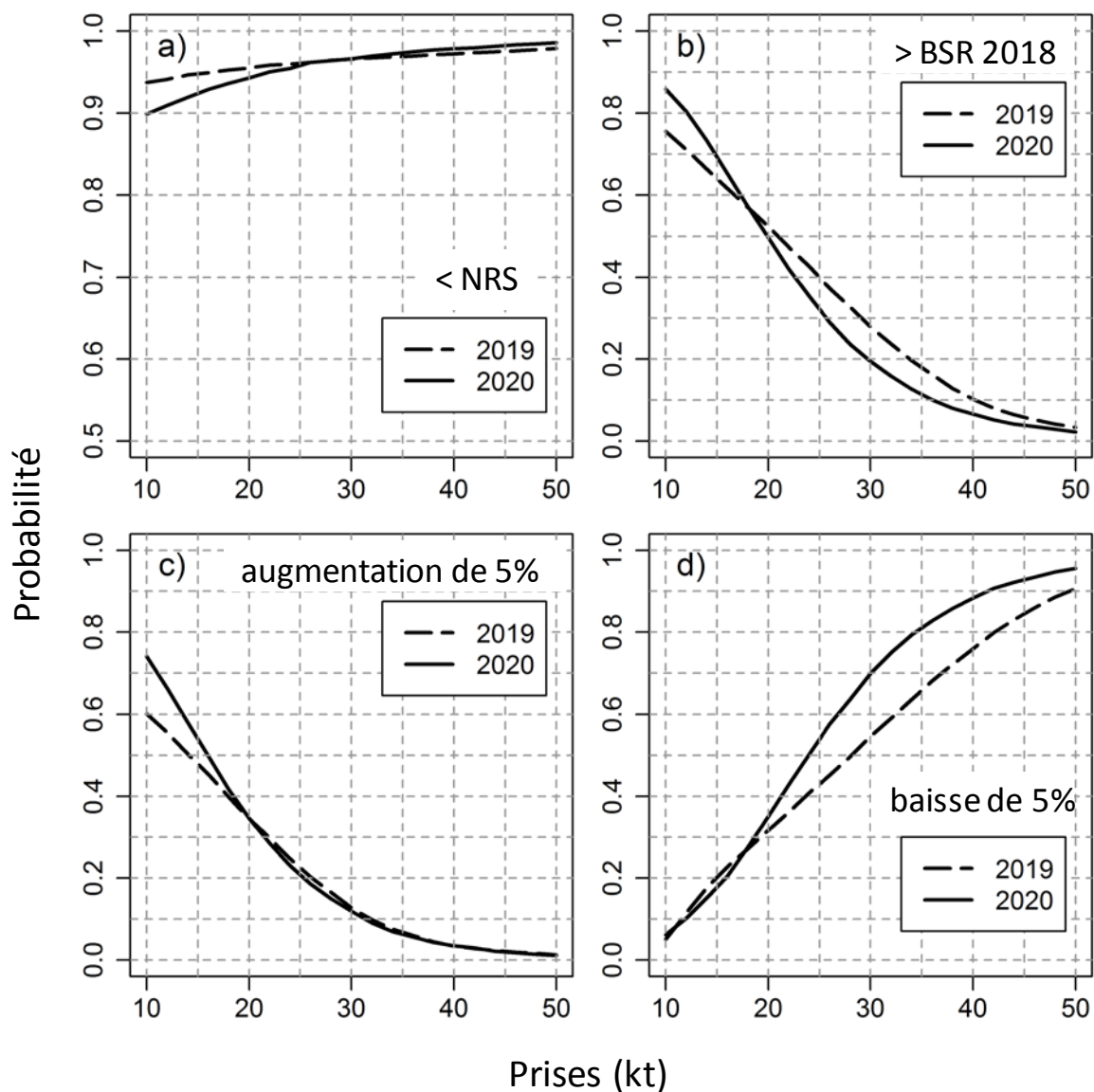


Figure 41. Profils des probabilités estimées de la biomasse du stock reproducteur prévue (BSR) de hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne au début de 2019 et 2020 par rapport aux indicateurs d'état du stock et relatifs aux niveaux accrus de prises annuelles de 10 000 t à 50 000 t en 2018 et 2019. Les indicateurs de l'état du stock sont les suivants : a) la probabilité que la BSR soit inférieure au NRS au début de 2019 (ligne en pointillés) et 2020 (ligne continue) (graphique supérieur de gauche); b) la probabilité que la BSR soit inférieure au niveau de 2018 (graphique supérieur de droite); c) la probabilité d'une augmentation de 5 % par rapport au niveau de 2018 (graphique inférieur de gauche); d) la probabilité d'une baisse de 5 % par rapport au niveau de 2018 (graphique inférieur de droite).

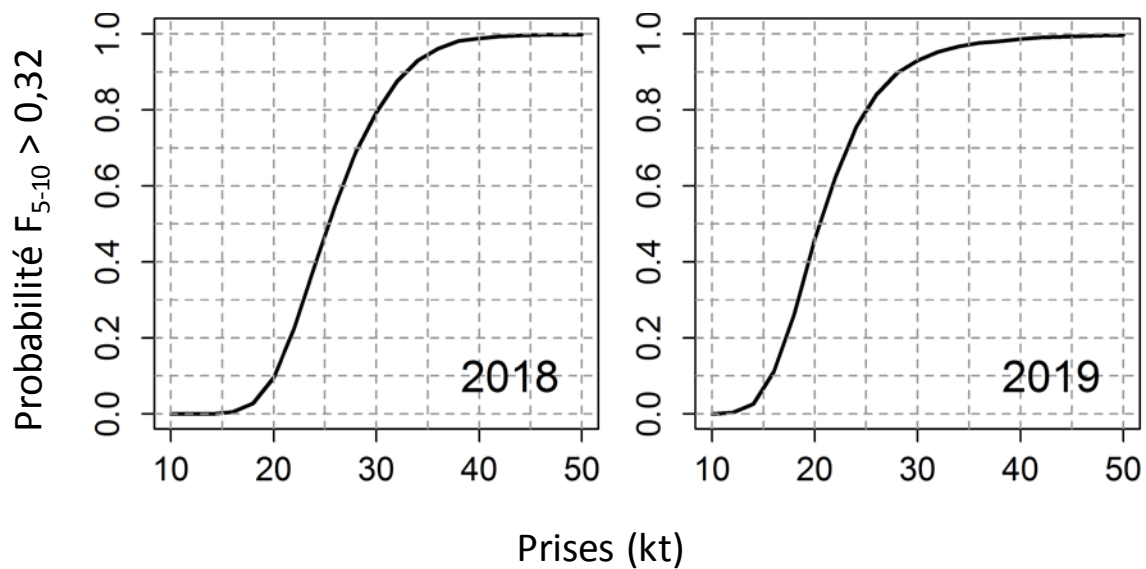


Figure 42. Profils de probabilité que les taux moyens de mortalité par pêche pour le hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne âgés de 5 à 10 ans ( $F_{5-10}$ ) soient supérieurs au taux de prélèvement de référence ( $F_{0,1}$ ;  $F = 0,32$ ) en 2018 et 2019 pour différents niveaux de prises annuels passant de 10 000 t à 50 000 t dans la division 4T de l'OPANO.

## ANNEXES

### ANNEXE A. TEST D'UNIFORMITÉ DE LA DÉTERMINATION DE L'ÂGE

Un nouveau lecteur a été formé en 2015 afin d'être le lecteur primaire chargé de déterminer l'âge des otolithes en 2016 et 2017. Un nouveau lecteur secondaire a également été formé en 2017.

