



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 2020/028

Région des Maritimes

**Cadre d'évaluation pour le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la
baie de Fundy 2019 : Intrants de données**

R. Singh, D. Knox et A. MacIntyre

Pêches et Océans Canada
Région des Maritimes, Direction générale des sciences
Station biologique de St. Andrews
531, rue Brandy Cove
St. Andrews (Nouveau-Brunswick) E5B 2L9

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Singh, R., Knox, D. et MacIntyre, A. 2020. Cadre d'évaluation pour le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy 2019 : Intrants de données. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/028. v + 129 p.

Also available in English :

Singh, R., Knox, D. and MacIntyre, A. 2020. 2019 Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Atlantic Herring Framework: Data Inputs. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/028. v + 123 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	V
INTRODUCTION	1
EXAMEN DU CADRE ET OBJECTIFS.....	2
CONTEXTE	2
STRUCTURE DU STOCK DE HARENG DANS LES DIVISIONS 4VWX DE L'OPANO	2
HISTORIQUE DE LA PECHE POUR LA COMPOSANTE DU STOCK SONE/BF	3
HISTORIQUE DE L'APPROCHE D'EVALUATION POUR LA COMPOSANTE DU STOCK SONE/BF	4
ÉTUDES D'ETIQUETAGE	5
PECHE COMMERCIALE	6
QUALITE DES DONNEES DE LA PECHE.....	7
ÉCHANTILLONS DE LA PECHE	7
DEBARQUEMENTS ET DISTRIBUTION DES PRISES DE LA PECHE	8
Fascines du Nouveau-Brunswick	8
DEBARQUEMENTS D'APPATS	9
DETERMINATION DE LA PRISE SELON L'AGE.....	9
PRISE SELON L'AGE	10
Prise des fascines du N.-B. selon l'âge	11
POIDS SELON L'AGE.....	11
LONGUEUR SELON L'AGE ET CONDITION	11
LONGUEUR ET AGE A MATURITE ET FECONDITE.....	12
DONNEES DES OBSERVATEURS ET PRISES ACCESSOIRES	13
Hareng en prise accessoire d'autres pêches	13
RELEVES	14
RELEVES DE NAVIRES DE RECHERCHE : RELEVÉ DE JUILLET PAR CHALUTAGE DE FOND.....	14
Abondance et distribution des prises des relevés.....	14
Fréquences de longueur et maturité dans les relevés.....	15
Prises des relevés selon l'âge	15
RELEVES ACOUSTIQUES.....	16
Sources d'incertitude	17
Indice acoustique	18
Prises des relevés acoustiques selon l'âge	19
Estimations de la mortalité totale à partir des données acoustiques.....	19
RELEVES LARVAIRES.....	19
CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ECOSYSTEME.....	20
PROIES DU HARENG	20
PREDATEURS DU HARENG.....	21
INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX.....	23

Données de Prince-5.....	23
CONCLUSIONS.....	24
REMERCIEMENTS	25
RÉFÉRENCES CITÉES.....	26
TABLEAUX.....	34
FIGURES.....	78

RÉSUMÉ

En 2019–2020, la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada entreprendra une évaluation du cadre de la composante de reproducteurs du hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) des divisions 4VWX dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy (SONE/BF). Ces évaluations visent à faire un examen complet de la biologie, de la structure du stock, de la pêche, des indices d'abondance, de la méthodologie d'évaluation actuelle et des approches pour déterminer les limites acceptables de récolte. L'évaluation du cadre, Partie 1, Intrants de données, a été menée les 5 et 6 février 2019. Le présent document explore diverses sources de données disponibles sur le hareng dans le SONE/BF, y compris des projets d'étiquetage, de l'information sur les pêches commerciales, des relevés acoustiques et des relevés de poissons de fond par des navires de recherche. Ce document présente également la compréhension actuelle de la structure du stock, des tendances spatiales et temporelles de la distribution des pêches, des prises accessoires, des attributs biologiques (longueur et poids selon l'âge, coefficient de condition, croissance et maturité) et des mises à jour des intrants de données pour l'évaluation du stock (prises selon l'âge, indice d'abondance selon les relevés acoustiques et mortalité totale estimée à partir des données acoustiques). Toute lacune persistante dans les données est signalée. Enfin, un examen préliminaire des indicateurs de l'écosystème et des données connexes jugés pertinents pour la composante de reproducteurs du SONE/BF est présenté sommairement.

INTRODUCTION

Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) est une espèce pélagique que l'on retrouve des deux côtés de l'Atlantique Nord. Le hareng fraie dans des emplacements distincts pour lesquels il a une forte affinité. La majorité des harengs dans les divisions 4VWX fraient à l'automne. Ces harengs arrivent à maturité dans 4VWX et fraient pour la première fois à l'âge de trois ou quatre ans, pour ensuite entamer un cycle annuel de frai, d'hivernage et d'alimentation estivale. Il s'agit souvent de périodes de migration considérable et d'interaction avec des membres d'autres stocks et composantes de reproducteurs. La pêche s'effectue sur des regroupements denses d'alimentation estivale, d'hivernage et de frai; toutefois, depuis 2002, il n'y a pas eu de pêche dirigée hivernale.

L'unité de gestion du hareng des divisions 4VWX comprend un certain nombre de frayères, séparées à des degrés divers dans l'espace et dans le temps. Les frayères situées à proximité les unes des autres, qui partagent la même aire de distribution des larves et où les périodes de frai sont similaires, sont considérées comme faisant partie de la même composante. Ces aires présentent sans aucun doute une affinité beaucoup plus marquée que des frayères grandement séparées dans l'espace ou le temps et qui ne partagent pas une distribution larvaire commune. Certaines frayères sont étendues et extracôtières, tandis que d'autres sont petites et plus localisées, parfois très près des côtes ou dans de petites échancrures. La structure du stock est compliquée davantage par la migration du hareng sur de longues distances et l'interaction à l'extérieur de la période de frai, à la fois avec des membres considérés comme faisant partie de la même composante et avec des membres d'autres composantes. Aux fins d'évaluation et de gestion, la pêche au hareng dans les divisions 4VWX est divisée en quatre composantes (Figure 1, Figure 2) :

1. Composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (SONE/BF).
2. Composante de reproducteurs des bancs au large de la plate-forme Néo-Écossaise.
3. Composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton).
4. Juvéniles migrants du sud-ouest du Nouveau-Brunswick (SONB)

Chaque composante, à l'exception des juvéniles migrants du SONB, dispose de plusieurs frayères et on constate un mélange de poissons entre les composantes de reproducteurs en dehors de la période du frai.

Le dernier examen approfondi du cadre d'évaluation a été effectué en 2006–2007 (MPO, 2007a), suivi d'une réunion-cadre en 2011. Aucun modèle n'a été choisi, mais le rapport formulait des recommandations pour l'évaluation (MPO, 2011). En 2012, un niveau de référence limite (NRL) a été établi pour la biomasse reproductrice de la baie Scots et du banc German, à évaluer en fonction de la moyenne mobile sur trois ans (Clark *et al.*, 2012). La dernière évaluation complète du hareng dans 4VWX a été effectuée en 2018, pour conclure que ce stock se situait au NRL (MPO, 2018a). Le présent document de recherche vise à décrire plusieurs ensembles de données de relevés biologiques et des pêches et il constitue la première partie de la composante SONE/BF de l'examen du cadre du hareng dans 4VWX.

Figure 3–5 présentent les noms de lieux et emplacements de pêche dans le SONB, le littoral néo-écossais et la plate-forme Néo-Écossaise/baie de Fundy, les divisions, sous-zones et unités de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord utilisées pour l'agrégation des données sur les échantillons et les prises, et les lieux de pêche au hareng.

EXAMEN DU CADRE ET OBJECTIFS

La réunion d'examen du cadre vise à passer en revue les données pour le hareng dans 4VWX, en particulier la principale composante de stock SONE/BF, ainsi que le ou les modèles proposés pour déterminer l'état du stock, les points de référence, l'analyse des risques, les évaluations de la stratégie de gestion et la stratégie d'évaluation intercadre. Le processus comportera deux volets :

Partie 1 — Examen de tous les intrants de données et indices d'abondance (février 2019)

Cette première réunion a comme objectif d'examiner les intrants de données et les indices d'abondance pertinents pour le hareng du SONE/BF.

- Résumer la définition de l'unité de gestion du hareng du SONE/BF (croissance, morphométrie, mouvements) fournie lors des réunions portant sur le cadre de 2006. Présenter toute nouvelle information pertinente susceptible de modifier la définition de l'unité de gestion.
- Examiner la distribution de la pêche du hareng dans le SONE/BF, les débarquements, la composition selon l'âge, la condition, le poids et la longueur selon l'âge, la maturité, le moment et les prises accessoires.
- Examiner séparément les données qui rendent compte de l'ensemble la mortalité par pêche et des déclarations, y compris la pêche de poisson-appât (depuis 2016), la pêche au merlu argenté, les fascines en Nouvelle-Écosse, les filets maillants, le hareng adulte dans les fascines au Nouveau-Brunswick et la pêche à la senne coulissante.
- Examiner la série de données acoustiques (de 1999 à aujourd'hui), y compris les méthodes, la couverture et les estimations de renouvellement de la biomasse (comme il en a été question lors de l'évaluation du stock de 2018).
- Examiner les indices d'abondance propres à l'âge et les données acoustiques provenant de relevés par des navires de recherche sur les poissons de fond.
- Examiner les sources d'information sur les écosystèmes (facteurs environnementaux, information sur le régime alimentaire, sources de mortalité non comptabilisées, etc.) et déterminer comment cette information pourrait être intégrée au cadre d'évaluation.
- Examiner le cadre de la gestion des pêches basée sur les écosystèmes (GPBE) et déterminer comment il pourrait être intégré au cadre d'évaluation.
- Fournir de l'information sur les recherches en cours concernant le hareng dans les universités ou dans d'autres régions du MPO.

Partie 2 — Évaluation d'un ou plusieurs modèles pour déterminer l'état du stock, les niveaux de référence, l'analyse des risques, les évaluations de la stratégie de gestion et la stratégie d'évaluation intercadre (exercice financier 2019–2020).

CONTEXTE

STRUCTURE DU STOCK DE HARENG DANS LES DIVISIONS 4VWX DE L'OPANO

Le fondement biologique de l'unité de gestion repose sur un certain nombre d'observations, d'hypothèses ou de postulats liés à la structure de la population. Il s'agit notamment du fait que le hareng fraie dans des emplacements distincts, que ces emplacements sont prévisibles (tant dans l'espace que dans le temps) et qu'il peut y avoir plusieurs emplacements ou périodes de frai dans une zone (MPO, 2007a). On croit savoir que le hareng fraie collectivement, en bancs, dans des événements décrits comme des vagues, et que la plupart des frayères accueillent de

multiples vagues de hareng pendant une saison de frai (Lambert, 1987). Une fois les œufs éclos, les larves demeurent agrégées et il existe des profils prévisibles de distribution des larves (« zones de rétention larvaire », Iles et Sinclair, 1982).

Il existe des profils généraux de distribution des juvéniles et des adultes, ainsi que des mouvements entre les zones de frai, d'hivernage et d'alimentation estivale (Hay *et al.*, 2001). Le hareng a une migration étendue et retourne (annuellement) à des frayères fréquentées auparavant (présumées « la maison ») (Stephenson, 1991). Les harengs se mélangent (avec ceux provenant d'autres frayères) aux stades juvénile et adulte non reproducteur, et ce mélange n'est pas uniforme, car ils demeurent agrégés ou regroupés en bancs. La population de hareng présente un degré élevé de complexité ou richesse (Stephenson *et al.*, 2009).

La pêche dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy comporte des emplacements distincts documentés (par exemple, le banc German et la baie Scots) où se trouvent des bancs très agrégés de hareng frayant chaque année. Figure 6 montre les emplacements des prises de hareng reproducteur dans les frayères du banc German et de la baie Scots de 2008 à aujourd'hui. Le récif de la Trinité a été un important lieu de frai jusqu'en 2003 environ, après quoi cette population s'est effondrée. Chaque lieu de frai a une période de frai prévisible, mais cette période varie d'une zone à l'autre. La pêche à la baie Scots (Figure 7) et dans le banc German (Figure 8) se produit habituellement lorsqu'il y a présence de hareng en condition de reproduction plein et en frai.

L'une des caractéristiques générales du hareng est qu'il fraie une seule fois par année et que tous les œufs sont libérés au cours d'un unique événement de frai (Hay *et al.*, 2001). Les événements de frai touchent des bancs complets. Il y a habituellement plusieurs événements ou vagues de frai dans un lieu de frai au cours d'une saison (Lambert, 1987).

Sept à dix jours après le frai, les œufs commencent à éclore en larves avec vitellus. Le vitellus diminue de taille jusqu'à environ 10 mm (Bigelow et Schroeder, 1953). La distribution et l'abondance des larves de hareng provenant des frayères du SONE/BF ont été déterminées à partir de relevés larvaires menés entre 1975 et 1999.

À l'intérieur de la baie de Fundy, une autre population reproductrice a été documentée, celle du frai de printemps dans le bassin Minas (Bradford, 1987; Bradford et Iles, 1992). Cette population a été la cible d'une pêche entre 1974 et 1985, avec des débarquements de moins de 50 t par année (Bradford et Iles, 1992). Le frai a lieu en mai-juin, et la population est considérée comme beaucoup plus petite que celle qui fraie de juin à août dans la baie Scots.

La composante de reproducteurs au large de la plate-forme Néo-Écossaise n'a pas été bien documentée (Harris et Stephenson, 1999), mais le frai a lieu à l'automne. Le frai côtier de la N.-É. (côte sud, côte est et Cap-Breton) se compose de frayères distinctes le long du littoral néo-écossais, et se déroule à l'automne (Clark *et al.*, 1999).

HISTORIQUE DE LA PÊCHE POUR LA COMPOSANTE DU STOCK SONE/BF

Au cours des dernières années, les pêches à la senne coulissante, à la fascine et au filet maillant ont dominé dans les divisions 4VWX, avec des débarquements relativement mineurs des sennes de plage et des pièges. Divers lieux, divisions de l'OPANO et zones de pêche au hareng servent à décrire les activités de pêche et regrouper les données pour l'analyse des prises et de l'échantillonnage (Figure 3 – Figure 5). Les principales zones de frai et de pêche de la composante SONE/BF sont le banc German et la baie Scots. Le secteur du récif de la Trinité constituait historiquement une importante zone de pêche et de frai, mais la population s'est effondrée et il n'est plus considéré comme important pour la pêche. Le récif de la Trinité est fermé à toute pêche depuis 2015; toutefois, on a constaté en 2017 des améliorations de la biomasse reproductrice dans la région.

D'autres activités de pêche à la fascine en N.-É. ont eu lieu par le passé, à la baie St. Mary's et sur le littoral de l'île Long; toutefois, aucun débarquement n'a été déclaré récemment (depuis 2012). Comme seules les prises sont déclarées dans la pêche à la fascine, on ne peut savoir si des fascines ont été installées sans produire de prises depuis 2012. Il y a aussi une petite pêche au filet maillant occasionnelle le printemps ciblant le hareng en frai près de la bouée Spectacle, juste au sud-est de Yarmouth, mais on n'a déclaré aucun débarquement depuis 2011.