Les tests annuels d'uniformité de la détermination de l'âge sont effectués dans le but d'évaluer l'uniformité de la détermination de l'âge au fil du temps et d'en assurer l'uniformité. Un sous-échantillon de paires d'otolithes de hareng des années 1993, 1994, 1996 et 2003 a été réévalué. Les nouveaux âges ont ensuite été comparés aux âges de référence. Les échantillons d'otolithes ont été sélectionnés de manière aléatoire parmi les groupes d'âge 1 an à 11 ans et plus, les années 1993 à 2003, les types d'engins et les types d'échantillons (commerciaux et de recherche). Au total, un ensemble final de plus de 200 otolithes a été utilisé. Les résultats du lecteur primaire et du lecteur secondaire sont présentés.

Ils indiquent une coïncidence globale de 86 % et un coefficient de variation de 3,8 % pour le lecteur primaire, et une coïncidence de 85 % (coefficient de variation de 3,7 %) pour le lecteur secondaire (figure A1). Le coefficient de variation est considéré comme une mesure plus fiable de la précision de la détermination de l'âge (Campana *et al.* 1995). D'après les résultats de comparaisons du lecteur, il n'y avait pas de biais, et la détermination de l'âge est la plus variable pour le hareng le plus âgé (9 ans et plus, figure A1).

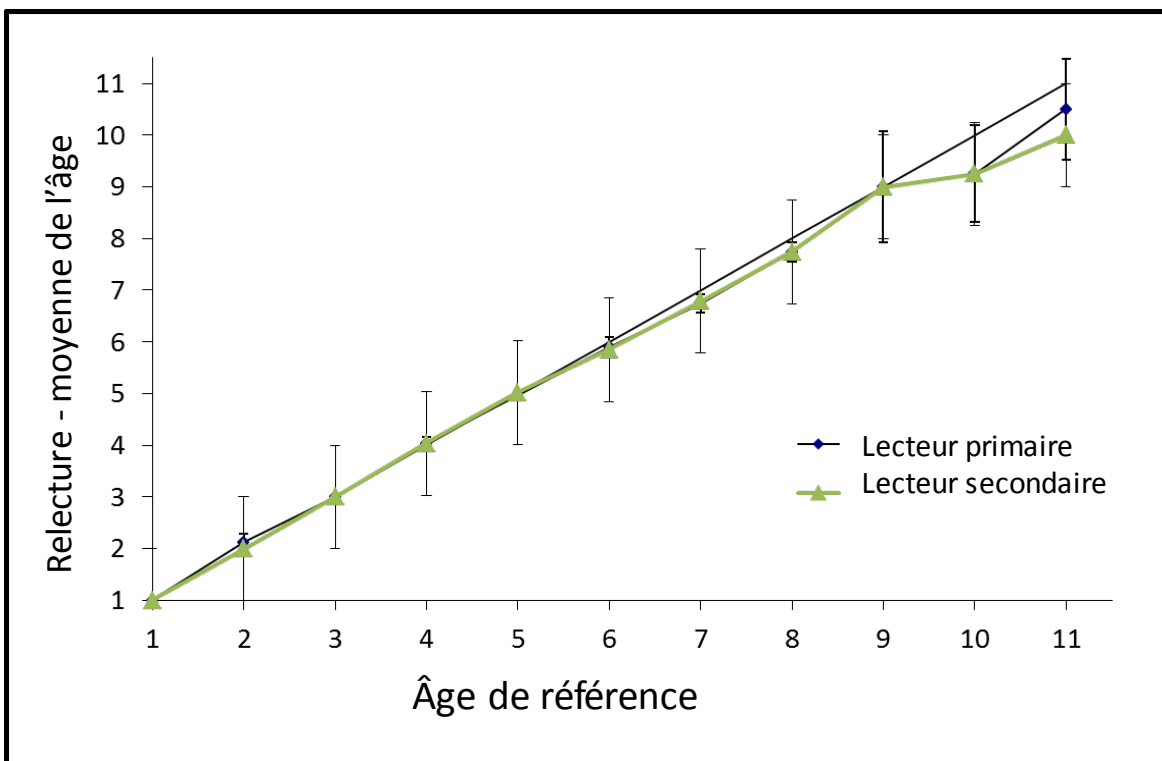


Figure A1. Comparaison des âges du hareng de l'Atlantique dans la division 4T de l'OPANO obtenus lors des tests de validation des âges attribués à l'origine. Les barres indiquent les intervalles de confiance de 95 %. La ligne continue indique les âges d'origine.

## ANNEXE B. RELEVÉS ACOUSTIQUES INDÉPENDANTS DE LA PÊCHE

Les relevés acoustiques de 2015 à 2017 ont été effectués dans les zones 4Tmno (c.-à-d. Chaleurs-Miscou; figure B1) et la biomasse des harengs a été estimée à 157 373 t, 63 493 t et 69 023 t, respectivement. La distribution du hareng dans la zone est également représentée sur la figure B1 et dans le tableau B1. L'indice de la biomasse du relevé acoustique de 2015 de la zone de Chaleurs-Miscou pour les groupes de reproducteurs de printemps et d'automne combinés était similaire à la biomasse la plus élevée de l'historique du relevé. Cependant, les biomasses en 2016 et 2017 étaient similaires aux valeurs observées depuis 2006 et sont proches de la valeur la plus faible de la série chronologique (figure B2).

Des échantillons ont été prélevés au chalut pélagique là où la densité du hareng était la plus élevée. La prise par trait (fréquence de longueur) a été pondérée par la somme des densités de harengs des relevés acoustiques enregistrées dans la strate ou le groupe de strates défini dans les paramètres de prises selon l'âge représentant la biomasse dans la zone. L'utilisation des densités enregistrées de harengs comme facteur de pondération est considérée comme une méthode plus fiable, car ce facteur ne dépend pas d'une quantité estimée normalisée de harengs capturés lors d'un trait d'un mille marin.

Tableau B1a. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2015 dans la division 4T de l'OPANO.

Région	Strate	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Surface de la strate (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion (dB m <sup>-2</sup> )	Densité (kg m <sup>-2</sup> )	Biomasse (t)	E.S. (t)	E.S. (%)
Gaspé	Rivière au Renard	-34,70	124,6	-48,47	0,0421	5 241	2 542	48,5
	Cap Bon Ami	-34,70	69,0	0,00	0,0000	0	0	0
	Malbaie	-34,39	95,6	-48,70	0,0371	3 545	516	14,6
Chaleur	Anse à Beaufile	-34,39	96,0	-50,46	0,0248	2 377	805	33,9
	Grande Rivière	-34,67	106,4	-48,45	0,0419	4 458	2 677	60,0
	Newport	-34,67	124,9	-45,64	0,0800	9 995	8 733	87,4
	Shigawake	-35,20	265,6	-47,16	0,0636	16 897	6 076	36,0
	New Carlisle	-34,11	169,0	-46,80	0,0537	9 082	2 734	30,1
	New Richmond	-34,11	111,6	-60,65	0,0022	247	278	112,5
	Belledune	-34,24	266,0	-49,39	0,0305	8 114	2 748	33,9
	Nepisiguit	-34,57	211,3	-50,12	0,0279	5 885	9 226	156,8
	Maisonnette	-34,57	145,0	-46,23	0,0683	9 902	1 917	19,4
	Miscou	Miscou Ouest	-34,57	330,5	-45,79	0,0756	24 970	3 364
Miscou Nord		-34,60	295,7	-55,82	0,0075	2 232	1 633	73,2
Miscou Nord-ouest		-34,60	444,0	-47,25	0,0542	24 084	14 310	59,4
Miscou Nord-est		-34,60	352,8	-47,77	0,0481	16 970	6 664	39,3
Miscou Sud-ouest		-34,80	552,2	-58,64	0,0041	2 284	1 189	52,1
Miscou Sud-est		-34,80	521,3	-51,52	0,0213	11 091	4 028	36,3
Total	Total	-	4 281,5	-	-	157 373	-	-

Tableau B1b. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2016 dans la division 4T de l'OPANO.

Région	Strate	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Surface de la strate (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion (dB m <sup>-2</sup> )	Densité (kg m <sup>-2</sup> )	Biomasse (t)	E.S. (t)	E.S. (%)
Gaspé	Rivière au Renard	-34,81	124,6	-48,70	0,0407	5 077	859	16,9
	Cap Bon Ami	-34,81	69,0	-57,66	0,0052	357	343	96,1
	Malbaie	-34,81	95,6	-75,01	0,0001	9	9	100,6
	Anse à Beaufils	-34,81	96,0	-51,44	0,0217	2 085	750	36,0
Chaleur	Grande Rivière	-34,81	106,4	-53,01	0,0151	1 609	568	35,3
	Newport	-35,07	124,9	-58,37	0,0047	584	384	65,8
	Shigawake	-35,07	265,6	-51,49	0,0228	6 056	2 784	46,0
	New Carlisle	-34,64	169,0	-56,23	0,0069	1 173	702	59,9
	New Richmond	-34,64	111,6	-62,44	0,0017	185	125	67,7
	Belledune	-34,67	266,0	-55,85	0,0076	2 026	660	32,6
	Nepisiguit	-34,67	211,3	-47,75	0,0492	10 401	4 494	43,2
	Maisonnette	-34,55	145,0	-51,03	0,0225	3 257	475	14,6
	Miscou Ouest	-34,71	330,5	-52,81	0,0155	5 113	2 333	45,6
	Miscou Nord	-34,60	295,7	-56,83	0,0060	1 767	2 384	134,9
Miscou	Miscou Nord-ouest	-35,01	444,0	-47,92	0,0244	10 846	4 463	41,1
	Miscou Nord-est	-35,01	352,8	-52,86	0,0164	5 797	1 520	26,2
	Miscou Sud-ouest	-34,22	552,2	-57,31	0,0093	5 146	829	16,1
	Miscou Sud-est	-34,22	521,3	-58,37	0,0038	2 004	862	43,0
	Total	Total	-	4 281,5	-	-	63 493	-

Tableau B1c. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par strate et région, d'après les relevés acoustiques indépendants de la pêche effectués en 2017 dans la division 4T de l'OPANO.

Région	Strate	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Surface de la strate (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion (dB m <sup>-2</sup> )	Densité (kg m <sup>-2</sup> )	Biomasse (t)	E.S. (t)	E.S. (%)	
Gaspé	Rivière au Renard	-34,81	124,6	-57,65	0,0053	657	375	57,0	
	Cap Bon Ami	-34,81	69,0	0,00	0,0000	0	0	0,0	
	Malbaie	-34,81	95,6	0,00	0,0000	0	0	0,0	
	Anse à Beaufils	-34,81	96,0	0,00	0,0000	0	0	0,0	
Chaleur	Grande Rivière	-34,81	106,4	-63,06	0,0015	161	121	74,9	
	Newport	-35,07	124,9	-58,06	0,0048	599	242	40,4	
	Shigawake	-35,07	265,6	-52,05	0,0192	5 088	1 647	32,4	
	New Carlisle	-34,64	169,0	-49,84	0,0315	5 322	1 240	23,3	
	New Richmond	-34,64	111,6	-58,97	0,0039	430	175	40,6	
	Belledune	-34,67	266,0	-49,36	0,0332	8 826	3 305	37,4	
	Nepisiguit	-34,67	211,3	-48,25	0,0422	8 921	820	9,2	
	Maisonnette	-34,55	145,0	-51,02	0,0249	3 606	494	13,7	
	Miscou	Miscou Ouest	-34,71	330,5	-53,39	0,0144	4 746	1 570	33,1
	Miscou Nord	-34,60	295,7	-56,49	0,0067	1 992	1 435	72,0	
Miscou	Miscou Nord-ouest	-35,01	444,0	-48,47	0,0472	20 958	8 097	38,6	
	Miscou Nord-est	-35,01	352,8	-62,49	0,0017	597	241	40,4	
	Miscou Sud-ouest	-34,22	552,2	-57,94	0,0094	5 210	1 826	35,0	
	Miscou Sud-est	-34,22	521,3	-59,36	0,0037	1 910	1 040	54,4	
	Total	Total	-	4 281,5	-	-	69 023	-	-

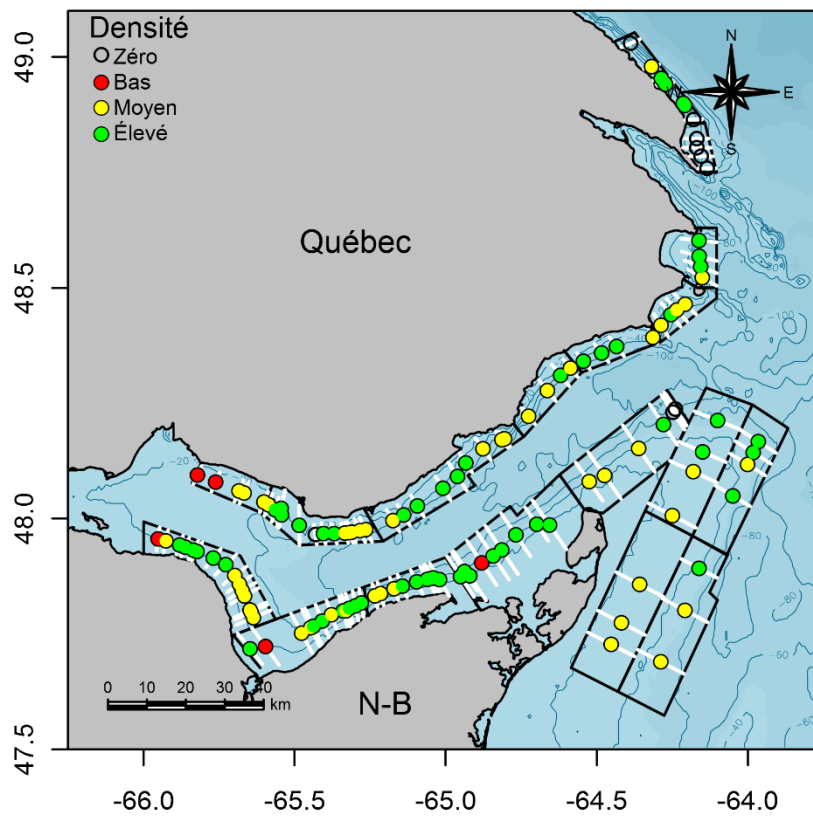


Figure B1. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2015 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés).

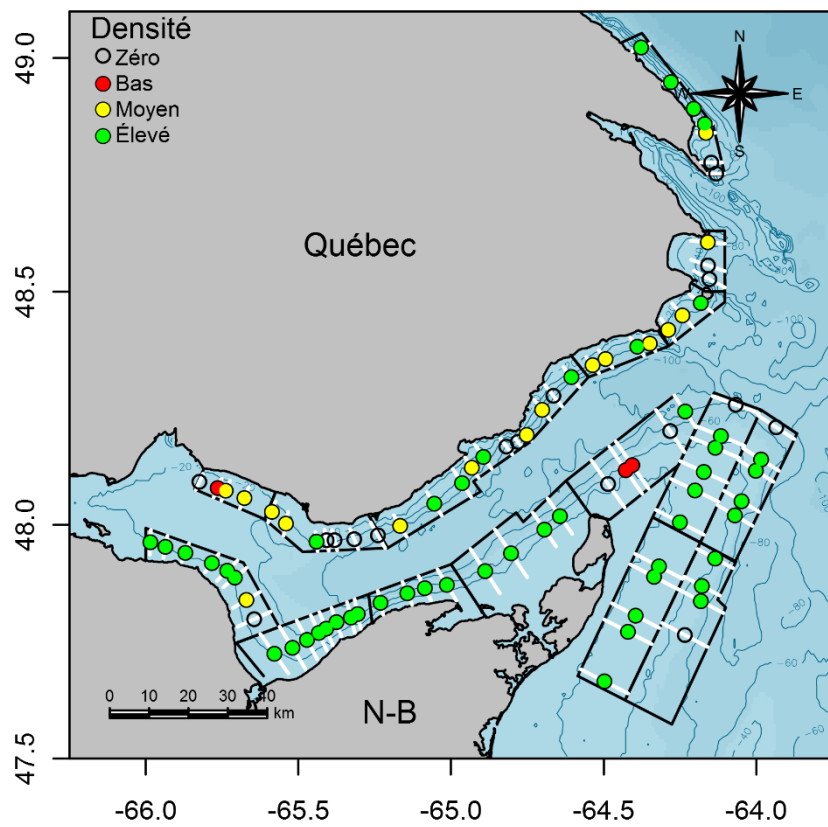


Figure B2. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2016 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés).