D'après les études d'étiquetage menées dans les années 1980 (Stobo et Fowler, 2009), il a été déterminé que les regroupements de hareng en hivernage à la baie Chedabucto faisaient partie de la composante de reproducteurs du SONE/BF; toutefois, il se pourrait aussi que des harengs de la division 4T ait également hiverné à la baie Chedabucto (Sinclair, 1997). Ces regroupements étaient la cible de la pêche hivernale (Iles, 1993); toutefois, le nombre de débarquements de la baie de Chedabucto a considérablement diminué en 1993, et depuis 2002, il n'y a pas eu de débarquements ou de relevés. Avant que la pêche hivernale de la baie Chedabucto ne cesse, une arrivée plus tardive, un départ plus hâtif et la réduction de la taille du regroupement ont été documentés. La baie de Chedabucto a été abandonnée en tant que zone de pêche lorsque les bateaux de pêche ont commencé à être incapables de trouver des regroupements exploitables. Par conséquent, les emplacements d'hivernage de la composante de harengs reproducteurs du SONE/BF sont actuellement inconnus.

Les débarquements de la composante du stock du SONE/BF correspondaient récemment au total autorisé des captures (TAC), la majeure partie du quota étant prise chaque année depuis 2002 (Tableau 1, Figure 9). En raison de la réduction du quota depuis 2005, le total de débarquements de cette composante demeure près du plus bas niveau jamais enregistré depuis 1963. La plus grande part des prises de l'histoire de cette pêche a été capturée à la senne coulissante, la pêche estivale à la senne coulissante dans la division 4X étant la plus importante (Figure 10). Par le passé, la pêche s'effectuait tout au long de l'année, mais depuis 2011 environ, on a déclaré très peu de débarquements durant les mois d'hiver. La plupart des débarquements ont lieu de mai à septembre (Tableau 2).

HISTORIQUE DE L'APPROCHE D'ÉVALUATION POUR LA COMPOSANTE DU STOCK SONE/BF

Les méthodes d'évaluation ont varié depuis l'imposition des premiers quotas pour cette composante en 1976 (Tableau 3). Divers indices de relevés ont été évalués, utilisés, puis rejetés et parfois repris, souvent comme intrants dans les modèles d'analyse de la population virtuelle (APV). La série de relevés larvaires a constitué un indice important pendant de nombreuses années, mais elle a fini par être remplacée par des relevés acoustiques comme base de l'évaluation du stock.

Actuellement, un modèle analytique n'est pas appliqué à la composante des harengs reproducteurs du SONE/BF, mais l'examen du cadre de 2011 recommandait les indicateurs suivants pour déceler des signes de changement (MPO, 2011a) :

- Tendances des relevés acoustiques de la biomasse.
- Données des pêcheurs.
- Nombre ou proportion des prises selon l'âge.
- Tendances des taux d'exploitation d'après les relevés.
- Tendances du taux de mortalité d'après la composition des prises selon l'âge, $F=Z-M$.

L'état de cette composante de reproducteurs est préoccupant depuis plus d'une décennie, et les rapports sur l'état du stock indiquent la nécessité de le rétablir depuis 2001 (MPO, 2001,

2002, 2003a, 2004, 2005, 2006a, 2007 b, 2008, 2009, 2010, 2011 b, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017a, 2018).

Le Plan de gestion intégrée de la pêche du hareng de Scotia-Fundy pour 2003–2009 (PGIP) établit les principes, les conditions et les mesures de gestion régissant la pêche au hareng dans 4VWX (MPO, 2003b). Son principe essentiel réside dans « la conservation des stocks de hareng et la préservation de toutes ses composantes de reproducteurs ». Trois objectifs de conservation élaborés lors d'un atelier sur le hareng en 1997 (Sinclair, 1997) figurent dans le plan :

1. Maintenir la capacité de reproduction du hareng dans chaque unité de gestion, par les moyens suivants :
 - le maintien de toutes les composantes de reproducteurs de l'unité de gestion;
 - le maintien de la biomasse de chaque composante de reproducteurs au-delà d'un seuil minimal;
 - le maintien d'une large fourchette d'âges dans chaque composante de reproducteurs;
 - le maintien d'une longue période de frai dans chaque composante de reproducteurs.
2. Empêcher la surpêche des potentialités de croissance :
 - continuer à maintenir la mortalité par pêche à un niveau inférieur ou égal à $F_{0.1}$.
3. Maintenir l'intégrité de l'écosystème et les relations écologiques de ce dernier (« équilibre de l'écosystème ») :
 - maintenir la diversité spatiale et temporelle du frai;
 - maintenir la biomasse à des niveaux modérés à élevés.

Un processus de gestion « en cours de saison », mis en œuvre pour la première fois dans la pêcherie du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse en 1995, a été utilisé dans le secteur de gestion 4VWX (MPO, 1997, Stephenson *et al.*, 1996, 1999a). L'approche faisait appel à des relevés acoustiques en mettant à contribution la flottille commerciale sous orientation scientifique avant la pêche (protocole « relever, évaluer, puis pêcher ») pour veiller à une répartition appropriée de l'effort parmi les diverses composantes du stock (en particulier parmi les composantes de reproducteurs) selon la taille relative et l'état actuel de chaque composante. Cela signifiait que les décisions concernant la répartition spatiale et temporelle des quotas au cours de la saison et, par conséquent, le moment et la répartition de la pêche dans le plan global étaient déléguées à une équipe industrie-gouvernement.

Au fil des ans, cette approche a évolué et, bien que les résultats des relevés soient surveillés tout au long de l'année, les décisions de gestion concernant les niveaux de récolte sont généralement fondées sur les relevés et les indicateurs des années précédentes. De plus, l'industrie a mis en œuvre des mesures de gestion volontaires pour répartir les efforts de pêche parmi les différentes frayères. Les observations sur l'évolution du nombre de prises selon l'âge et les tendances des taux d'exploitation et de mortalité sont également utilisées pour déterminer les avis donnés aux gestionnaires.

ÉTUDES D'ÉTIQUETAGE

Ce stock a fait l'objet d'études d'étiquetage intermittentes depuis les années 1930 (Stobo et Fowler, 2009; Moulard *et al.*, 2003; Power *et al.*, 2009). Une étude d'étiquetage à grande échelle a été menée de 1998 à 2002, et 92 647 étiquettes ont été apposées sur de grands territoires d'hivernage et de frai (Paul, 1999; Waters *et al.*, 2000; Moulard *et al.*, 2003). En 2005, un projet d'étiquetage a été mené sur le hareng capturé dans des fascines (Waters et Clark, 2005). Une autre étude d'étiquetage a été réalisée dans des frayères pour étudier le renouvellement (Clark, 2006), avec 13 627 étiquettes apposées. Ce processus a été suivi d'un

programme triennal d'étiquetage mené pour continuer d'étudier la période de renouvellement dans les frayères du banc German, avec 22 992 étiquettes apposées (Maxner *et al.*, 2010; Melvin *et al.*, 2014). Les données d'étiquetage des études entre 1998 et 2011 sont résumées au Tableau 3.

Martin (2013) a analysé les données tirées de l'étiquetage de 1998 à 2011 pour conclure que le hareng étiqueté sur le banc German était distribué plus largement au moment de l'alimentation, et qu'il était recapturé près des approches de la baie de Fundy, dans tout le golfe du Maine et sur les bancs extracôtiers de la plate-forme Néo-Écossaise. Plus de 99 % des harengs étiquetés dans la frayère de la baie Scots ont été recapturés dans la baie de Fundy. Pendant l'alimentation, le hareng de la baie Scots se répartissait principalement au large du SONB, de l'île Grand Manan et de la rive de l'île Long, en Nouvelle-Écosse. Il n'y avait pas de différence significative dans les distances parcourues par le hareng du banc German et de la baie Scots (Martin, 2013). En dehors de la saison de frai, les deux populations tendaient à se retrouver dans les approches de la baie de Fundy où elles se mélangeaient pendant l'alimentation. Il n'y avait pas de mélange des deux populations durant la saison de frai.

Les déplacements des harengs étiquetés dans la baie Scots, le banc German, les fascines du N.-B. et le cap Chebucto dans les années 1980, 1990 et 2000 est mieux résumé à la Figure 11. Dans tous les cas, la majorité des retours d'étiquettes provenaient du site d'application; toutefois, des retours indiquent également qu'il y a des mouvements entre les emplacements. Des harengs étiquetés dans les eaux canadiennes ont également été récupérés dans les eaux américaines.

D'autres études d'étiquetage ont été menées dans les eaux américaines entre 2003 et 2006, avec 85 561 étiquettes apposées dans le golfe du Maine pendant la période estivale d'alimentation et de reproduction, et dans le sud de la Nouvelle-Angleterre pendant la période hivernale d'alimentation (Kanwit et Libby, 2009). Les résultats indiquent que le hareng avait effectué une migration saisonnière du sud de la Nouvelle-Angleterre en hiver à la Nouvelle-Écosse en été. Après avoir passé la période de janvier à avril dans le sud de la Nouvelle-Angleterre, le hareng migre vers le secteur du SONE/BF. Des d'étiquettes de poissons étiquetés dans des frayères du SONE/BF ont également été récupérés dans le sud de la Nouvelle-Angleterre durant la période de janvier à avril (Clark, 2006), confirmant la migration saisonnière.

Un nouveau programme d'étiquetage dirigé par l'industrie pour déterminer les tendances migratoires avant le frai a été lancé en 2016 et 26 335 étiquettes ont été appliquées (à la fin de 2017) à des regroupements de hareng avant le frai sur le récif découvrant de Gannet, les bancs Grand Manan et le banc German. Des analyses préliminaires des données de 2016 ont révélé des recaptures dans ces mêmes régions, ainsi que dans la baie Scots et le littoral de l'île Long. Des tendances temporelles se dégagent, coïncidant avec les endroits où pêche la flottille à mesure que la saison avance. Des poissons étiquetés de Gannet et du banc German au cours de la période préalable au frai ont été repris dans les deux frayères, baie Scots et banc German, indiquant que les reproducteurs dans cette zone avant le frai peuvent être d'origine reproductrice mixte; toutefois, une étude plus approfondie est requise (J. Munden, comm. pers.).

PECHE COMMERCIALE

Dans la région des Maritimes, la pêche au hareng de l'Atlantique a fait l'objet de déclarations dans les divisions 4VWX et la portion canadienne de 5 Yb. Au cours des dernières années, les pêches à la senne coulissante, à la fascine et au filet maillant ont dominé dans les divisions 4VWX, avec des débarquements relativement mineurs des sennes de plage et des pièges.

QUALITE DES DONNEES DE LA PECHE

En 1984, on a constaté des erreurs dans les débarquements déclarés de 1973 à 1991. Il a été convenu que les statistiques de prises nominales pour la pêche à la senne coulissante dans 4WX étaient faibles comparativement aux retraits réels (Illes *et al.*, 1984), et en 1985, la matrice des prises pour cette période a été révisée (Mace, 1985; Stephenson *et al.*, 1985). Le TAC a été augmenté afin de réduire le besoin ou l'incitation de produire des déclarations erronées, ce qui, conjugué à une surveillance accrue et à un régime de permis fragmentés (hebdomadaires), a permis d'améliorer la qualité des données sur les débarquements en 1985 (Stephenson *et al.*, 1986, 1987). La situation s'est aggravée au cours des années subséquentes et on a signalé de plus en plus d'erreurs de déclaration, mais celles-ci n'ont été vérifiées ou quantifiées qu'en 1991, lorsque les données sur la production de rogue ont démontré qu'il fallait avoir débarqué beaucoup plus de prises dans la pêche estivale de 1990 que ce qui avait été déclaré (Stephenson *et al.*, 1991). Le même calcul indique un degré variable d'erreur de déclaration au cours de certaines des années précédentes. Il en a résulté une incapacité à entreprendre une évaluation analytique en 1991 et une incidence importante sur la qualité des avis (CSCPCA, 1991). En raison de ces problèmes, une surveillance accrue des observateurs des pêches et une surveillance de 100 % à quai ont été mises en œuvre. Depuis la mise en œuvre de ces mesures, rien n'indique que les débarquements aient été déclarés de façon erronée à grande échelle.

ÉCHANTILLONS DE LA PECHE

Des données sur les caractéristiques biologiques du hareng tirées de la pêche commerciale et des relevés de recherche dans la région de l'Atlantique sont recueillies depuis 1932. Toutes les données biologiques se trouvent dans une base de données Oracle (base de données des échantillons pélagiques); toutefois, certaines données datant d'avant 1982 ont été perdues pendant la migration du magnétique au numérique. Une vérification continue de la base de données continue de traiter les données perdues ainsi que celles qui n'ont jamais été entrées. Par conséquent, les données saisies avant 1982 doivent être considérées comme un ouvrage inachevé, car elles sont intermittentes et, pour certaines années, incomplètes.

L'échantillonnage biologique complet pour cette pêche comprend une participation importante de l'industrie de la pêche, qui fournit des données sous forme de fréquences de longueur et de rapports de maturité, et préserve des échantillons de poissons congelés aux fins d'analyse par le personnel du MPO. L'échantillonnage à partir de la pêche commerciale correspond bien à la distribution spatiale et temporelle de la pêche, et l'échantillonnage supplémentaire à partir des relevés des navires de recherche au printemps et à l'été donne lieu à une couverture géographique étendue pour la zone du stock.

L'échantillonnage de longueur-fréquence comporte habituellement la sélection aléatoire et la mesure au demi-centimètre près d'environ 150 à 200 poissons d'un débarquement. Lorsqu'un échantillon biologique détaillé est prélevé, deux poissons par intervalle d'un demi-centimètre sont conservés pour des tailles supérieures à 24,5 cm et un poisson par intervalle d'un demi-centimètre inférieur à 24,5 cm, puis étiquetés et congelés pour analyse future à partir d'échantillons de fréquence de longueur choisis. Le nombre de poissons retenus dépend donc du nombre d'intervalles de longueur dans l'échantillon de fréquence de longueur.

Tous les échantillons détaillés de hareng sont congelés et traités au laboratoire de St. Andrews. En laboratoire, le personnel du MPO effectue des mesures de la longueur, du poids, du sexe, du poids des gonades, du stade de maturité des gonades, de la plénitude de l'estomac et d'identification du contenu de l'estomac au niveau du groupe taxonomique. Les otolithes d'au moins deux poissons de chaque groupe de longueur d'un demi-centimètre sont extraits et utilisés pour déterminer l'âge.

DEBARQUEMENTS ET DISTRIBUTION DES PRISES DE LA PECHE

Historiquement, le hareng se pêchait dans les divisions 4VWX à l'aide de plusieurs types d'engins. Ces dernières années, les pêches à la senne coulissante, à la fascine et au filet maillant ont dominé, avec des débarquements relativement mineurs des sennes de plage et des pièges.