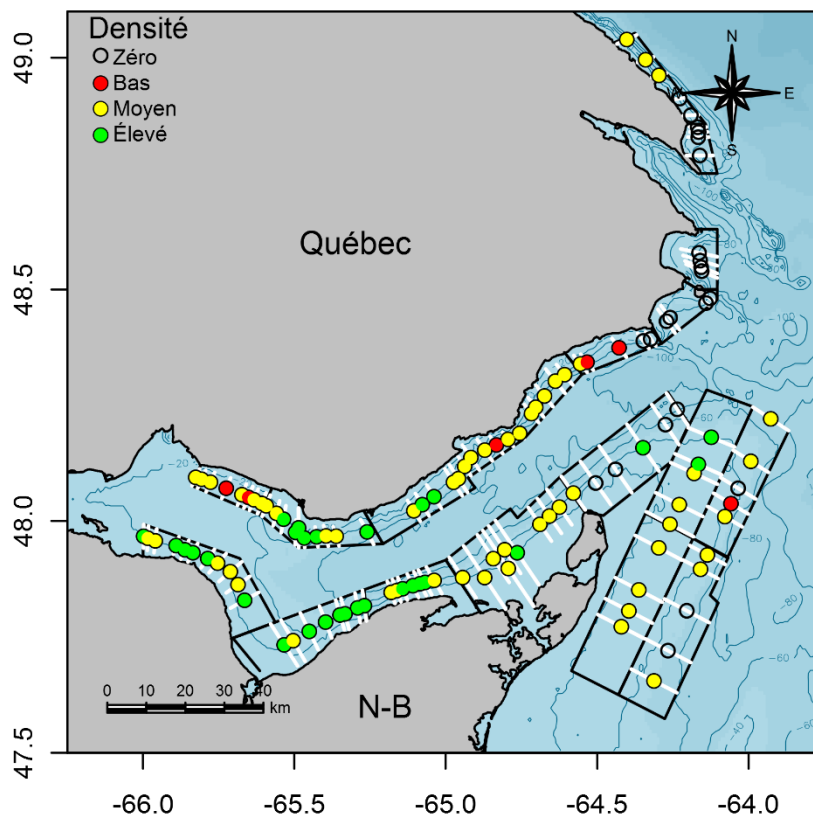


Figure B3. Transects couverts pendant les relevés acoustiques de 2017 (lignes blanches) et densité de la biomasse de hareng de l'Atlantique par transect ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , zéro à élevé, cercles colorés).



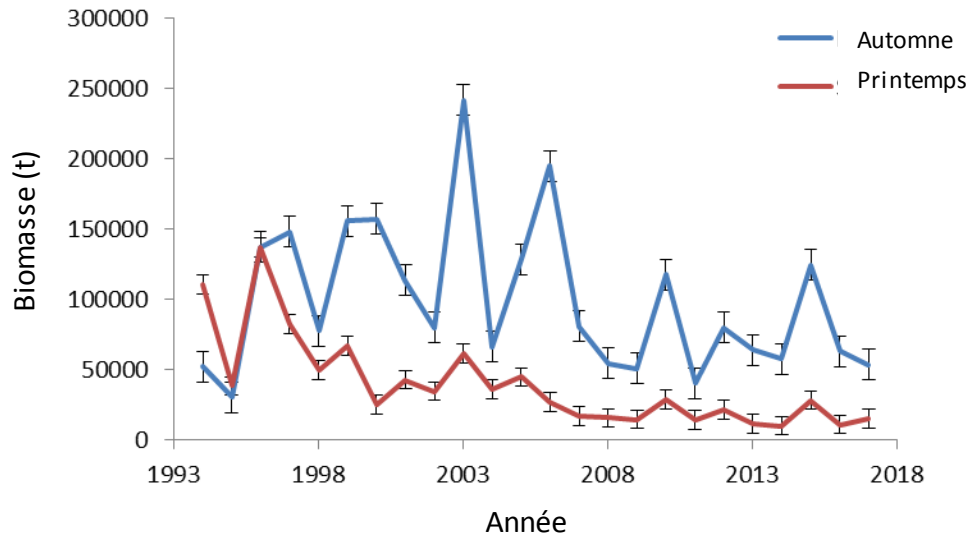


Figure B4. Indice de la biomasse (t) dérivé du relevé acoustique (moyenne;  $\pm 1$  écart-type) de hareng de l'Atlantique reproducteur de printemps (rouge) et d'automne (bleu) de toutes les strates de Chaleurs-Miscou dans la division 4T de l'OPANO, de 1994 à 2017.

---

## ANNEXE C. RELEVÉS ACOUSTIQUES DES SITES DE FRAI

Le premier relevé acoustique des sites de frai a été réalisé en 2015 et des relevés sont menés chaque année depuis. Ils s'appuient sur un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié et un protocole conforme au relevé acoustique indépendant de la pêche. Six frayères ont été choisies : Gaspé, Miscou, Escuminac/Richibucto, l'ouest de l'Î.-P.-É., l'est de l'Î.-P.-É. (banc Fishermans/North Lake) et Pictou (figure C1). Des strates ont été définies sur chaque site de frai à l'aide des renseignements acoustiques recueillis lors des études précédentes en partenariat avec l'industrie. Les strates ont été déterminées de sorte à être les plus larges possible pour englober les sites de frai traditionnels de chaque région. Des transects ont été produits de manière aléatoire dans les strates à au moins 400 m de distance (figure C2).

Chaque association de pêcheurs a choisi un ou deux pêcheurs pour effectuer les relevés acoustiques visant à quantifier la biomasse des bancs de poissons à l'aide d'un transducteur à faisceau unique de 120 kHz monté sur la coque. Les données acoustiques des bateaux de pêche ont été utilisées pour analyser les caractéristiques morphologiques des bancs, leurs tendances spatiales et les changements relatifs de densité des bancs (Shen et al. 2008), et pour produire des estimations de l'abondance (Melvin et al. 2002; Honkalehto et al. 2011). Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, les données des relevés acoustiques sur les pêches recueillies sur les sites de frai du hareng de l'Atlantique peuvent être utilisées pour obtenir des estimations relatives de la biomasse nocturne (Clayton et Allard 2001; Clayton et Clay 2001). Pour chaque région, l'objectif de l'analyse est d'estimer la biomasse reproductrice relative à partir d'un ensemble d'observations acoustiques nocturnes. Les relevés ont été menés avant et après la saison de pêche et pendant les fermetures à la pêche les fins de semaine, lorsque cela était possible. Durant les années visées par cette étude, il n'y avait pas de fermetures à la pêche les fins de semaine dans les régions d'Escuminac et de l'ouest de l'Î.-P.-É.

L'échantillonnage n'a donc été possible qu'avant et après la saison de pêche. En 2017 et 2018, ces régions devraient voir l'imposition de fermetures les fins de semaine et ainsi permettre un échantillonnage complet. Les données relatives à la fréquence selon la taille et l'âge permettant de convertir les données acoustiques en estimations de la biomasse ont été obtenues à partir des relevés expérimentaux au filet maillant. Des données acoustiques nocturnes ont été traitées et analysées pour chaque région, afin d'obtenir une estimation de la biomasse nocturne (tableau C1 à C3), comme le décrivent Clayton et Clay (2001).

La figure C3 représente la biomasse moyenne nocturne par site de frai pour chaque année. Certaines régions et certaines années présentent d'importantes variations de la biomasse nocturne du poisson (Miscou et Gaspé 2016; Escuminac 2015). Étant donné que toutes les sorties d'échantillonnage n'ont pas été effectuées pour certaines régions et années, la présence ou l'absence d'échantillons en début ou en fin de saison a un effet important sur la moyenne. Les régions d'Escuminac et de l'ouest de l'Î.-P.-É. sont particulièrement sensibles à cela, car seulement deux sorties peuvent être effectuées chaque année dans ces régions. La proportion de strates couverte et la fréquence de la couverture du relevé variaient, d'une année et d'une région à l'autre, d'une couverture complète et hebdomadaire des strates à une absence totale de relevé pour l'est de l'Î.-P.-É. en 2015 (tableaux C1 à C4 pour plus de détails). Gaspé (sauf en 2017, naufrage de bateau de pêche) ainsi que les régions de Miscou et Pictou présentent une bonne couverture durant la saison d'échantillonnage, avec quasiment cinq échantillons chaque année (tableau C4).

Les résultats indiquent une biomasse nocturne plus basse chaque année dans les régions de l'ouest et de l'est de l'Î.-P.-É. La région de Pictou présente une biomasse nocturne intermédiaire par rapport à toutes les régions, avec une tendance à la baisse de 2015 à 2017. Dans la région d'Escuminac, la biomasse peut atteindre des niveaux aussi élevés qu'en 2015 (15 238 t). Cependant, les autres années ne présentent pas des biomasses aussi élevées.

---

Une fois de plus, l'effort d'échantillonnage faible de cette frayère ne permet pas la caractérisation adéquate de la biomasse pour l'ensemble de la saison du frai. La région de Gaspé présente des biomasses intermédiaires en 2015 et 2017 (uniquement un relevé en 2017), mais une biomasse élevée en 2016. On remarque la même tendance dans la région de Miscou qu'à Gaspé, à savoir la biomasse nocturne moyenne la plus élevée de tout le sud du golfe du Saint-Laurent en 2016.

Pour que ces informations soient incluses dans l'évaluation, les relevés doivent être uniformes pour toutes les régions et effectués consciencieusement. Les fermetures les fins de semaine dans l'ouest de l'Î.-P.-É et à Escuminac au cours des prochaines années permettront d'acquérir plus d'échantillons sur ces frayères. De plus, le début de la saison d'échantillonnage pourrait commencer plus tôt, car les dates des premiers échantillonnages s'accompagnent généralement des biomasses les plus importantes, tandis que la tendance diminue jusqu'à la fin de la saison de pêche. Un échantillonnage précoce permettrait une meilleure estimation de la biomasse des reproducteurs tout au long de la saison du frai dans son ensemble.

Tableau C1. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2015 par l'industrie. Le site de frai Est Î.-P.-É. n'a pas été échantillonné en 2015 (nd).

Zone de pêche du hareng	Région	Site de frai	Date	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Grandeur de la surface (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion moyen (dB m <sup>-2</sup> )	Densité de la biomasse (kg m <sup>-2</sup> )	Estimé de biomasse (t)	Erreur standard de l'estimé de biomasse (t)
16B	Nord	Gaspé	15/08/2015	-36,11	38,7	-52,80	3,08E-02	1 168	1 064
16B	Nord	Gaspé	22/08/2015	-36,11	38,7	-48,60	1,67E-01	4 501	3 981
16B	Nord	Gaspé	29/08/2015	-36,11	38,7	-56,60	1,96E-02	954	847
16B	Nord	Gaspé	04/09/2015	-36,11	38,7	-52,86	5,34E-02	1 728	1 494
16B	Nord	Gaspé	12/09/2015	-36,11	38,7	-51,99	3,21E-02	1 320	746
16B	Nord	Miscou	22/08/2015	-36,32	386,9	-68,18	5,57E-03	1 029	676
16B	Nord	Miscou	29/08/2015	-36,32	386,9	-56,79	2,45E-02	6 797	3 623
16B	Nord	Miscou	04/09/2015	-36,32	386,9	-61,26	2,47E-02	4 565	1 459
16B	Nord	Miscou	10/09/2015	-36,32	386,9	-57,80	1,36E-02	2 529	1 546
16B	Nord	Miscou	13/09/2015	-36,32	386,9	-58,16	1,56E-02	2 190	1 438
16C	Centrale	Escuminac	20/08/2015	-35,84	145,5	-52,15	4,82E-01	15 238	11 834
16C	Centrale	Escuminac	07/10/2015	-35,84	145,5	-70,52	3,42E-04	41	39
16E	Centrale	Ouest Î.-P.-É.	20/08/2015	-35,97	111,3	0,00	0,00E+00	0	0
16E	Centrale	Ouest Î.-P.-É.	21/09/2015	-35,97	111,3	-14,14	2,19E-03	775	300
16F	Sud	Pictou	04/09/2015	-35,67	127,3	-40,17	5,42E-01	7 583	6 335
16F	Sud	Pictou	11/09/2015	-35,67	127,3	-55,56	1,55E-02	504	399
16F	Sud	Pictou	18/09/2015	-35,67	127,3	-47,83	7,84E-01	11 239	7 874
16F	Sud	Pictou	25/09/2015	-35,67	127,3	-43,71	1,12E-02	1 319	980
16F	Sud	Pictou	12/10/2015	-35,67	127,3	-29,29	2,98E-02	2 559	1 698
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	nd	nd	56,1	nd	nd	nd	nd

Tableau C2. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2016 par l'industrie.

Zone de pêche du hareng	Région	Site de frai	Date	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Grandeur de la surface (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion moyen (dB m <sup>-2</sup> )	Densité de la biomasse (kg m <sup>-2</sup> )	Estimé de biomasse (t)	Erreur standard de l'estimé de biomasse (t)
16B	Nord	Gaspé	21/08/2016	-35,84	38,7	-63,79	2,87E-03	84	80
16B	Nord	Gaspé	29/08/2016	-35,84	38,7	-14,35	6,35E-02	3 240	2 875
16B	Nord	Gaspé	03/09/2016	-35,84	38,7	-52,80	3,26E-01	15 265	12 448
16B	Nord	Gaspé	10/09/2016	-35,84	38,7	-48,31	5,56E-01	15 410	15 360
16B	Nord	Gaspé	15/09/2016	-35,84	38,7	-51,90	2,85E-02	1 006	757
16B	Nord	Miscou	09/08/2016	-36,05	386,9	-51,31	3,01E-02	5 626	3 470
16B	Nord	Miscou	15/08/2016	-36,05	386,9	-47,63	1,57E-01	29 247	11 652
16B	Nord	Miscou	19/08/2016	-36,05	386,9	-35,02	1,81E-02	2 448	1 875
16B	Nord	Miscou	27/08/2016	-36,05	386,9	-62,75	2,73E-02	5 701	3 516
16B	Nord	Miscou	13/09/2016	-36,05	386,9	-24,54	2,49E-02	5 210	3 412
16C	Centrale	Escuminac	14/08/2016	-36,11	145,5	-57,23	2,91E-02	6 203	5 141
16C	Centrale	Escuminac	08/09/2016	-36,11	145,5	-61,73	3,12E-03	390	227
16E	Centrale	Ouest Î.-P.-É.	03/09/2016	-39,9	111,3	-52,64	1,19E-03	307	305
16F	Sud	Pictou	06/09/2016	-35,67	127,3	-43,88	4,37E-02	1 099	546
16F	Sud	Pictou	16/09/2016	-35,67	127,3	-40,76	6,67E-02	5 435	5 481
16F	Sud	Pictou	23/09/2016	-35,67	127,3	-50,16	3,55E-02	1 169	650
16F	Sud	Pictou	30/09/2016	-35,67	127,3	-32,59	2,25E-02	4 129	2 867
16F	Sud	Pictou	20/10/2016	-35,67	127,3	0,00	0,00E+00	0	0
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	10/09/2016	-35,66	56,1	-47,50	6,64E-02	3 337	2 311
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	24/09/2016	-35,66	56,1	-25,90	1,22E-02	762	679
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	20/10/2016	-35,66	56,1	0,00	0,00E+00	0	0

Tableau C3. Densités et estimations de la biomasse de hareng de l'Atlantique par site de frai, d'après les relevés acoustiques des sites de frais effectués en 2017 par l'industrie.