Comme le montre la Figure 12, les prises de hareng durant la période 1995–2001 se sont produites principalement dans la zone SONE/BF. Cette caractéristique des prises s'est généralement maintenue entre 2002 et 2017, à une exception notable, l'absence de débarquements de la baie Chedabucto depuis 2001 (Figure 13). D'après les résultats des études d'étiquetage, la pêche hivernale dans la baie Chedabucto et dans la zone du cap Chebucto près d'Halifax a été considérée comme ciblant les poissons du stock SONE/BF. La plupart des débarquements de ces zones provenaient de la flottille de senne coulissante visant le hareng en hivernage. La pêche hivernale dans la baie Chedabucto s'est déroulée des années 1970 aux années 1990, et la dernière pêche déclarée dans la zone remonte à 2001. La pêche hivernale au cap Chebucto a eu lieu de 1996 à 2002.

La flottille de senne coulissante comptait jusqu'à 42 bâtiments en 1990, mais ce nombre a graduellement diminué pour s'établir à neuf bâtiments en 2018. La flottille pêche dans la baie de Fundy, aux approches de la baie de Fundy et sur le banc German. Depuis les années 1980, les débarquements du banc German (frayère, voir la Figure 6) ont augmenté en pourcentage du TAC, la pêche ayant lieu à la fois avant et pendant la saison de frai (Tableau 5). Par conséquent, cette zone contribue pour le pourcentage le plus élevé de débarquements au TAC. La frayère de la baie Scots est l'autre zone de pêche importante de la flottille de senne coulissante (voir la Figure 6) (Tableau 6).

Les pêcheurs au filet maillant de la région de Yarmouth ont pêché dans la zone de quota du stock du SONE/BF et leurs débarquements font donc partie du quota. Dans le passé, il y avait une pêche au filet maillant dans la zone du récif de la Trinité et de la bouée Spectacle. Comme le montre le Tableau 7, il n'y a pas eu de débarquement depuis 2012 dans la zone de la bouée Spectacle, et aucun débarquement n'a été déclaré non plus depuis 2015 depuis le récif de la Trinité. Plus récemment, il y a eu pêche au filet maillant sur le banc German (depuis 2005) et dans la baie Scots (depuis 2009) (Tableau 8).

Les harengs capturés dans les fascines de la Nouvelle-Écosse sont considérés comme faisant partie de la composante du stock du SONE/BF. Les fascines étaient situées le long de la rive de l'île Long, dans la baie St. Marys et dans le bassin Minas. Les débarquements de ces fascines se produisent habituellement entre mai et de septembre, et le débarquement le plus élevé a été enregistré en 1978, soit 7 858 tonnes. En 1978, 31 fascines de la N.-É. ont déclaré des débarquements, nombre qui a diminué au fil du temps, et aucun débarquement n'a été déclaré au cours de deux des trois dernières années (Tableau 9). La seule fascine de la Nouvelle-Écosse ayant déclaré un débarquement en 2016 se trouvait dans le bassin Minas.

D'autres petites prises accessoires de hareng se retrouvent dans des pêcheries ciblant les poissons de fond (principalement le merlu argenté) par chalutage de fond. La Figure 14 et la Figure 15 montrent la distribution des prises de hareng <0,15 tm; la plupart des prises au large sont des prises accessoires du chalutage de fond, et la plupart des prises intérieures proviennent de filets maillants. Il n'y avait pas autant de petites prises dans la base de données MARFIS avant 2001, mais elles sont apparues en plus grand nombre entre 2002 et 2017 (Figure 15).

Fascines du Nouveau-Brunswick

Depuis plus d'un siècle, la pêche à la fascine et à la senne de plage dans le SONB se fonde sur le regroupement d'un grand nombre de harengs juvéniles (d'un à trois ans) près de la rive à

l'embouchure de la baie de Fundy. Ces poissons ont été considérés comme un mélange de juvéniles, dominés par ceux provenant des composantes de reproducteurs de la sous-division 5 de l'OPANO, et ont donc été exclus du quota de 4WX (SONE/BF). Lors de la réunion de 2006 sur le Cadre, on a examiné l'étiquetage des poissons pêchés dans les fascines du N.-B. (MPO, 2007a). L'examen des données a permis de conclure que les fascines capturent une combinaison de harengs provenant de différentes frayères.

Les prises des fascines du N.-B. sont incluses dans les évaluations du hareng de l'Atlantique effectuées par la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis. Les prises dans les fascines du N.-B. sont surtout des juvéniles (deux ans), avec cependant des prises occasionnelles de hareng adulte à maturité. Le succès de cette pêche passive est historiquement imprévisible, et les séries chronologiques de débarquements de cette pêche peuvent ne pas être indicatrices de l'abondance, car ces prises sont extrêmement sensibles à de nombreux facteurs en plus de l'abondance, y compris l'effort. Le nombre et la distribution des fascines actives ont reculé au cours de la dernière décennie, en partie en raison de la conversion de sites à l'aquaculture, ainsi que de la diminution des débarquements au cours des 30 dernières années dans la baie Passamaquoddy (Tableau 10). La plupart des débarquements des fascines du N.-B. ont lieu entre mai et octobre (Tableau 11).

Dans le SONB (zones des îles Fundy et de Grand Manan), on pense que le frai se produit dans des zones à proximité des fascines. Cette conclusion repose sur diverses preuves circonstanciées, mais il y a peu d'information sur ces groupes de reproducteurs possibles. Ces groupes sont considérés comme de petite envergure comparativement aux frayères bien documentées dans d'autres parties de la zone du SONE/BF comme la baie Scots et le banc German. En 2008, une étude a été menée pour documenter ces emplacements de frai (Figure 16). Aucun événement de frai n'a été relevé à l'aide de pièges à homard modifiés comme collecteurs. Un enregistrement acoustique dans la zone a indiqué la présence de hareng dans tous les secteurs où l'étude a été menée, mais aucune estimation de l'abondance n'était disponible.

DEBARQUEMENTS D'APPATS

Depuis 2015, les débarquements de permis de pêche d'appâts sont codés dans la base de données MARFIS pour faciliter la production de rapports. La plupart des débarquements de permis d'appâts proviennent de la zone hors quota (à l'extérieur du SONE/BF). En 2015 et 2016, seulement 1 % et 0,05 % des débarquements de permis d'appâts provenaient de la zone des quotas, et aucun débarquement de permis d'appâts n'a été déclaré en 2017 et 2018 (Tableau 12).

Les harengs pris et vendus comme appâts et déclarés comme appâts commerciaux pour la période de 2015 à 2018 sont indiqués au Tableau 13. Les harengs pris dans la pêche à la senne coulissante constituent la plus grande quantité vendue sous forme d'appât, de plus petites quantités étant déclarées à partir de la pêche au filet maillant fixe et dérivant. Tous types d'engins confondus, les débarquements d'appâts commerciaux de la zone des quotas étaient les plus élevés en 2016 (2 120 t) et les plus faibles en 2015 (139 t). Au cours de la période de rapport (2015–2018), de 76 % à 99 % des débarquements d'appâts hareng commerciaux provenaient de la zone des quotas du SONE/BF. Les harengs capturés dans la zone des quotas et vendus comme appâts commerciaux durant la période 2015–2018 représentaient de 0,2 % à 4,0 % du quota global (Tableau 13).

DETERMINATION DE LA PRISE SELON L'AGE

Pour toutes les évaluations de hareng, la prise selon l'âge est construite à l'aide de l'application « Catch at Age » (version 10.4), un programme Windows du MPO pour le calcul des statistiques de prise selon l'âge dans le cadre du processus d'évaluation des stocks. La collecte des

otolithes et le développement des clés âge-longueur sont des étapes essentielles d'élaboration de la prise selon l'âge. Habituellement, le nombre d'otolithes par type d'engin par mois et par année est égal au nombre de poissons recueillis dans les échantillons détaillés.

Les fichiers de données utilisés par l'application « Catch at Age » sont sélectionnés à partir des données de la base de données des échantillons pélagiques. Ces données comprenaient un ajustement de 2 % pour le rétrécissement dû au gel dans les mesures de longueur des échantillons congelés (Hunt *et al.*, 1986). Les relations longueur-poids sont également requises comme entrée dans l'application « Catch at Age » et calculées au moyen d'un script Oracle SQL*Plus. La relation longueur-poids est calculée chaque année par mois à partir de tous les harengs de la base de données. Les statistiques de prise selon l'âge sont ensuite calculées à partir d'échantillons clés de longueur-fréquence et d'âge-longueur élargis à la prise totale en utilisant des relations mensuelles appropriées de longueur-poids. Les données sont regroupées ou combinées, puis des clés d'âge-longueur sont appliquées aux fréquences de longueur pour produire des statistiques sur les prises selon l'âge selon l'unité de superficie, le type d'engin et le mois.

Des incohérences dans la détermination de l'âge du hareng ont été relevées pour la première fois en 2003 (MPO, 2006b; Melvin *et al.*, 2010). À l'issue de plusieurs échanges régionaux et internationaux, l'incidence d'une erreur de sous-estimation de l'âge sur l'évaluation du complexe du stock du golfe du Maine et du stock de hareng 4WX a été jugée suffisamment grave pour nécessiter une redétermination de l'âge pour la période de 1999 à 2005 (Melvin et Power, 2007). Cette décision a donné lieu à une redétermination de seulement 20 % des âges dans la base de données et à l'élimination des 80 % restants. À partir de ce 20 % de redétermination de l'âge, la prise selon l'âge a été révisée pour la période de 1999 à 2005. Depuis 2005, la détermination de l'âge est confiée à un lecteur principal. Une nouvelle collection élargie de référence sur les otolithes a été constituée afin de fournir une norme pour les comparaisons entre lecteurs de l'âge et de former les nouveaux lecteurs selon la méthodologie convenue lors de la réunion de 2006 sur le cadre. Un test de biais du lecteur principal est mené à l'aide de la collection de référence d'otolithes, ainsi que par comparaison des décisions du lecteur sur une sélection aléatoire de tous les otolithes recueillis chaque année.

Quelques problèmes concernant la prise historique selon l'âge ont été cernés. L'une d'entre eux tenait au fait que pendant la période où il y avait une pêche à la senne coulissante dans la baie Chedabucto (avant 2001), les données de cette zone étaient incluses dans la prise selon l'âge pour le stock du SONE/BF. Des études d'étiquetage ont montré que le poisson du SONE/BF hivernait dans la baie Chedabucto. On croit également qu'il s'agit d'une aire d'hivernage pour des poissons des stocks de 4T (Chadwick *et al.*, 1993) et qu'il faudrait examiner et prendre en considération les proportions relatives. Le deuxième problème était l'inclusion de prises à la senne coulissante de la zone de Little Hope pendant un an ou deux avant la mise en œuvre d'une ligne d'exclusion de la senne coulissante de 25 milles (voir Figure 5) le long de la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse (M. Power, comm. pers.).

PRISE SELON L'ÂGE

La série chronologique historique des prises selon l'âge indique qu'il y a eu peu de poissons de plus de huit ans depuis 1995, et cette série chronologique continue d'être dominée par les deux à cinq ans (Tableau 14 et Tableau 15, Figure 17). Les âges plus avancés, qui avaient été une caractéristique lorsque de fortes classes d'âge (c.-à-d., 1976 et 1983) progressaient dans la pêche, ne dominent plus. Ces classes d'âge plus fortes ont persisté dans les années 1970 jusqu'au début des années 1990. Au cours des dernières années, la diminution rapide des classes d'âge dans les débarquements et l'absence continue de poissons plus âgés impliquent une mortalité totale élevée (Power *et al.*, 2006a). Il semble y avoir eu une certaine amélioration vers 2014, avec un plus grand nombre de poissons de huit ans dans la pêche; toutefois, la

pêche dépend encore de poissons plus jeunes, les deux, trois et quatre ans dominant dans les prises.

Prise des fascines du N.-B. selon l'âge

Les pêches de fascine et de senne de plage du SONB reposent sur le regroupement d'un grand nombre de harengs juvéniles (un à trois ans) près de la rive à l'embouchure de la baie de Fundy. Bien que des poissons adultes soient également pris dans les fascines, leur pourcentage affiche une grande variabilité interannuelle allant d'un faible 4 % (1995) à un sommet de 40 % (1989 et 2000) (Figure 18, Tableau 16). En 2017, 24 % des prises étaient âgées de trois ans et plus (Figure 19). Un examen des poissons adultes pêchés dans les fascines a révélé que leur état reproducteur était soit de stade 3, 4, 5 (maturation/plein), soit de stade 7 (vide); toutefois, certaines années, on a observé des poissons adultes, des stades plein et en frai.

Lors de la première réunion d'examen du Cadre en 2006, il a été convenu que la définition biologique de la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF était appropriée et qu'il n'était pas nécessaire de la modifier. Toutefois, il a été suggéré d'entreprendre une analyse de sensibilité pour évaluer l'impact sur l'évaluation de différentes proportions présumées de hareng d'origine américaine dans les prises des fascines du N.-B.

En 2011, les données sur la prise selon l'âge pour les prises des fascines du N.-B. ont été compilées pour procéder à une telle analyse à l'aide des données jusqu'en 2010 (Tableau 16) et ont été ajoutées à la prise selon l'âge existante pour utilisation dans une analyse exploratoire de la population virtuelle. La prise selon l'âge des fascines du N.-B. est dominée par le hareng juvénile (préreproduction) de deux et trois ans, avec des prises occasionnelles de très jeunes harengs d'un an. À l'exception de la classe d'âge de 1983, il y a un mauvais suivi des classes d'âge et un manque de poissons plus âgés, sauf pendant une période de 1985 à 1994. Le modèle a donné lieu à une faible mortalité liée à la pêche (F) chez les deux à quatre ans et à une mortalité élevée chez les cinq à huit ans, et n'a pas été exploré davantage à l'époque (Power et Melvin, 2011).

POIDS SELON L'AGE

Le poids moyen selon l'âge pondéré des pêches pour la composante de reproducteurs du SONE/BF demeure inférieur à la moyenne à long terme de 1965 à 2017, ce qui peut refléter des changements dans les caractéristiques et le calendrier de pêche (Figure 20, Tableau 17). Dans la foulée des données des deux dernières évaluations (Singh *et al.*, 2016, 2019 (non publié)), les poids selon l'âge sont légèrement inférieurs à la moyenne la plus récente des cinq dernières années et systématiquement inférieurs à la moyenne globale des séries chronologiques (Figure 20).

Cette diminution des poids selon l'âge (PSA) pour les débarquements commerciaux dans la composante de reproducteurs du SONE/BF est illustrée de façon plus évidente à la Figure 21. Vers 1987, le PSA a connu une baisse généralisée pour tous les âges. Un autre recul est manifeste chez les spécimens plus âgés (six à dix ans) après 1997, les poissons de huit ans et plus pesant maintenant régulièrement moins de 300 g. Il semble y avoir une certaine augmentation du poids à un an et deux ans par rapport aux moyennes récentes; toutefois, les échantillons de poissons d'un an dans la pêche sont habituellement peu nombreux et peuvent ne pas correspondre aux poids réels des poissons d'un an dans la zone de pêche.

LONGUEUR SELON L'AGE ET CONDITION

En parallèle de la diminution des poids selon l'âge, il y a eu une diminution similaire des longueurs selon l'âge (Figure 22). Comme dans le PSA, cette diminution est évidente chez les

poissons de plus de deux ans. Il semble y avoir une augmentation générale de la longueur des poissons de deux ans, tous les autres âges affichant une diminution de la longueur. La diminution de la longueur des poissons de trois ans n'est pas aussi marquée que celle observée chez les quatre à dix ans.