Zone de pêche du hareng	Région	Site de frai	Date	Intensité de la cible (dB kg <sup>-1</sup> )	Grandeur de la surface (km <sup>2</sup> )	Indice de réflexion moyen (dB m <sup>-2</sup> )	Densité de la biomasse (kg m <sup>-2</sup> )	Estimé de biomasse (t)	Erreur standard de l'estimé de biomasse (t)
16B	Nord	Gaspé	18/08/2017	-35,84	38,7	-49,07	6,18E-02	1 920	1 632
16B	Nord	Miscou	17/08/2017	-36,78	386,9	-59,31	1,69E-02	6 730	6 563
16B	Nord	Miscou	29/08/2017	-36,78	386,9	-44,13	1,36E-03	425	333
16B	Nord	Miscou	11/09/2017	-36,78	386,9	-58,15	1,17E-02	5 560	4 321
16B	Nord	Miscou	18/09/2017	-36,78	386,9	-30,83	2,30E-02	7 960	5 460
16C	Centrale	Escuminac	24/08/2017	-35,89	145,5	-55,48	3,92E-02	2 360	1 731
16E	Centrale	Ouest Î.-P.-É.	24/08/2017	-35,89	111,3	-44,30	1,03E-02	2 811	0
16E	Centrale	Ouest Î.-P.-É.	27/09/2017	-35,89	111,3	-34,13	3,37E-02	1 235	1 437
16F	Sud	Pictou	08/09/2017	-35,64	127,3	-42,05	1,72E-01	6 557	3 732
16F	Sud	Pictou	15/09/2017	-35,64	127,3	-11,04	2,23E-03	27	29
16F	Sud	Pictou	22/09/2017	-35,64	127,3	-45,88	3,81E-02	894	858
16F	Sud	Pictou	09/10/2017	-35,64	127,3	-12,83	2,82E-04	46	53
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	22/09/2017	-35,82	56,1	-55,37	1,18E-02	627	569
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	30/09/2017	-35,82	56,1	-51,77	9,82E-02	3 310	3 626
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	13/10/2017	-35,82	56,1	0,00	0,00E+00	0	0
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	22/10/2017	-35,82	56,1	-27,63	5,68E-03	356	227
16G	Sud	Est Î.-P.-É.	28/10/2017	-35,82	56,1	0,00	0,00E+00	0	0

---

Tableau C4. Nombres de sorties individuelles d'échantillonnage acoustique par année et par région, d'après les relevés acoustiques des sites de frai menés par l'industrie.

Région	2015	2016	2017
Gaspé	5	5	1
Miscou	5	5	4
Escuminac	2	2	1
Ouest Î.-P.-É.	2	1	2
Pictou	5	5	4
Est Î.-P.-É.	0	3	5
Total	19	21	17

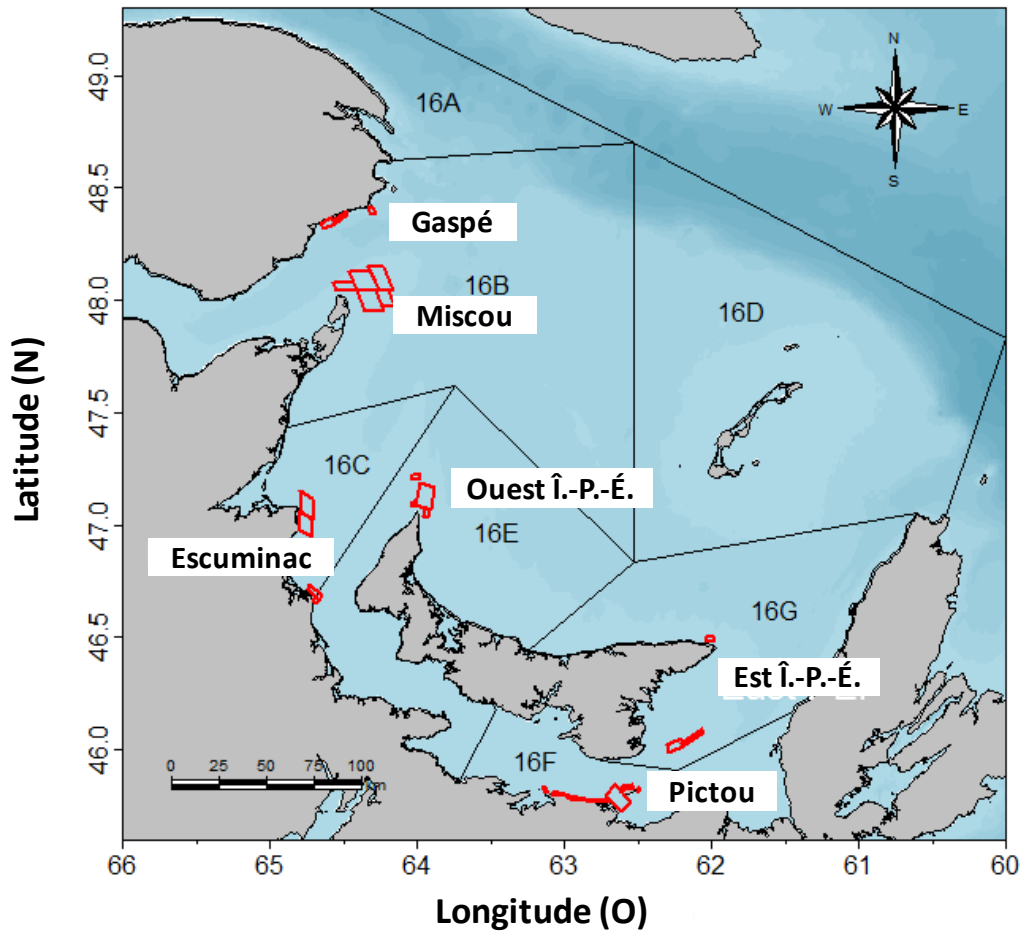


Figure C1. Sites de frai du hareng de l'Atlantique reproducteur d'automne visés par le relevé acoustique des sites de frai mené par l'industrie.



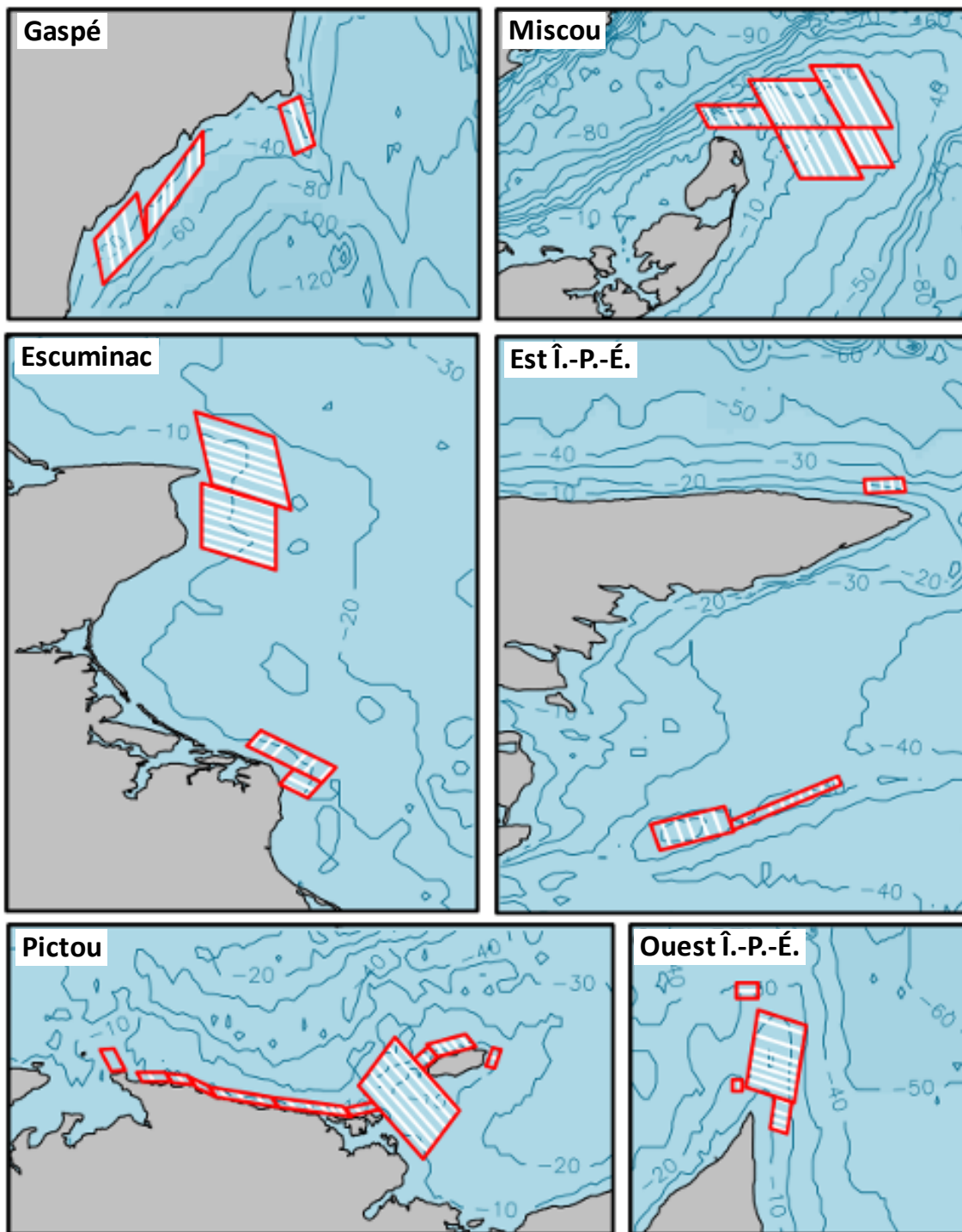


Figure C2. Transects couverts pendant les relevés acoustiques des sites de frai du hareng de l'Atlantique menés par l'industrie (lignes blanches).

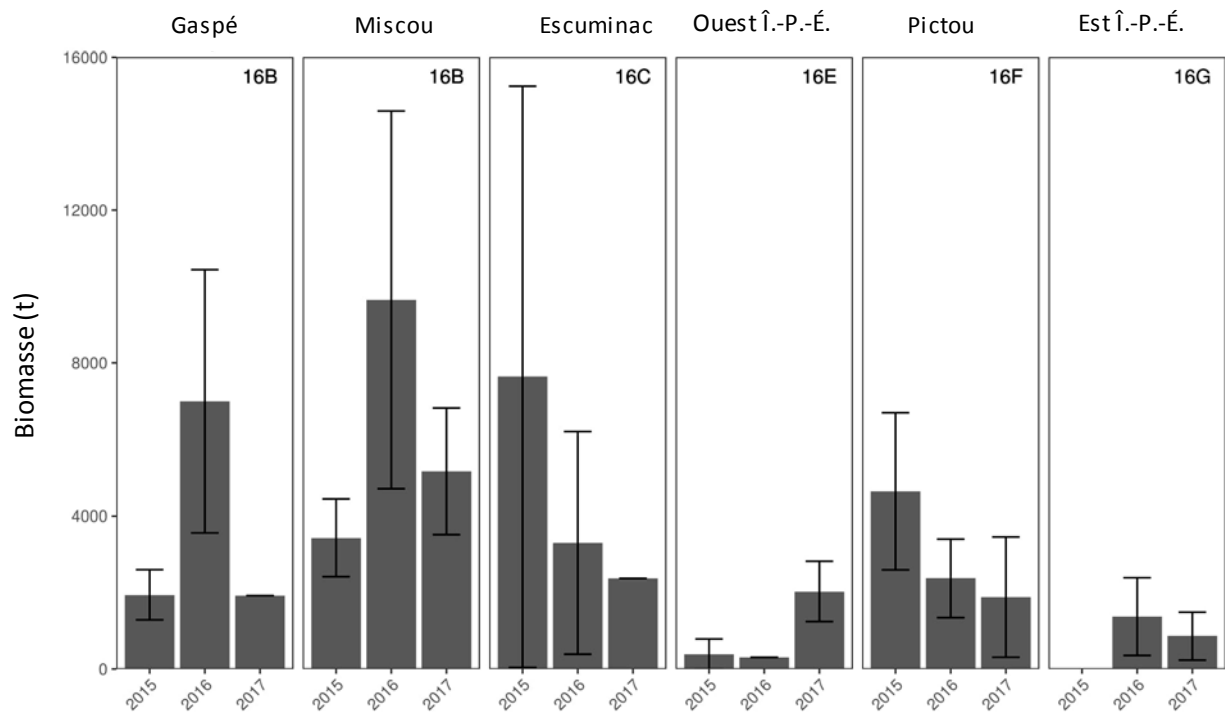


Figure C3. Estimations de la biomasse nocturne du hareng de l'Atlantique (en tonnes; moyenne plus une barre d'erreur standard) par site de frai dérivées des relevés acoustiques des sites de frai menés par l'industrie d'août à octobre durant 2015 à 2017.

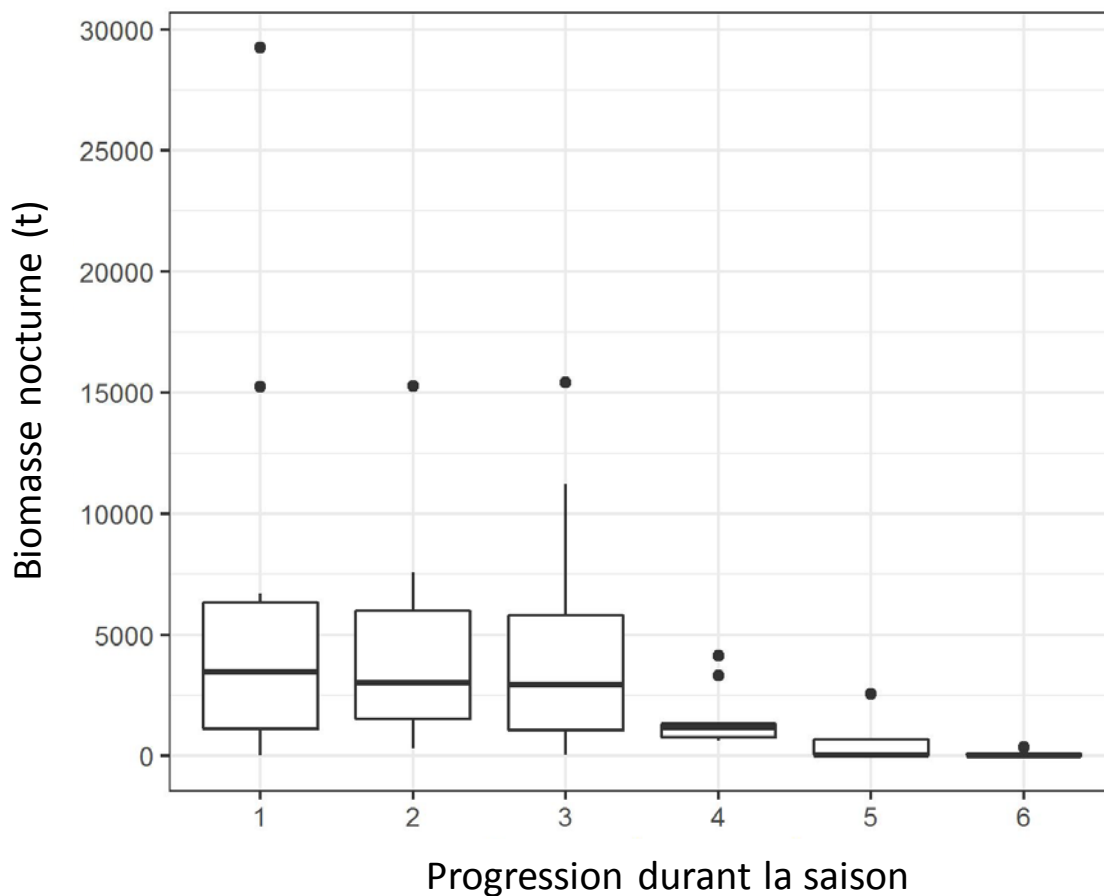


Figure C4. Progression durant la saison des biomasses nocturnes estimées du hareng de l'Atlantique (en tonnes) exprimée sous la forme de l'estimation de la période globale du relevé divisée en six périodes égales de 13 jours d'août à octobre, selon les données des relevés acoustiques sur les sites de frai menés par l'industrie durant 2015 à 2017.