Le facteur K de Fulton est une mesure de la condition du poisson calculée comme le poids divisé par la longueur au cube. En appliquant cette relation, le facteur de condition a été calculé pour le hareng capturé dans la zone SONE/BF par la pêche à la senne coulissante de 1970 à 2017. Le facteur de condition moyen a été calculé pour chaque année à partir des données pour l'année entière. Les données des premières années de la série chronologique peuvent contenir des erreurs; toutefois, la correction ne devrait pas vraiment modifier les tendances générales. Ce processus de correction de ces données dans la base de données est en cours et les données corrigées remontent au début des années 1980 jusqu'aux plus récentes. Comme le montre la Figure 23, le facteur de condition pour les deux, trois et quatre ans semble s'être amélioré au cours des années 1970 et 1980. Le hareng de deux ans présentait un facteur de condition inférieur à celui de trois ans, lui-même inférieur à celui de quatre ans. Les facteurs de condition pour les cinq à dix ans sont similaires et semblent avoir fluctué sans tendance au cours de la série chronologique, se terminant par des valeurs au cours de la dernière année similaires à celles des premières années de la série (Figure 23).

LONGUEUR ET AGE A MATURITE ET FECONDITE

Les données recueillies dans le cadre du programme d'échantillonnage ont été analysées afin de déterminer la taille et l'âge à diverses proportions de maturité et de calculer la longueur médiane (L_{50}) et l'âge médian (A_{50}) à maturité. Ces paramètres se définissent comme la longueur et l'âge auxquels 50 % des individus sont adultes, et ils servent généralement à décrire la maturité sexuelle des stocks de poissons. La taille à 50 % de maturité a diminué de façon constante depuis les années 1970, avec une baisse graduelle chaque décennie. Dans les années 1970, la L_{50} était de 246 mm, alors que dans les années 2010, cette valeur avait reculé à 224 mm (Figure 24). Cette réduction progressive de la L_{50} est plus évidente à la Figure 25, qui illustre une forte relation décroissante au fil du temps. Cette diminution de la longueur à maturité peut être influencée par des facteurs d'exploitation ou environnementaux.

Il semble y avoir une diminution de l'âge médian à maturité (A_{50}). L'âge à maturité au cours des années 1970 était de 3,1 ans, pour reculer à 3,0 au cours des années 1980, puis de nouveau augmenter à 3,1 au cours des années 1990 et finalement diminuer à 2,9 ans au cours des années 2000 et 2010 (figure 26). Globalement, il semble y avoir une diminution de 0,2 an de l'âge médian à maturité. Il importe de préciser qu'en général, il y a moins de poissons d'un an pris dans la pêche, ce qui peut influencer sur l'ajustement de la courbe aux âges les plus jeunes.

Óskarsson *et al.* (2016) ont étudié le potentiel de reproduction du hareng dans la division 4WX, pour conclure que la fécondité potentielle (F_P ; nombre d'ovocytes vitéllogéniques dans les ovaires matures) était une fonction linéaire de la longueur totale ($r^2=0,89$). La F_P propre à la longueur présentait une corrélation faible ($r^2= 0,10$) et positive avec l'indice de condition corporelle de Fulton (K), et la fécondité relative (œufs par unité de poids somatique) était une fonction linéaire de la longueur totale ($r^2= 0,61$). Les estimations de la fécondité propres à la longueur en 2001 dépassaient celles enregistrées à la fin des années 1960 et au milieu des années 1970. On a observé des diminutions de la longueur selon l'âge, de l'âge à maturité et de la longueur à maturité, ainsi que de la production totale d'œufs, particulièrement dans les contributions des reproducteurs plus grands (plus âgés), au cours de la période 1970–2001. La relation entre les estimations annuelles de E (production totale d'œufs) et de la BSR pour le stock au cours de la même période s'approchait de la proportionnalité, les données sur les reproducteurs de recrutement et multifrags indiquant que le potentiel de reproduction peut être estimé de façon adéquate à partir de la BSR. Pour déterminer le potentiel de recrutement du

stock, il peut être essentiel de pouvoir répartir le potentiel de reproduction entre les reproducteurs de recrutement et multifrais ou entre différentes classes d'âge ou de longueur.

DONNEES DES OBSERVATEURS ET PRISES ACCESSOIRES

La nature de la pêche au hareng, qui cible un poisson se rassemblant en bancs de regroupements denses d'espèce unique, fait en sorte que la plupart des prises sont entièrement composées de hareng. Les principaux types d'engins tirent parti de ce comportement et ciblent ces bancs denses, ce qui se traduit par de très faibles prises accessoires d'espèces non ciblées.

Bien que les protocoles exigent l'observation de la prise accessoire, les estimations observables de cette prise peuvent être inférieures à la réalité, car les grandes quantités de hareng et la vitesse de pompage pourraient masquer d'autres espèces de taille similaire. Il peut également être difficile de quantifier cette prise accessoire si l'activité de pêche ne permet pas une inspection visuelle de l'ensemble de la prise et parce qu'il n'est pas toujours possible de peser les composantes de la prise.

Stephenson *et al.* (1999 b) ont fait état de la prise accessoire dans la pêche au hareng à la senne coulissante dans 4WX de 1991 à 1998, tandis que Gavaris *et al.* (2010) ont évalué la prise accessoire dans les données des observateurs de 2002 à 2006. Dans les deux études, l'incidence et l'ampleur de la prise accessoire dans la flottille de pêche à la senne coulissante étaient généralement faibles, bien que les estimations dans les deux cas aient été influencées par le faible nombre d'observateurs. Dans les deux études, le chien de mer était la principale espèce de la pêche accessoire. On a constaté que les quantités et l'incidence des rejets par ensemble étaient faibles pour le merlu argenté, le maquereau et l'aiguillat commun, les espèces les plus courantes prises avec le hareng.

L'incidence et l'ampleur de la prise accessoire de la flottille de pêche à la senne coulissante dans 4VWX variaient au fil du temps, mais restaient généralement faibles. La qualité des données des registres des pêches de hareng et de merlu argenté dans la base de données du PIO (Programme international des observateurs) devrait être comparable, étant toutes deux recueillies par les observateurs du PIO. La prise accessoire globale de la pêche au hareng figurant aux registres de 1990 à 1998 s'établissait à 0,4 %, comparativement à un niveau de 12,4 % dans la pêche au merlu argenté pendant une période semblable.

Les espèces principales de la prise accessoire de la pêche au hareng dans 4WX étaient le chien de mer, le maquereau, le calmar, l'aiglefin et la morue. L'occurrence maximale observée était de 27 % des ensembles (chien de mer et calmar) lorsqu'on surveillait spécifiquement les prises accessoires. Dans ce cas, la prévalence était très faible, avec une moyenne de seulement 10 chiens de mer individuels et 15 calmars par ensemble de hareng de 50 tonnes. Dans la base de données du Programme des observateurs, le chien de mer et le maquereau revenaient le plus souvent, mais ces prises représentaient moins d'un pour cent du total des prises. Les données sur les ventes directes en mer présentaient une prise accessoire aussi faible.

Les gros animaux (baleine, requin, etc.) peuvent être libérés de l'ensemble sans blessure, et habituellement le sont. L'indication précoce d'une prise accessoire importante entraîne souvent la libération de l'ensemble (par exemple, le chien de mer nuit au pompage et est donc évité).

Hareng en prise accessoire d'autres pêches

D'autres pêches dirigées par chalutage de fond comportent une pêche accessoire de hareng. Il s'agit notamment de la pêche au merlu argenté sur la plate-forme Néo-Écossaise, qui compterait pour la plus grande quantité de hareng capturée par chalutage de fond. Tableau 18 montre les prises accessoires de hareng rapportées depuis 1991, les quantités les plus élevées

ayant été débarquées au cours des premières années (1991 à 1998). De 1991 à 1998, les débarquements moyens s'établissaient à 109 t, de 1999 à 2008, à 86 t, et de 2009 à 2018, à 32 t. Il y a eu une tendance générale à la baisse des quantités de hareng capturées en prise accessoire dans les pêches au chalut de fond (Figure 27).

RELEVES

RELEVES DE NAVIRES DE RECHERCHE : RELEVÉ DE JUILLET PAR CHALUTAGE DE FOND

Le relevé annuel de navire de recherche (NR) par chalutage de fond est mené depuis 1970. Trois navires ont été employés pour effectuer ces relevés, le *AT Cameron* de 1970 à 1981, le *Lady Hammond* en 1982 et l'*Alfred Needler* de 1983 à 2017, remplacé pour 2004 par le *Teleost*. La couverture du relevé se limite à des profondeurs de plus de 15 brasses dans la baie de Fundy et de plus de 50 brasses dans le sud de la Nouvelle-Écosse, sauf pour une zone au nord du banc Browns, exclue du relevé en raison d'un fond ne permettant pas le chalutage. Le relevé se fonde sur un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié, avec 244 stations attribuées à 57 strates (Figure 28). Le relevé utilise un chalut de fond avec un revêtement de poche de chalut de 19 mm et prélève à la fois des poissons et des invertébrés. L'échantillonnage s'effectue généralement en saison estivale (juin à août). Le document MPO (2016) traite plus en détail de la couverture du relevé et de l'échantillonnage.

L'échantillonnage des harengs capturés recense leur nombre et leur poids, la longueur étant mesurée comme la longueur à la fourche en cm. Depuis 1995, des échantillons détaillés sont conservés pour déterminer la maturité et l'âge. Les relevés d'été par chalutage de fond ont révélé une distribution relativement étendue du hareng sur la plate-forme Néo-Écossaise (Power *et al.*, 2013; Singh *et al.*, 2014, 2016).

Lors de la réunion précédente sur le cadre, plusieurs lacunes ont été relevées dans l'utilisation des données de chalutage de fond comme indicateur de l'abondance globale pour une espèce pélagique qui se rassemble en bancs, comme le hareng. Il s'agit de problèmes de capturabilité liés aux changements dans la distribution verticale du hareng, qui influeraient sur la prise. Par conséquent, les données de chalutage de fond, bien qu'utiles pour documenter la taille, la maturité et la distribution, ne sont pas considérées comme étant indicatives de l'abondance globale du hareng (Power *et al.*, 2005b). Toutes les évaluations subséquentes ont signalé ces lacunes comme étant les raisons pour lesquelles les données de chalutage de fond ne sont pas utilisées à titre d'indice d'abondance pour le hareng.

Abondance et distribution des prises des relevés

Tableau 19 présente l'abondance du hareng selon les relevés d'été par chalutage de fond de 1970 à 2017. Il semble y avoir une augmentation des taux de prise par chalutage de fond au fil de la série, certaines années (comme 1987, 1994, 1999) plus que d'autres (Power *et al.*, 2006a). Bien que l'abondance du relevé par chalutage ait été relativement constante entre 2011 et 2014, il y a eu une augmentation en 2015 et de nouveau en 2017. Le nombre moyen par trait pour 4WX et les bancs du large était de 91 en 2014, 167 en 2015, 119 en 2016 et 233 en 2017. L'abondance du hareng (nombre par trait) a augmenté dans la baie de Fundy (4X), passant de 96 (2014) à 105 (2015), à 111 (2016) et à 189 (2017). La division 4VWX totale a connu une augmentation de l'abondance au cours des trois dernières années, passant de 67 en 2014 à 158 en 2017 (Tableau 19).

Ces augmentations de l'abondance de harengs capturées dans les relevés d'été par chalutage de fond peuvent être attribuables à des changements de comportement, les bancs étant plus près du fond, et par conséquent, la capturabilité s'en trouve modifiée. Bien qu'il s'agisse d'une

possibilité, il n'y a pas d'autres données à l'appui, si ce n'est de l'information anecdotique occasionnelle provenant de la pêche à propos d'occasions où le hareng peut être près du fond et ne peut donc pas être pris à la senne coulissante. Bon nombre de ces témoignages anecdotiques sont en lien avec des événements de frai, alors que les harengs tendent à se rapprocher du fond.

La Figure 29 et la Figure 30 montrent la distribution des prises de hareng dans les relevés d'été par chalutage de fond du MPO de 1998 à 2017. Les emplacements des prises des relevés par chalutage ne semblent pas changer au fil du temps, le hareng affichant une distribution étendue dans la baie de Fundy et sur la plate-forme Néo-Écossaise. Comme l'illustrent la Figure 29 et la Figure 30, il y a peu ou pas de couverture de relevé dans les principales frayères, qui sont aussi des zones de pêche importantes.

Fréquences de longueur et maturité dans les relevés

La Figure 31 et la Figure 32 présentent la distribution du hareng selon la taille de 1998 à 2017 à partir des relevés de recherche d'été par chalutage de fond pour l'ensemble de la division 4VWX. En 2004 et 2011, il semble y avoir un plus grand nombre de petits harengs pris par le chalut. Une distribution élargie des tailles de hareng a été prise dans les chalutages de 2008 et 2009; toutefois, la plupart des années, les distributions selon la taille avaient tendance à se concentrer sur de plus grands harengs, d'une longueur moyenne supérieure à 23 cm. La distribution globale des prises de toutes les strates dans 4WX montre que le chalutage de fond peut capturer un large éventail de tailles de hareng, allant de 5 cm à 40 cm.

Les données sur la maturité tirées des relevés de recherche d'été par chalutage de fond pour l'ensemble de la division 4VWX sont présentées à la Figure 33 et à la Figure 34. Bien qu'il semble y avoir une augmentation du nombre de harengs de stade 8 dans les échantillons des relevés à partir de 2008, il est difficile de savoir s'il s'agit de changements dans la maturité du poisson pêché ou du résultat de changements dans la détermination de la condition de maturité par la personne effectuant la stadification, puisque les poissons de stade 8 ne se distinguent pas facilement de ceux du stade 3.

Prises des relevés selon l'âge

Lors de la réunion précédente sur le cadre, on a présenté et examiné les prises selon l'âge découlant des données des relevés par chalutage de fond. Les données de relevés pour les divisions 4WX combinées ont été analysées selon l'âge afin de produire des moyennes stratifiées par trait tout au long de la série (Figure 35). Il y avait un manque de cohérence dans les grandes classes d'âge observées dans la pêche et un manque de suivi de ces classes d'âge d'une année à l'autre. Le tracé selon l'âge et l'année a révélé un manque d'âges plus avancés dans les prises au cours de la décennie (1995–2005), mais ne semble pas suivre systématiquement les classes d'âge fortes (Figure 36).

Il avait été proposé de réexaminer la composition par âge des strates 484 à 495 dans les relevés par chalutage de fond une fois le problème de détermination de l'âge résolu pour voir si les classes d'âge peuvent être suivies. Cela ne semble pas avoir été fait (Mike Power, comm. pers.) et la question n'a pas été désignée comme une priorité en raison des lacunes associées aux relevés. Il s'agit de quelque chose qu'il faudrait peut-être effectuer pour déterminer s'il subsiste un manque de suivi des classes d'âge.

Le nombre de harengs de différents âges des relevés par chalutage de fond a augmenté depuis 2008 par rapport aux années précédentes (Tableau 20, Figure 37). Aucun âge n'a été déclaré en 2005 et 2007, tandis que seulement trois poissons âgés d'un an ont été déclarés en 2006. Cette situation est attribuable à la redétermination de l'âge pour les échantillons entre 1999 et 2005. Tous les âges initiaux ont été supprimés de la base de données, et on a tenté de

redéterminer l'âge de seulement 20 % d'entre eux. Comme le montre le Tableau 21, il est clair que pour le hareng des relevés par chalutage de fond, le processus de redétermination de l'âge était incomplet et en 2007, aucune détermination n'a été effectuée même si des otolithes avaient été prélevés. Là encore, ce processus est signalé comme devant être achevé.

Les pourcentages de harengs des différents âges (y compris à l'âge redéterminé) actuellement dans la base de données sont indiqués à la Figure 38. Le nombre de poissons à l'âge déterminé est lié au nombre d'ensembles avec des harengs et, comme dans le cas des échantillons de la pêche, lorsqu'un échantillon biologique détaillé est prélevé, deux poissons par intervalle d'un demi-centimètre sont conservés pour des longueurs supérieures à 24,5 cm et un poisson par demi-centimètre pour les longueurs inférieures à 24,5 cm. Le nombre de poissons conservés dépend donc du nombre d'intervalles de longueur dans l'échantillon de longueur-fréquence.

RELEVES ACOUSTIQUES

Au cours des premières années, les bâtiments de pêche commerciale devaient mener des relevés acoustiques pour documenter la distribution des poissons adultes durant la saison du frai et obtenir une estimation approximative de la biomasse récoltable avant le début de la pêche du hareng rogué (Melvin *et al.*, 2002). Pour simplifier, la flottille était autorisée à prélever une partie (jusqu'à 20 %) de la biomasse observée. Si seulement de petites quantités de hareng étaient déclarées dans les frayères au cours d'un relevé donné, la zone demeurait fermée à la pêche jusqu'à ce que des quantités suffisantes de poissons soient documentées (c.-à-d. après un autre relevé). L'objectif principal de l'approche était d'assurer un deuxième niveau de protection aux composantes individuelles de reproducteurs à l'intérieur d'un TAC global. Les relevés, tout en respectant la pratique acoustique standard du recours à des transects espacés aléatoirement pour échantillonner un regroupement de poissons, ne prescrivaient pas de couverture régulière de superficies ou de strates prédéfinies. Toutefois, il a été convenu qu'avec un plan de relevé approprié et normalisé, les données et les estimations de la biomasse obtenues par les bâtiments de pêche commerciale pourraient être utilisées dans un mode relatif pour évaluer l'état du stock et, au fil du temps, comme un indice d'abondance du stock.

D'après un examen de la distribution des prises, la couverture de relevé dans chacune des trois frayères (baie Scots, banc German et récif de la Trinité) a été limitée à la zone englobant la plus grande proportion des prises déclarées (Melvin et Power, 1999). Chaque frayère a ensuite été délimitée en une aire de relevé, une sous-section géographique à l'intérieur de la frayère qui comptait en moyenne pour 90 % ou plus des prises déclarées. On a postulé que le relevé visant 90 % ou plus de la distribution annuelle de reproducteurs dans chaque composante était suffisant pour surveiller les tendances de la biomasse. Les limites des aires de relevé représentent la superficie minimale qui doit être couverte par la flottille commerciale pendant un relevé de frayère. Les différences entre la zone de prise, la zone de frai et l'aire de relevé sont illustrées à la Figure 39.

Des systèmes automatisés d'enregistrement acoustique déployés sur des bâtiments de pêche commerciale ont été utilisés depuis 1999, ainsi que le plan de relevé, et constituent la base de plusieurs relevés des principales frayères dans la zone du SONE/BF. Des relevés structurés selon un calendrier s'effectuent maintenant chaque année, avec des relevés toutes les deux semaines ou à intervalles d'au moins 10 jours dans chacune des principales frayères. Lors du traitement des relevés acoustiques individuels, les détails sur la taille et la maturité sont toujours intégrés aux résultats, de manière à exclure tout petit hareng immature du calcul de la biomasse de reproducteurs.

La biomasse est estimée à partir des données acoustiques en utilisant la quantité totale d'énergie rétrodiffusée, sous l'une de plusieurs formes, comme le coefficient de dispersion sur

superficie nautique ou le coefficient de rétrodiffusion sur la superficie (Sa), et l'énergie associée aux rétrodiffusions contributives ou à l'indice de réflexion du poisson (TS) (Melvin 2007).

L'indice de réflexion d'une cible ou d'un poisson s'exprime habituellement en décibels pour refléter la vaste gamme de valeurs potentielles. Les équations d'indice de réflexion d'une cible sont habituellement élaborées pour une espèce particulière et une fréquence de transducteurs et, dans le domaine des relevés acoustiques des pêches, on a traditionnellement constaté une forte corrélation avec la longueur du poisson, exprimée en fonction de cette longueur.

L'équation suivante permet d'estimer le TS d'un hareng individuel selon la longueur.

$$TSLen = 20 \log(\text{longueur en cm}) - 71,9 \text{ (Foote, 1987)}$$

Pour convertir la rétrodiffusion en poids, un coefficient supplémentaire, fondé sur la relation poids/longueur du hareng, est intégré à l'équation.

$$TSWeight = 20 \log(\text{longueur en cm}) - 71,9 - 10 \log(\text{poids en kg})$$

Cela permet la conversion directe de l'énergie acoustique en tonnes/unité de superficie.

Le paramètre de longueur de l'équation TS utilise la longueur moyenne déterminée à partir des échantillons de longueur-fréquence recueillis à la senne coulissante commerciale la nuit du relevé, ou lors de l'activité de pêche un ou deux jours avant ou après le relevé. Seuls les échantillons recueillis à partir d'ensembles commerciaux à l'intérieur de l'aire de frai définie de chaque frayère ont été inclus dans l'estimation de TS. Tous les échantillons de longueur-fréquence de la période de relevés sont regroupés, mais non pondérés par capture, afin d'estimer une longueur moyenne à inclure dans l'équation de TS. La fonction de pondération a été estimée à partir d'une relation longueur/poids déterminée à partir d'échantillons biologiques détaillés recueillis dans une période de neuf jours (quatre jours avant ou après) entourant chaque relevé (Power et Melvin, 2010).

Au cours des premières années de la série chronologique, toutes les données ont été recueillies et traitées au moyen du système de traitement des données hydroacoustiques de Femto Electronics. On a procédé à une migration graduelle vers l'utilisation d'Echoview (Echoview Software Pty Ltd) pour traiter les données des relevés. Les systèmes d'enregistrement automatisés déployés sur des bâtiments commerciaux sont les modèles Femto DE9320, Simrad ES60 ou Simrad ES70.

En 2003, un facteur d'intégration de l'étalonnage a été introduit dans l'étalonnage de l'échosondeur (Power *et al.*, 2006a). L'inclusion de ce facteur est réputée produire une estimation plus exacte de la biomasse. Cela a mené à un nouveau calcul de toutes les estimations de la biomasse des années précédentes (Melvin *et al.*, 2014b).

Sources d'incertitude

Lorsque l'on utilise les résultats de relevés acoustiques comme mesure de l'abondance absolue, il y a de nombreuses variables pour lesquelles il manque de l'information (p. ex., le temps de séjour dans les frayères et l'estimation de la biomasse dans les zones acoustiques mortes/aveugles à la surface et près du fond). Entre 1999 et 2003, les résultats des relevés acoustiques ont servi d'estimations minimales de l'abondance absolue de la BSR, et la population a été considérée comme étant d'environ 500 000 tonnes. On aurait pu s'attendre à ce qu'une BSR de cette taille se traduise par une croissance importante de la population, une amélioration de la composition selon l'âge et une faible mortalité liée à la pêche, compte tenu du recrutement raisonnable et des débarquements au cours de cette période. Cela ne s'est tout simplement pas produit.

Les données de rétrodiffusion recueillies ont toujours fait l'objet d'une vérification visuelle afin de supprimer les cibles autres que le hareng. De plus, des cibles plus dispersées dans la colonne d'eau (et qui ne sont pas considérées comme des parties des bancs de hareng) ont été

laissées dans les données de rétrodiffusion. On ne sait pas avec certitude si ces cibles de hareng auraient dû être éliminées. À certains moments de la saison de relevés, on a inclus dans la colonne d'eau des rétrodiffusions qui ne sont peut-être pas des harengs (comme du plancton, y compris les salpes), ce qui peut avoir donné lieu à des surestimations de la biomasse de hareng. Bien que l'on tente d'atténuer le bruit des bâtiments dans la rétrodiffusion, cela peut quand même se produire à l'occasion.

Le postulat selon lequel les relevés sont additifs demeure une source d'incertitude (MPO, 2007a)¹. D'autres enjeux importants ont trait aux processus de renouvellement interannuels dans chaque zone et aux facteurs qui influent sur l'indice de réflexion de la cible et la rétrodiffusion acoustique (MPO, 2007a). De plus, les mécanismes qui entraînent des changements dans la condition des poissons ne sont pas compris. L'indice des relevés acoustiques fournit de l'information indépendante des pêches sur la BSR, mais ne fournit pas de données sur les groupes d'âge plus jeunes. L'ampleur du recrutement des classes d'âge du hareng est très variable et, sans indice de recrutement, une grande partie de la prise dépend du recrutement de classes d'âge d'abondance incertaine.

Indice acoustique

La tendance de la moyenne mobile de la biomasse des données acoustiques sur trois ans pour le banc German et la baie Scots combinés est le principal indice servant à guider l'établissement du TAC pour la composante de reproducteurs du SONE/BF. En 2012, un NRL de conservation pour la composante a été défini comme la biomasse moyenne des données acoustiques de 2005 à 2010 pour les deux principales frayères du banc German et de la baie Scots, niveau sous lequel le risque de préjudice grave est inacceptable (Clark *et al.*, 2012). La réunion d'évaluation de mars 2018 (tenue après la réunion sur les données et les intrants du présent document) a mené à l'acceptation d'une méthode d'ajustement des estimations de la biomasse en fonction des taux de renouvellement des deux principales frayères (Melvin *et al.*, 2018). Toutefois, les nombres non ajustés constituent l'ensemble des données d'estimation de la biomasse dans le présent document.

Le Tableau 22 présente des données sur l'indice de biomasse des données acoustiques (avant ajustement pour le renouvellement) pour la composante de reproducteurs du SONE/BF de toute la série chronologique de 1999 à 2017. Figure 40 présente l'indice de biomasse relative des données acoustiques pour la période de 1999 à 2017, ainsi que la moyenne mobile sur trois ans, la moyenne à long terme et le NRL. Les estimations de la biomasse fluctuent autour de ce NRL depuis 2010. Depuis 2010 également, les intervalles de confiance incluent le NRL. La moyenne mobile sur trois ans a été relativement stable entre 2011 et 2016; toutefois, en 2017, la moyenne a diminué à 6 % au-dessus du NRL. Une tendance similaire est observée lorsque la biomasse de reproducteurs globale du SONE/BF est examinée au fil du temps (Figure 41).

En plus du banc German, de la baie Scots et du récif de la Trinité, les autres secteurs ayant fait l'objet de relevés dans la zone du stock du SONE/BF sont la bouée Spectacle (Tableau 7), l'île Seal et le banc de Browns (Tableau 22). Historiquement, l'île Seal a grandement contribué à la biomasse de la zone du stock, mais les relevés ont été intermittents (Melvin *et al.*, 2004).

¹ Lors de l'évaluation de 2018 qui a suivi cette réunion sur les intrants de données, Melvin *et al.* (2018) ont présenté une méthode d'estimation acoustique du renouvellement de la biomasse dans les frayères de la baie Scots et du banc German, méthode qui a été acceptée.

Prises des relevés acoustiques selon l'âge

Des indices d'abondance selon l'âge ont également été élaborés à partir des données des relevés acoustiques à partir d'échantillons appropriés pour chaque relevé par zone et par année depuis 1999, et en appliquant les estimations de la biomasse déterminées pour l'ensemble combiné des zones de relevés de la composante du SONE/BF (Tableau 23, Figure 42). Des indices ont aussi été élaborés pour les zones de relevés du banc German (Tableau 24, Figure 43) et les zones de relevés de la baie Scots (Tableau 25, Figure 44). Ces relevés acoustiques, qui documentent principalement des reproducteurs, ont une composition selon l'âge qui diffère de celle de l'ensemble de la pêche, avec peu de poissons de moins de trois ans (âge de la première reproduction) et des nombres plus élevés en proportion, jusqu'à 11 ans, que ce que l'on relève dans les prises.

Estimations de la mortalité totale à partir des données acoustiques

Le cadre de 2011 recommandait d'utiliser le taux de mortalité fondé sur la composition selon l'âge ($F=Z-M$) pour déterminer les tendances. Les estimations de la mortalité totale (Z) = mortalité de la pêche (F) + mortalité naturelle (M) ont été calculées à partir des données de prise selon l'âge des relevés acoustiques. Lorsqu'ils sont effectués de cette façon, les calculs de Z sont habituellement assez variables, mais ils peuvent souvent servir à détecter des tendances générales. La mortalité totale a été calculée en comparant les âges combinés de quatre à huit ans aux âges de cinq à neuf ans de l'année suivante (composante globale SONE/BF, Tableau 23, Figure 42, banc German; Tableau 24, Figure 43, et baie Scots, Tableau 25, Figure 44). Les résultats pour 1999 à 2017 comportent des valeurs Z très variables, allant de -0,3 à 1,3 pour l'ensemble de la composante SONE/BF (Figure 45) et la frayère du banc German (Figure 46), et de -1,3 à 2,2 pour la frayère de la baie Scots (Figure 47). De manière générale, il n'y a pas de tendance marquée, mais il semble y avoir une tendance légèrement à la baisse pour la baie Scots et le banc German. La tendance globale de la composante SONE/BF semble également afficher des estimations de Z à la baisse.

RELEVÉS LARVAIRES

De 1972 à 1998, des relevés annuels de recherche sur le plancton ont été menés à la fin d'octobre ou au début de novembre dans la zone du SONE/BF pour déterminer la distribution et l'abondance du hareng larvaire (Stephenson *et al.*, 1999b). Les stations d'échantillonnage étaient espacées de 10 milles marins et l'échantillonnage était conforme aux protocoles d'échantillonnage internationaux normalisés de l'époque (Anon., 1972). Ces relevés d'automne faisaient appel à un ensemble de 79 stations d'échantillonnage le long d'une série de transects perpendiculaires à l'axe de la baie de Fundy (Figure 48). Cette série a pris fin en 1998 pour des raisons financières et parce que le relevé ne présentait qu'une utilité limitée dans l'évaluation du stock (Stephenson *et al.*, 1998). Le relevé a été rétabli en 2009 pour une seule année afin de produire un « instantané » de l'environnement marin du plancton aux fins de comparaison avec les séries de données antérieures et comme mesure de la biodiversité de l'écosystème. La distribution spatiale et l'abondance des larves de hareng en 2009 présentent un intérêt particulier par rapport à la distribution historique et en comparaison des frayères connues. L'indice d'abondance larvaire de 19,9 larves/m² était plus faible que la valeur précédente de 33,6 larves/m² enregistrée en 1998 (Tableau 26, Figure 49) et inférieur à la moyenne de la série chronologique de 27 ans (25,6), avec des profils de distribution semblables à ceux observés dans les relevés antérieurs.

D'autres relevés larvaires ont également été menés au printemps. Ces relevés ont été réalisés pendant neuf ans (1975–1984) soit au cours de la dernière semaine de mars ou de la première semaine d'avril (1975–1979), soit une semaine plus tôt au cours des deuxième et troisième semaines de mars (1980–1984) en utilisant le même filet de type bongo (Figure 48).

À partir des données des relevés larvaires de l'automne et du printemps, Stephenson *et al.* (2015) ont conclu que des larves de toutes tailles, de l'éclosion à près de quatre mois après l'éclosion, se trouvaient dans deux grands groupes, l'un au large du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et l'autre au milieu de l'intérieur la baie de Fundy, au large du littoral nord-ouest de la Nouvelle-Écosse (Figure 50).

Ces relevés ont permis de conclure ce qui suit :

1. Il y a des agrégats denses de larves à proximité de frayères connues (Figure 50).
2. Les distributions des différents âges des larves se chevauchent et le centre de la masse est relativement stable au fil du temps (c.-à-d. qu'il y a « rétention »).
3. La tendance est semblable chaque année (sur la période de 20 ans et plus).

La « rétention » des larves dans la baie de Fundy inclut une composante comportementale active (Stephenson et Power 1988, 1989). Il a été avancé que la rétention des larves est importante pour la structure de la population (Iles et Sinclair, 1982; Sinclair, 1988). Arrivées à une longueur d'environ 40 mm, les larves de hareng commencent à prendre une forme et une apparence de hareng plus adultes et deviennent des harengs juvéniles.

L'évaluation de 1998 est celle de la dernière utilisation des données des relevés larvaires dans une formulation d'APV (Stephenson *et al.*, 1998). La chute soudaine et importante de l'indice d'abondance larvaire 1994 a été difficile à expliquer. Le modèle d'évaluation analytique (analyse séquentielle de la population, ASP) utilisait l'abondance larvaire comme indice de l'abondance du stock reproducteur (ASR). L'abondance larvaire, qui est considérée comme représentant la biomasse du stock reproducteur (BSR) vers la fin de la pêche, était mise en lien avec la BSR (population x poids selon l'âge x maturité selon l'âge) au début de l'année suivant le relevé larvaire de novembre. L'analyse a révélé une faible relation entre l'indice d'abondance larvaire et la BSR, une mauvaise résolution du modèle et une forte tendance rétrospective, et n'a pas été considérée comme donnant des estimations valides de la taille du stock (Power, 2007).

CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ECOSYSTEME

Le hareng, une espèce importante dans le régime alimentaire de nombreux autres poissons, oiseaux et mammifères marins, et devrait être géré en tenant compte de ces interactions. Actuellement, un taux de mortalité naturel de 0,2 est présumé tenir compte de ces interactions. Dans le cadre d'un écosystème complexe, les changements dans la population de hareng sont également liés aux processus de l'écosystème ascendant ou descendant (p. ex., abondance des prédateurs, disponibilité des aliments, température). Une étape importante vers la mise en œuvre d'une approche écosystémique (AE) pour la gestion des pêches est la capacité de déterminer lesquels de ces processus, et leurs indicateurs connexes, sont directement et indirectement liés à la dynamique de la population du hareng (Bundy *et al.*, 2017).

La série d'indicateurs importants comprendrait les proies du hareng, les prédateurs du hareng et les facteurs environnementaux. Les facteurs pertinents de l'écosystème et la disponibilité de leurs indices respectifs sont résumés ci-dessous.

PROIES DU HARENG

Le hareng s'alimente de plancton et après l'éclosion, les larves commencent à s'alimenter avant que le vitellus soit complètement absorbé (Bigelow et Schroeder, 1953). Le hareng larvaire se nourrit des ressources disponibles parmi jusqu'à 15 groupes différents de zooplancton, y compris des escargots larvaires et des crustacés, des diatomées et des péridines, pour passer peu après aux copépodes, en particulier *Pseudocalanus* sp, dont il dépendra exclusivement pendant un certain temps jusqu'à ce qu'il atteigne 12 mm de longueur (Hardy, 1924; Jespersen,

1928). À mesure qu'il vieillit, il se nourrit de plus en plus de plus gros copépodes, d'amphipodes, de crevettes pélagiques et de larves de crustacés décapodes. Le krill, les chétognathes et les copépodes constituent la majeure partie du régime alimentaire du hareng adulte (Bigelow et Schroeder, 1953).

Le copépode *Calanus finmarchicus* prédomine dans l'alimentation du hareng, tandis que d'autres copépodes comme *Pseudocalanus*, *Acartia*, *Centropages* et *Temora* peuvent aussi être consommés en période d'abondance. Parfois, le hareng se nourrit de tout ce qui est abondant, comme les larves de mollusque, les œufs de poisson, la sagitta, les ptéropodes, les annélides, et même des organismes microscopiques aussi petits que le tintinides et l'*Halosphaera*. Les éléments de proie les plus importants du hareng adulte recueillis sur le banc Georges étaient les chétognathes, le krill, les ptéropodes et les copépodes (Maurer, 1976). Bien que le hareng ne soit normalement pas un prédateur de poissons, on a trouvé dans leurs estomacs des lançons, des capucettes et des jeunes de leur propre espèce.

Les données sur le contenu de l'estomac du hareng ont été enregistrées au niveau du groupe à partir des échantillons recueillis dans 4VWX par la pêche commerciale et des relevés sur les écosystèmes du MPO. Les données recueillies ont été stockées dans la base de données des échantillons pélagiques, et les données de 2006 à 2015 ont été compilées et analysées (MPO, données non publiées). Ces données indiquent que les copépodes constituaient habituellement le groupe le plus dominant en nombre dans le régime alimentaire du hareng, avec le krill et les amphipodes, et au fil de la série chronologique (2006–2015), ces proies représentaient généralement plus de 90 % du régime alimentaire (MPO, données non publiées) (Figure 51). Les données sur le contenu de l'estomac montrent également que les adultes mangent plus d'amphipodes et de krill que les juvéniles, et que les juvéniles mangent plus de copépodes que les adultes. Les autres aliments semblent se trouver dans des pourcentages similaires dans le régime alimentaire des adultes et des juvéniles (Figure 52).

PREDATEURS DU HARENG

Le hareng est une source de nourriture pour de nombreuses espèces de poissons, d'oiseaux et de mammifères marins. Parce qu'il s'alimente de plancton, le hareng est un lien essentiel entre le plancton à la base du réseau trophique et d'autres organismes marins. De nombreuses espèces marines ont le hareng juvénile ou adulte comme proie, notamment le lançon (*Ammodytes hexapterus*), la morue (*Gadus morhua*), la goberge (*Pollachius virens*), l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*), le merlu argenté (*Merluccius bilinearis*), la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), le bar rayé (*Morone saxatilis*), le maquereau (*Scomber scombrus*), l'orphie, le thon, le saumon, les chabots, la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), le chien de mer, le requin-taupe commun et les raies (*Raja* spp.) (Stevenson et Scott, 2005). La prédation du poisson peut représenter une source importante de mortalité, particulièrement en période de frai. Plusieurs espèces de poissons, ainsi que le homard américain (*Homarus americanus*) et l'étoile de mer, mangent des œufs de hareng. Le lançon peut consommer de grandes quantités d'œufs et de larves, parfois également cannibalisés par le hareng adulte. Les méduses peuvent aussi être un prédateur important aux premiers stades de la vie. Les oiseaux marins, l'encornet nordique (*Illex illecebrosus*), les phoques, les marsouins et les baleines consomment aussi de grandes quantités de harengs (Stevenson et Scott, 2005).

Guenette et Stephenson (2012) ont quantifié le niveau de la prédation par rapport à la pêche et ont estimé la mortalité naturelle selon l'âge à l'aide d'une simple analyse de population virtuelle plurispécifique centrée sur le hareng pour la période 1970–2008, englobant tous les prédateurs connus pour consommer couramment du hareng. Les prédateurs de hareng étaient structurés en 16 groupes, dont 12 étaient des poissons (Tableau 27). Le régime alimentaire et la ration des poissons de fond provenaient de la base de données sur les contenus stomacaux du MPO (Laurinoli *et al.*, 2004; Carruthers *et al.*, 2005) et de la littérature sur le requin et le thon. Les

estimations de l'abondance des 10 oiseaux pélagiques les plus importants proviennent du relevé PIROP (Programme intégré de recherches sur les oiseaux pélagiques) (Huettmann, 2000), tandis que les données sur les oiseaux nicheurs (macareux de l'Atlantique, sterne arctique, sterne commune, petit pingouin) avaient été publiées par A.W. Diamond en 2010. La consommation alimentaire a été obtenue à partir des budgets d'activité, des types généraux de régimes alimentaires et du contenu calorique des proies. Les compositions du régime alimentaire ont été tirées de diverses études menées sur la côte de l'Atlantique canadien (Guenette et Stephenson, 2012).

Les mammifères marins étaient répartis en trois groupes, rorqual à bosse, phoque gris et « autres mammifères ». Les estimations de l'abondance pour les mammifères marins ont été obtenues à partir du relevé estival annuel mené par la NOAA sur la côte nord-est, qui comprend la baie de Fundy inférieure et la pointe sud de la plate-forme Néo-Écossaise dans les eaux canadiennes. La durée de résidence a été obtenue soit en calculant la moyenne de la proportion de l'abondance de la population par saison comparativement à la haute saison, soit à partir de la littérature (Guenette et Stephenson, 2012).

Guenette et Stephenson (2012) concluaient que les prédateurs les plus importants du hareng étaient la morue, la goberge, la merluche blanche, le chien de mer, les oiseaux, le phoque gris et d'autres mammifères (Figure 53), responsables de 95 % des harengs consommés. En moyenne, les oiseaux comptaient pour 8,5 % de la prédation du hareng, la morue et les mammifères marins (tous les groupes) pour 25 % chacun, et la merluche blanche et la goberge pour 15 %. La consommation de hareng par le phoque gris et le chien de mer augmentait au fur et à mesure de l'accroissement de leurs populations dans la zone. La prédation prélevait une quantité de biomasse du hareng similaire à celle de la pêche et encore plus dans les années 1980, de sorte que les taux de mortalité moyens pour la prédation et la pêche ont été estimés à 0,44 et 0,43 respectivement.

Différents prédateurs consomment différentes tailles (et par conséquent différentes classes d'âge) de hareng. Le hareng juvénile éclos à l'automne est appelé « groupe 0 » jusqu'au 1er janvier, date à laquelle il devient le groupe 1 (d'un an). Le hareng atteint la maturité sexuelle vers trois à quatre ans, mais il peut commencer à faire partie de la pêche à l'âge de deux ans (Figure 54). Scopel *et al.* (2017) ont évalué les liens possibles entre le contenu de hareng dans le régime des poussins des oiseaux de mer et diverses mesures de l'abondance du hareng, en vue de déterminer des prédicteurs possibles de la taille future du stock de hareng. Ils ont employé des analyses de régression pour modéliser les relations entre le hareng dans l'alimentation des poussins des oiseaux de mer de neuf colonies de nidification dans le golfe du Maine et quatre types de données sur le hareng tirées des pêches et des relevés.

Plusieurs liens solides ont été observés, ce qui suggère une structure spatiale des stocks de hareng et des tendances probables des mouvements de hareng avant leur recrutement dans la pêche. Les données sur le hareng provenant des relevés acoustiques, des débarquements des engins fixes et du poids selon l'âge présentaient une aussi forte corrélation avec les données sur les oiseaux de mer que les séries plus couramment utilisées, comme les débarquements des engins mobiles et la BSR modélisée. Scopel *et al.* (2017) concluaient que les régimes des poussins d'oiseaux de mer recueillis à des endroits précis offraient un moyen prometteur d'évaluer la taille, la distribution et l'abondance des harengs juvéniles dans un vaste secteur avant le recrutement (Figure 55). La sterne commune (*Sterna hirundo*) présentait le meilleur potentiel à titre de bioindicateur, avec de bonnes corrélations et des tendances spatiales cohérentes avec 11 des 13 séries de données sur les pêches.

Deroba (2018) a modélisé la quantité de hareng identifiée dans les estomacs des prédateurs à partir des relevés par chalutage de fond depuis 1973. Les éléments de proie ont été identifiés au groupe taxonomique le plus bas possible et seulement 15 prédateurs ayant au moins 10 observations stomacales contenant du hareng et au moins 0,1 % de tous les estomacs

échantillonnés parmi toutes les années contenant du hareng ont été inclus. La quantité de hareng dans les estomacs et la probabilité qu'un estomac contienne du hareng variaient selon la saison, dans l'espace et selon l'année. L'indice de l'abondance du hareng calculé à partir des données sur le contenu de l'estomac rejoignait généralement les récentes évaluations des stocks de hareng de l'Atlantique de la NOAA (Deroba, 2018).

INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) mesure une série de variables environnementales dans la plate-forme Néo-Écossaise et le golfe du Maine (Figure 56) (Johnson *et al.*, 2017; MPO 2017).

Voici quelques-unes de ces variables pouvant être pertinentes pour la biologie et l'écologie du hareng. Cette liste n'est pas exhaustive, mais elle donne au lecteur une idée des types de variables environnementales disponibles :

- Propriétés de mélange (profondeur de la couche de mélange, indice de stratification) aux stations fixes Halifax-2 et Prince-5 comparant les données de 2015 avec les conditions moyennes de 1999 à 2010 (Figure 57, Johnson *et al.*, 2017).
- Tableau synoptique annuel des anomalies pour le phytoplancton (chlorophylle) et l'abondance ou la biomasse du zooplancton (1999–2010) (Figure 58, Johnson *et al.*, 2017).
- Tableau synoptique annuel des anomalies pour l'abondance de microplancton aux stations Halifax-2 et Prince-5 (1999–2010) (Figure 59, Johnson *et al.*, 2017).
- Tableau synoptique annuel des anomalies pour les abondances du groupe d'espèces de copépodes indicatrices (1999–2010) (Figure 60, Johnson *et al.*, 2017)..
- Biomasse de zooplancton (intégrée de la surface au fond) en 2015 et conditions moyennes 1999–2010 à Prince-5 (Figure 61, de Johnson *et al.*, 2017).

Données de Prince-5

Prince-5 est la seule station située dans la baie de Fundy (Figure 56), et les données recueillies seraient les plus pertinentes pour la composante de reproducteurs du SONE/BF.

À Prince-5, la profondeur de la couche de mélange (PCM) est plus profonde et plus variable, et la stratification est plus faible qu'à la station Halifax-2 en raison d'un important mélange maréal. L'indice de stratification demeure normalement faible (en deçà de 0,01 kg/m⁴) pour la plus grande partie de l'année, et la PCM varie d'une profondeur quasi complète (90 m) en hiver, pour s'établir à environ 40 m en été (Figure 57). L'indice de stratification de Prince-5 a présenté des valeurs typiquement faibles en 2015, avec une stratification inférieure à la normale en avril, alors que l'indice augmenterait habituellement, ce qui laisse supposer un début tardif de la stratification en 2015.

Johnson *et al.* (2017) ont résumé les abondances de phytoplancton à Prince-5 en 2015. Les abondances étaient supérieures à la normale pendant la prolifération printanière, dominée par les diatomées, et la prolifération estivale de phytoplancton avait débuté environ un mois plus tôt que la normale, mais avec une durée normale. Habituellement, les diatomées dominent à l'année dans la communauté de phytoplancton du Prince-5, mais leur abondance relative était inférieure à la normale en période de faible abondance du phytoplancton, alors que l'abondance relative de dinoflagellés (hiver et début de l'automne) ou de ciliés (microzooplancton, fin du printemps) était supérieure à la normale. Dans l'ensemble, l'anomalie annuelle de la chlorophylle intégrée à la station de Prince-5 était positive en 2015 (Figure 58).

Globalement, à Prince-5 en 2015, les anomalies annuelles de l'abondance pour *C. finmarchicus* et *Pseudocalanus* spp. étaient faiblement négatives, et les anomalies de l'abondance totale de copépodes et de non-copépodes et de la biomasse de zooplancton étaient positives (Figure 58, de Johnson *et al.*, 2017). La Figure 60 montre le tableau synoptique annuel des anomalies pour le phytoplancton (chlorophylle) et l'abondance ou la biomasse du zooplancton. Selon Johnson *et al.* (2017), à la station Prince-5, la biomasse et l'abondance totale du zooplancton étaient habituellement les plus faibles entre janvier et mai et augmentaient jusqu'à leurs valeurs maximales entre de juillet et septembre, en décalage d'environ un mois avec la croissance du phytoplancton, avant de décliner de nouveau à de faibles niveaux à la fin de l'automne (Figure 61). En 2015, la biomasse du zooplancton était inférieure à la normale à l'hiver et à la fin de l'automne, et supérieure à la normale au printemps et au début de l'automne. L'abondance totale du zooplancton à Prince-5 en 2015 s'approchait de la normale pendant la majeure partie de l'année, mais elle dépassait la normale en avril et en mai et tombait sous la normale en octobre. La communauté du zooplancton était principalement dominée par les copépodes tout au long de l'année, à l'exception de l'abondance relative plus importante que la normale de pousse-pieds (« Autres ») au printemps et de cladocères et de bivalves en août (Johnson *et al.*, 2017).

- Anomalie de la température de surface de la mer de 1985 à 2016 (Figure 62; MPO, 2017b).
- Série chronologique de variables océanographiques (température de 0 à 50 m, température du fond, salinité, stratification) aux stations d'échantillonnage haute fréquence du PMZA, 1980 à 2016 (Figure 63; MPO, 2017b).

CONCLUSIONS

La structure du stock de hareng dans 4VWX est compliquée en raison de la présence de plusieurs frayères, séparées à divers degrés dans l'espace et le temps. Certaines frayères sont étendues et extracôtières, tandis que d'autres sont petites et plus localisées, parfois très près des côtes ou dans de petites échancrures. Les harengs migrent sur de longues distances et se mélangent à l'extérieur de la période de frai, à la fois avec des membres considérés comme faisant partie de la même composante et avec des membres d'autres composantes. Il y a un mélange de poissons parmi les composantes de reproducteurs en dehors de la période de frai. Les quatre composantes actuellement identifiées sont la composante de reproducteurs du SONE/BF, la composante de reproducteurs des bancs extracôtières de la plate-forme Néo-Écossaise, la composante côtière de reproducteurs de la Nouvelle-Écosse (rive sud, rive est et Cap-Breton), et les juvéniles migrants du SONB.

Les méthodes d'évaluation ont varié depuis l'établissement des premiers quotas ont pour la composante du stock du SONE/BF en 1976. Divers indices de relevés ont été évalués, utilisés, puis rejetés et parfois repris souvent comme intrants dans les modèles d'analyse de la population virtuelle (APV). Actuellement, il n'y a pas de modèle analytique pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF, mais les indicateurs suivants servent à déceler des signes de changement : les tendances de la biomasse des relevés acoustiques, les données des pêcheurs, les nombres ou la proportion selon l'âge dans les prises, les tendances des taux d'exploitation d'après les relevés et les tendances des taux de mortalité fondées sur la composition selon l'âge.

Dans la région des Maritimes, la pêche au hareng de l'Atlantique a fait l'objet de déclarations dans les divisions 4VWX et la portion canadienne de 5 Yb. Ces dernières années, les pêches à la senne coulissante, à la fascine et au filet maillant ont dominé dans les divisions 4VWX, avec des débarquements relativement mineurs des sennes de plage et des pièges.

Le relevé annuel de navire de recherche (NR) par chalutage de fond est mené depuis 1970. La couverture du relevé se limite à des profondeurs de plus de 15 brasses dans la baie de Fundy

et de plus de 50 brasses dans le sud de la Nouvelle-Écosse, sauf pour une zone au nord du banc Browns, exclue du relevé en raison d'un fond ne permettant pas le chalutage. Le relevé utilise un chalut de fond avec un revêtement de poche de chalut de 19 mm et prélève à la fois des poissons et des invertébrés. L'échantillonnage s'effectue généralement en saison estivale (juin à août).

Le hareng est une espèce importante dans le régime alimentaire de nombreux autres poissons, oiseaux et mammifères marins, et il devrait être géré en tenant compte de ces interactions. Dans le cadre d'un écosystème complexe, les changements dans la population de hareng sont également liés aux processus de l'écosystème ascendant ou descendant (p. ex., abondance des prédateurs, disponibilité des aliments et température). La série d'indicateurs importants comprendrait les proies du hareng, les prédateurs du hareng et les facteurs environnementaux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les personnes suivantes de leur précieuse contribution à la fourniture de données de relevés et d'autres formes d'aide à la préparation du présent rapport : Atlantic Herring Co-Op; Cape Breeze Seafoods; Comeau's Sea Foods Ltd.; Connors Bros. Ltd.; Herring Science Council; Eastern Shore Fishermen's Protective Association; Fundy Weir Fishermen's Association; Glace Bay Herring gillnet group; Little Hope Management Committee; Yarmouth Herring Management Committee; Scotia Garden Seafood Inc.; et South-West Seiners.entre les paragraphes de 6 pt (0,08 po, 0,21 cm) avant et après

RÉFÉRENCES CITÉES

- Anon. 1972. Working group on joint survey of larval herring in Georges bank/Gulf of Maine areas (ICNAF Subareas 4X, 5Y, 5Z, 9112 may 1972). Boothbay Harbor, Maine. Int. Comm. Northwest Atl. Fish. Res. Doc. 72/123 (Ser No 2852). Dartmouth: ICNAF, pp. 1–39.
- Bigelow, H.B. and W.C. Schroeder. 1953. Fishes of the Gulf of Maine. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull. 53. 577 p.
- Bradford, R. G. 1987. The biology and ecology of the Minas Basin spring-spawning herring. M.Sc. thesis, Department of Biology, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.
- Bradford, R. G., and T.D. Iles. 1992. Unique biological characteristics of spring-spawning herring (*Clupea harengus* L.) in Minas Basin, Nova Scotia, a tidally dynamic environment. Can. J. Zool. 70: 641–648.
- Bundy, A., C. Gomez and A.M. Cook. 2017. Guidance framework for the selection and evaluation of ecological indicators. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3232: xii + 212 p.
- Butler, C.M., P.J. Rudershausen, and J.A. Buckel. 2010. Feeding ecology of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in North Carolina: Diet, daily ration, and consumption of Atlantic menhaden (*Brevoortia tyrannus*). Fish. Bull. 108:56–69.
- CAFSAC. 1991. Advice on the management of herring stocks on the Atlantic coast of Canada for 1992. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Advis. Doc. 91/14: 6 p.
- Campana, S.E., L. Marks, W. Joyce, and N. Kohler. 2004. [Influence of recreational and commercial fishing on the blue shark \(*Prionace glauca*\) populations in Atlantic Canadian waters](#). CSAS Res. Doc. 2004/069. 68 p.
- Campana, S.E., J.F. Gibson, L. Marks, W. Joyce, R. Rulifson, and M. Dadswell. 2007. [Stock structure, life history, fishery and abundance indices for spiny dogfish \(*Squalus acanthias*\) in Atlantic Canada](#). CSAS Res. Doc. 2007/089. 132 p.
- Campana, S.E., Gibson, A.J.F., Fowler, M., Dorey, A. and Joyce, W. 2013. [Population dynamics of Northwest Atlantic porbeagle \(*Lamna nasus*\), with an assessment of status and projections for recovery](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/096. iv + 84 p.
- Carruthers, E.H., J.D. Neilson, C. Waters, and P. Perley. 2005. [Long-term changes in the feeding of *Pollachius virens* on the Scotian Shelf: Responses to a dynamic ecosystem](#). J. Fish Biol. 66:327–347.
- Chadwick, M., J. Allard, J. Dale, and G. Nielsen. 1993. Stock composition in the 4Vn winter Herring fishery. DFO Atlantic Fish. Res. 1993/038. 30 p.
- Chase, B.C. 2001. Differences in diet of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) at five seasonal feeding grounds on the New England continental shelf. Fish. Bull. 100:168–180.
- Clark, D.S., and P. Perley. 2006. [Assessment of cod in division 4X in 2006](#). CSAS Res. Doc. 2006/087. 38 p.
- Clark, D.S., K.J. Clark, R. Claytor, S. Leslie, G.D. Melvin, J.M. Porter, M.J. Power, H.H. Stone, and C. Waters. 2012. Limit reference point for Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy spawning component of Atlantic Herring, *Clupea harengus* (German Bank and Scots Bay). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/025. (Accessed 30 September 2017).
- Clark, K.C. 2006. An examination of turnover rate of herring on the spawning grounds of Scots Bay and German Bank using tagging data. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/47: 44 p.

-
- Clark, K.J., D. Rogers, H. Boyd, and R.L. Stephenson. 1999. [Questionnaire survey of the Coastal Nova Scotia Herring fishery, 1998](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/137: 54 p. (Accessed 30 September 2018).
- Deroba, J. J. 2018. Sources of variation in stomach contents of predators of Atlantic herring in the Northwest Atlantic during 1973–2014. ICES J. Mar. Sci. doi:10.1093/icesjms/fsy013.
- DFO. 1997. In-season management in the 4WX herring fishery. DFO Science Fisheries Status Report 97/2E: 5 p.
- DFO. 2001. [4VWX Herring. DFO Science Stock Status Report. B3-03\(2001\)](#).
- DFO. 2002. [4VWX Herring. DFO Science Stock Status Report. B3-03\(2002\)](#).
- DFO. 2003a. [4VWX Herring](#). Can. Sci. Advis. Sec. Stock Status Report. 2003/027.
- DFO. 2003b. 2003–2006 Scotia-Fundy Fisheries Integrated Herring Management Plan, NAFO subdivisions 4WX, 4Vn and 5Z. Department of Fisheries and Oceans.
- DFO. 2006b. Science Expert Opinion on the Impact of Age Reading Inconsistencies on the 2006 TAC Advice for Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy (SWNS/BoF) Herring. Maritimes Region Expert Opinion 2006/06: 6 p.
- DFO. 2007a. [Proceedings of the Maritimes Provinces Regional Advisory Process on the Assessment Framework for 4VWX Herring stocks: 31 October – 1 November 2006 and 9 – 11 January 2007](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2007/002: 52p.
- DFO. 2011a. [Proceedings of the Maritimes Region Science Advisory Process on the Assessment Framework for southwest Nova Scotia/Bay of Fundy herring; 24–28 January 2011](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/031.
- Doubleday, W.G. (Editor) 1981. Manual on groundfish surveys in the northwest Atlantic. NAFO Sci. Coun. Studies, No. 2, 55 p.
- Foote, K. G. 1987. Fish target strengths for use in echo integrator surveys. J. Acoust. Soc. Am. 82: 981–987.
- Gavaris S, K.J. Clark, A.R. Hanke, C.F. Purchase, and J. Gale. 2010. Overview of discards from Canadian commercial fisheries in NAFO Divisions 4V, 4W, 4X, 5Y and 5Z for 2002–2006. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2873: vi + 112 p.
- Guénette, S., and R.L. Stephenson. 2012. Accounting for Predators in Ecosystem-Based Management of Herring Fisheries of the Western Scotian Shelf, Canada. In: G.H. Kruse, H.I. Browman, K.L. Cochrane, D. Evans, G.S. Jamieson, P.A. Livingston, D. Woodby, and C.I. Zhang (eds.), Global Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management. Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks. doi:10.4027/gpebfm.2012.06
- Hardy, A. C. 1924. The Herring in relation to its animate environment. Part I. The food and feeding habits of the Herring with special reference to the East Coast of England. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. Ser. II. Vol. VI. No. 3, pp. 1–53.
- Harris, L.E., and R.L. Stephenson. 1999. Compilation of available information regarding the Scotian Shelf herring spawning component. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/181: 30 p.

-
- Hay D.E., R. Toreson, R. Stephenson, M. Thompson, R. Claytor, F. Funk, E. Ivshina, J. Jakobsson, T. Kobayashi, I. McQuinn, G. Melvin, J. Molloy, N. Naumenko, K.T. Oda, R. Parmanne, M. Power, V. Radchenko, J. Schweigert, J. Simmonds, B. Sjostrand, D.K. Stevenson, R. Tanasichuk, Q. Tang, D.L. Watters, and J. Wheeler. 2001. Taking stock: An inventory and review of world herring stocks in 2000. In: F. Funk, J. Blackburn, D. Hay, A.J. Paul, R. Stephenson, R. Toreson, and D. Witherell (eds.) Herring: Expectations for a new millennium. University of Alaska Sea Grant, AK-SG--01-04, Fairbanks. 800 p.
- Huettmann, F. 2000. Estimates of abundance, biomass and prey consumption for selected seabird species for the eastern and western Scotian Shelf, 1966–1992. DFO Contract F5245-000520, Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada
- Hunt, J.J., G. Martin, and G.A. Chouinard. 1986. [The effect of freezer storage on herring length and maturity stage determination](#). Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 86/89: 13 p. (Accessed 30 September 2018).
- ICCAT. 2008a. Report of the 2008 Atlantic bluefin tuna stock assessment session. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Madrid. 247 p.
- ICCAT. 2008b. Report of the 2008 shark stock assessments meeting. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, SCRS/2008/017, Madrid. 89 p.
- Iles, T.D. 1993. The management of the Canadian Atlantic herring fisheries, p. 123–150. In L.S. Parsons and W.H. Lear [eds.] Perspectives on Canadian marine fisheries management. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 226.
- Iles, T.D., and M. Sinclair. 1982. Atlantic Herring: stock discreteness and abundance. Science (Wash., DC) 215: 627–633.
- Iles, T.D., M.J. Power, P.M. Mace, G.N. White, and F.G. Peacock. 1984. Assessment of the 1983 4WX herring fishery. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 84/72: 1–42.
- Joyce, W.N., S.E. Campana, L.J. Natanson, N.E. Kohler, H.L. Pratt Jr., and C.F. Jensen. 2002. [Analysis of stomach contents of the porbeagle shark \(*Lamna nasus* Bonnaterre\) in the Northwest Atlantic](#). ICES J. Mar. Sci. 59:1263–1269.
- Johnson, C., B. Casault, E. Head, and J. Spry. 2017. [Optical, Chemical, and Biological Oceanographic Conditions on the Scotian Shelf and in the Eastern Gulf of Maine in 2015](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/012. v + 53 p.
- Kanwit, J.K., and D.A. Libby. 2009. Seasonal movements of Atlantic Herring *Clupea harengus*: results from a four-year tagging study conducted in the Gulf of Maine and Southern New England. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 40: 29–39.
- Kohler, N.E., and C.E. Stillwell. 1981. Food habits of the blue shark (*Prionace glauca*) in the Northwest Atlantic. ICES CM 1981/H:61. 12 p.
- Lambert, T.C. 1987. Duration and intensity of spawning in herring *Clupea harengus* as related to the age structure of the mature population. Mar. Ecol. Prog. Ser. 39: 209–220.
- Laurinolli, M.H., L.E. Harris, A. Bundy and L.P. Fanning. 2004. Compilation of fish stomach data from the Scotian Shelf and Bay of Fundy (1958–2002): CDEENA diet composition and consumption estimation project. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2518. 90 p.
- Iles, T.D., and M. Sinclair. 1982. Atlantic herring: stock discreteness and abundance. Science 215: 627–633.
- Iles, T. D., M. J. Power, P. M. Mace, G. N. White, and F. G. Peacock. 1984. Assessment of the 1983 4WX herring fishery: Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 84172: 42 p.
-

-
- Jespersen, P. 1928. Investigations on the food of the herring in Danish Waters. Medd. Komm. Havund., Ser. Plankton. Vol. II. Copenhagen.
- Mace, P.M. 1985. Catch rates and total removals in the 4WX herring purse seine fisheries. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc.. 85/74: 31 p.
- Martin, J. R. 2013. Turnover time and annual migration of *Clupea harengus* Atlantic Herring on the German Bank and Scot's Bay spawning grounds: A mark and recapture study. Master of Science, University of New Brunswick, Saint John, NB. 83 p.
- Maurer, R. 1976. A preliminary analysis of inter-specific trophic relationships between the sea herring, *Clupea harengus* Linnaeus, and the Atlantic mackerel, *Scomber scombrus* Linnaeus. Int. Comm. Northwest Atl. Fish. (ICNAF) Res. Doc. 76/VI/121. 22 p.
- Maxner, E.E., G.D. Melvin, and M.J. Power. 2010. [The 2009 German Bank spawning ground tagging turnover rates](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/110.
- Melvin, G.D. 2007. Estimates of target strength for determining biomass. Can, Sci. Advis. Sec 4WX Atlantic Herring Framework Assessment Meeting Jan 9–11, 2007. Working Paper: 2007/02
- Melvin, G.D., and M.J. Power. 1999. [A proposed acoustic survey design for 4WX Herring spawning components](#). DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/63: 15 p.
- Melvin, G.D., and M.J. Power. 2007. [Ageing inconsistencies and sensitivity analysis for 4WX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/071: 35 p.
- Melvin, G.D., L.M. Annis, M.J. Power, F.J. Fife, K.J. Clark, and R.L. Stephenson. 2002. [Herring acoustic surveys for 2001 in NAFO Divisions 4WX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/044: 50 p.
- Melvin, G.D., M.J. Power, L.M. Annis, K.J. Clark, F.J. Fife, and R.L. Stephenson. 2004. [Summary of the 2003 Herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/031: 64 p.
- Melvin, G.D., M.J. Power, and D. Knox. 2010. [Herring Ageing: Re-ageing of Atlantic Herring otoliths and the development of a revised Catch-at-Age](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/101.
- Melvin, G.D., R. Martin, and M.J. Power. 2014a. [Estimating German Bank and Scots Bay Herring Spawning Ground Turnover Rates from Tag Returns](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/068.
- Melvin, G.D., C.D. Melvin, M.J. Power, S. Osborne, and A. Clay. 2014b. [Summary of Calibration Integration Factor \(CIF\) Corrections for the 1999 – 2002 Herring Acoustic Surveys in Northwest Atlantic Fisheries Organization \(NAFO\) Divisions 4VWX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/061. iv + 17 p.
- Martin, R., and Power, M.J. 2020. [Updated herring spawning biomass estimates for German Bank and Scots Bay based on spawning ground turnover rates from tag returns](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/008. iv + 24 p.
- Mouland, N.E., K.J. Clark, G.D. Melvin, and L.M. Annis. 2003. [A summary of Herring tagging in 4VWX, 1998–2003](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/043.
- MPO, 2004. [Hareng de 4VWX](#). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2004/034.
- MPO, 2005. [Rapport d'évaluation des stocks de hareng de 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. Du MPO, Avis sci. 2005/033 (révisé).
-

-
- MPO, 2006. [Évaluation du hareng de 4VWX en 2006](#). Secr. can. cons. sci. du MPO, Avis sci. 2006/031.
- MPO, 2007. [Évaluation du hareng de 4VWX en 2007](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/023.
- MPO, 2008. [Évaluation du hareng de 4VWX pour 2008](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2008/023.
- MPO, 2009. [Évaluation du hareng de 4VWX pour 2009](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/035.
- MPO, 2010. [Évaluation du hareng de 4VWX pour 2010](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/038.
- MPO, 2011. [Évaluation du hareng de 4VWX pour 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/046.
- MPO, 2013. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2013](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/045.
- MPO, 2014. [Rapport 2014 de mise à jour sur le hareng de 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2014/029.
- MPO, 2015. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2015](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/040.
- MPO, 2016. [Rapport 2016 de mise à jour sur le hareng de 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/036.
- MPO, 2017a. [Mise à jour de l'état des stocks du hareng des divisions 4VWX](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/037.
- MPO, 2017b. [Conditions océanographiques dans la zone atlantique en 2016](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/031.
- MPO, 2018. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/052.
- MPO, 2018b. [Tendances dans les relevés par navire scientifique sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy dans la région des Maritimes](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des sci. 2018/021.
- Óskarsson, G.J, C.T. Taggart, and R.L. Stephenson. 2016. Fecundity and reproductive potential of Scotia-Fundy summer- and autumn-spawning Herring (*Clupea harengus* L). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3182: 7 + 27 p
- Paul, S.D. 1999. Report of the 1998–1999 4VWX Herring and Mackerel tagging program and plans for 1999–2000. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/138: 25 p.
- Power, M.J. 2007. Review of abundance indices for Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Herring stock component. Working Paper 2007/05 prepared for 4WX Atlantic Herring, Framework Assessment Meeting 2, January 9 to January 11, 2007.
- Power, M.J., R.L. Stephenson, K.J. Clark, F.J. Fife, G.D. Melvin, and L.M. Annis. 2004. [2004 evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/030: 123 p.
- Power, M.J., G. D. Melvin, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005a. [Summary of the 2004 Herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/024: 56 p.
-

-
- Power, M.J., R.L. Stephenson, S. Gavaris, K.J. Clark, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2005b. [2005 evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/023: 112 p.
- Power, M.J., K.J. Clark, F.J. Fife, D. Knox, G.D. Melvin, R.L. Stephenson, and L.M. Annis. 2006a. [2006 evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/49: 141 p.
- Power, M.J., G.D. Melvin, F.J. Fife, D. Knox, and L.M. Annis. 2006b. [Summary of the 2005 Herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/48: 93 p.
- Power, M.J., K.J. Clark, F.J. Fife, D. Knox, G.D. Melvin, and R.L. Stephenson. 2007. [2007 Evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/040: 83 p.
- Power, M.J., F.J. Fife, D. Knox, and G.D. Melvin. 2008. [2008 evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/023: 80 p.
- Power, M.J., and G.D. Melvin. 2010. [Summary of the 2008 Herring acoustic surveys in NAFO Divisions 4VWX](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/109.
- Power, M.J., and G.D. Melvin. 2011. 2010 4VWX Herring: Evaluation of alternative VPA formulations. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Working Paper. 2011/07. Meeting III: 24–28 January 2011.
- Power, M.J., F.J. Fife, D. Knox, and G.D. Melvin. 2010a. [2009 evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/111.
- Power, M.J., D. Knox, A. MacIntyre, G.D. Melvin, and R. Singh. 2013. [2011 Evaluation of 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/085. iv + 85 p.
- Scopel, L.C., A.W. Diamond, S.W. Kress, A.R. Hards, and P. Shannon. 2017. Seabird diets as bioindicators of Atlantic Herring recruitment and stock size: a new tool for ecosystem-based fisheries management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 75: 1215–1229.
- Sinclair, M. 1988. Marine populations. An essay on population regulation and speciation. University of Washington Press, Seattle. 252 p.
- Sinclair, M. (Chair). 1997. Report of the Maritimes Region Herring workshop, 18–19 February 1997. *Can. Stock Assess. Proceed. Ser.* 97/12: 58 p.
- Singh, R., D. Knox, M.J. Power, A. MacIntyre, and G.D. Melvin. 2014. [2013 evaluation of Northwest Atlantic Fisheries Organization \(NAFO\) Divisions 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/056. (Accessed 30 September 2015).
- Singh, R., A. Dalton, D. Knox, A. MacIntyre, and G.D. Melvin. 2016. [2015 Evaluation of Northwest Atlantic Fisheries Organization \(NAFO\) Divisions 4VWX Herring](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/073. vi + 125 p. (Accessed 30 January 2018).
- Stevenson, D.K., and M.L. Scott. 2005. Essential fish habitat source document: Atlantic Herring, *Clupea harengus*, life history and habitat characteristics (2nd edition). NOAA Tech. Memo. NMFS NE 192: 84 p.
- Stephenson, R. L. 1991. Stock discreteness of Atlantic Herring: A review of arguments for and against. In: Proceedings of the International Herring Symposium. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-91-01, Fairbanks, pp. 659–666.
- Stephenson, R.L. 1993. Revised estimates of landings from the 4WX Herring fisheries: 1985–1992. DFO Atlantic Fisheries Sec. Res. Doc. 93/74: 13 p.
- Stephenson, R. L., M.J. Power, T. D. Iles, and P. M. Mace. 1985. Assessment of the 1984 4WX Herring fishery. *Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc.* 85178: 58 p.
-

-
- Stephenson, R. L., M.J. Power, and T.D. Iles. 1986. Assessment of the 1985 4WX Herring fishery. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 86/43: 45 p.
- Stephenson, R. L., M.J. Power, and T.D. Iles. 1987. Assessment of the 1986 4WX herring fishery. Can. Ad. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 87/75: 39 p.
- Stephenson, R.L., D.J. Gordon, and M.J. Power. 1987. Herring of the outer Scotian Shelf and Georges Bank: history of the fisheries, recent developments and management considerations. DFO Atlantic Fisheries Sec. Res. Doc. 87/76: 23p.
- Stephenson, R.L., and M.J. Power. 1988. Semidiel vertical movements in Atlantic herring *Clupea harengus* larvae: a mechanism for larval retention? Mar. Ecol. Prog. Ser. 50:3–11.
- Stephenson, R.L., and M.J. Power. 1989. Observations on Herring larvae retained in the Bay of Fundy: variability in vertical movement and position of the patch edge. Rapports et Procès-Verbaux des Reunions Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer 191:177–183
- Stephenson, R.L., M.J. Power, U. Buerkle, W.H. Dougherty, D.J. Gordon, J.B. Sochasky, and G.D. Melvin. 1991. Assessment of the 1990 4WX Herring fishery. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 91/58: 49 p.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, J.B. Sochasky, F.J. Fife, and G.D. Melvin. 1994. Evaluation of the 1993 4WX Herring fishery. DFO Atlantic Fisheries Sec. Res. Doc. 94/88: 50 p.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, F.J. Fife, G.D. Melvin, K.J. Clark and S. Gavaris. 1996. Evaluation of the stock status of 4WX Herring. DFO Atlantic Fisheries Sec. Res. Doc. 96/28: 71 p.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, K.J. Clark, G.D. Melvin, F.J. Fife, and S.D. Paul. 1998. 1998 evaluation of 4VWX Herring. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 98/52: 58 p.
- Stephenson, R.L., K. Rodman, D.G. Aldous, and D.E. Lane. 1999a. An in-season approach to management under uncertainty: the case of the SW Nova Scotia Herring fishery. ICES J. Mar. Sci. 56: 1005–1013.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, K.J. Clark, G.D. Melvin, F.J. Fife, S.D. Paul, L.E. Harris, and S. Boates. 1999b. 1999 evaluation of 4VWX Herring. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/64: 85 p.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, K.J. Clark, G.D. Melvin, F.J. Fife, T. Scheidl, C.L. Waters, and S. Arseneault. 2001. 2001 evaluation of 4VWX Herring. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2001/65: 114 p.
- Stephenson, R. L., G.D. Melvin, and M.J. Power. 2009. Population integrity and connectivity in Northwest Atlantic Herring: a review of assumptions and evidence. ICES J. Mar. Sci. 66: 1733–1739.
- Stephenson, R.L., M.J. Power, S.W. Laffan, and I.M. Suthers. 2015. Tests of larval retention in a tidally energetic environment reveal the complexity of the spatial structure in Herring populations. Fish. Oceanogr. 24: 553–570.
- Stillwell, C.E., and N.E. Kohler. 1978. Food habits of the Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) in the Northwest Atlantic. ICES CM 1978/H:38. 10 p.
- Stobo, W.T., and G.M. Fowler. 2009. Herring tagging in the vicinity of the Scotian Shelf and Gulf of St. Lawrence by the Maritimes Region, 1973–1982. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2851. 69 p.

Waters, C.L., and K.J. Clark. 2005. [2005 summary of the weir Herring tagging project, with an update of the HSC/PRC/DFO Herring tagging program.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/025: 31 p.

Waters, C. L., R.L. Stephenson, K.S. Clark, F.J. Fife, M.J. Power, and G.D. Melvin. 2000. [Report of the PRC/DFO 4VWX Herring and mackerel tagging program.](#) DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2000/67: 29 p.

TABLEAUX

Tableau 1. Série historique de débarquements annuels nominaux et ajustés (t) selon les principales composantes d'engins et saisons de la pêche au hareng dans 4WX de 1963 à 2017. Les débarquements de la plate-forme Néo-Écossaise extracôtière de 1963 à 1973 proviennent de Stephenson et al. (1987). Un tiret (-) indique une absence de données.

Année ^A	4W Hiver Senne couliissan te	4Xs Automne et hiver Senne couliissan te	4Xqr Été Senne couliissan te	4X Été Filet maillant	4Xr Fascine Nouvelle- Écosse	4WX Débarque ments nominaux du stock	4WX Débarque ments ajustés du stock*	4WX TAC du stock	Hors stock 4Xs Fascine et senne de plage N.- B.	4VWX Côtier Nouvelle- Nouvelle-	Bancs au large de la plate- forme Néo- Écossais e	Total 4VWX Débarque ments ajustés
1963	-	6 871	15 093	2 955	5 345	30 264	30 264	-	29 366	-	3 000	62 630
1964	-	15 991	24 894	4 053	12 458	57 396	57 396	-	29 432	-	2 000	88 828
1965	-	15 755	54 527	4 091	12 021	86 394	86 394	-	33 346	-	6 000	125 740
1966	-	25 645	112 457	4 413	7 711	150 226	150 226	-	35 805	-	2 000	188 031
1967	-	20 888	117 382	5 398	12 475	156 143	156 741	-	