## ANNEXE D. RELEVÉS PLURISPÉCIFIQUES AU CHALUT DE FOND.

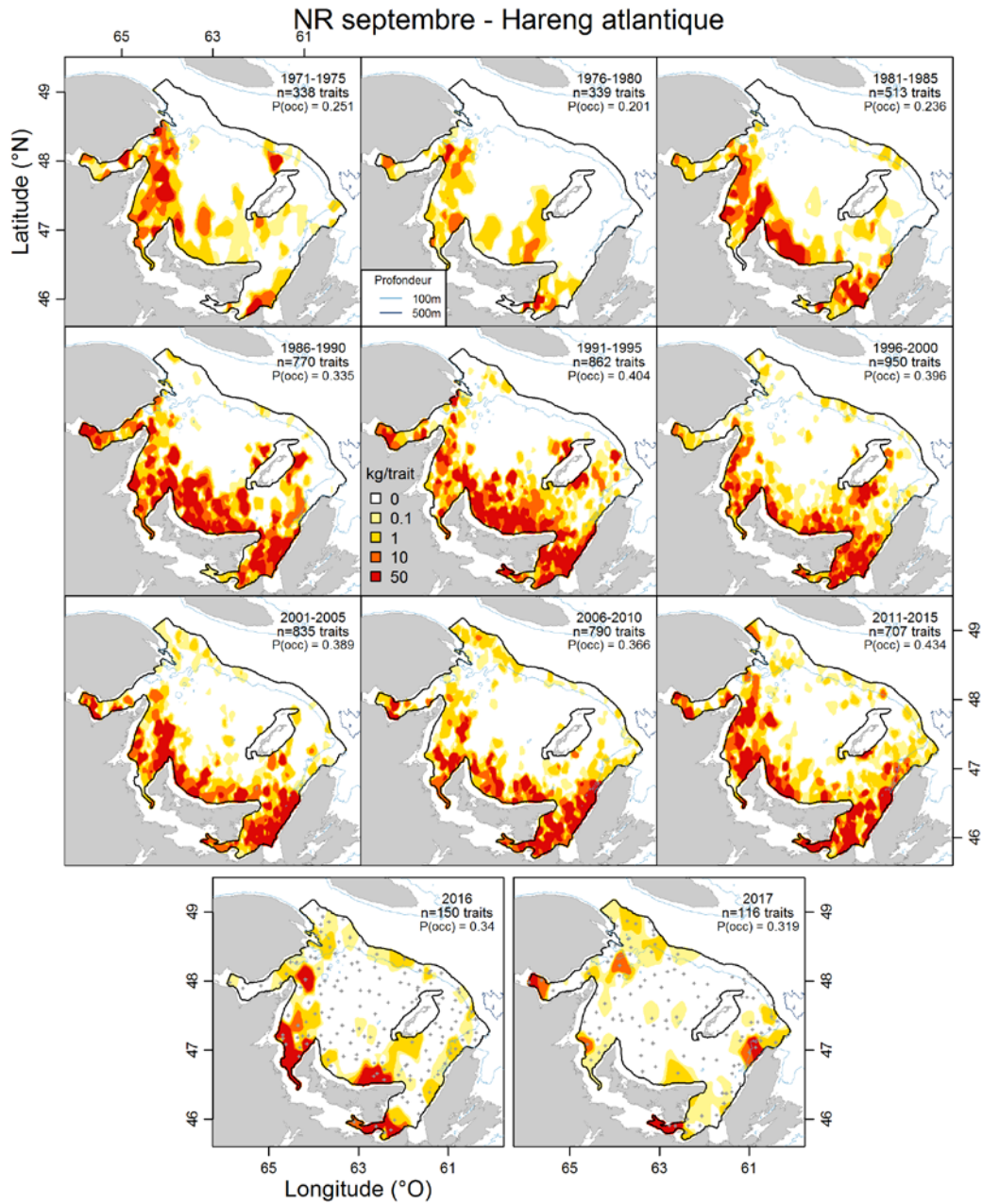


Figure D1. Répartition spatiale des prises de hareng de l'Atlantique (nombre par trait) dérivée du relevé plurispécifique au chalut de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les points indiquent l'emplacement des traits de pêche.

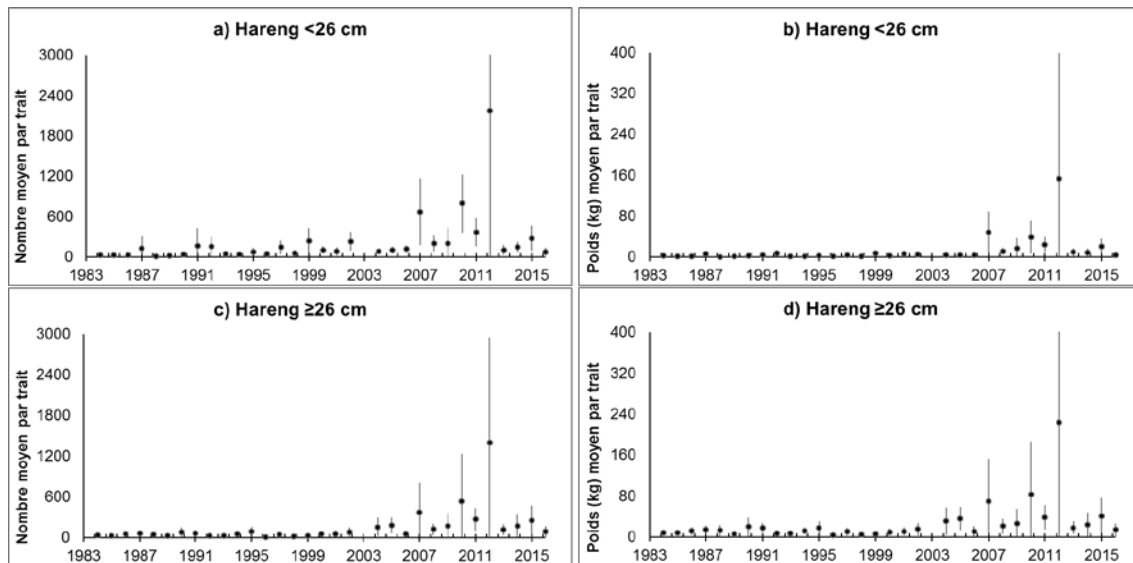


Figure D2. Indices d'abondance (moyenne, intervalles de confiance approximatifs de 95 %, soit  $\pm 2$  écarts-types, sous forme de lignes verticales) exprimés en nombre par trait (colonne de gauche) et en poids (kg) par trait (colonne de droite) de hareng de l'Atlantique de moins de 26 cm de longueur (rangée supérieure) et de 26 cm ou plus (rangée inférieure) dérivés des prises des relevés plurispécifiques au chalut de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent.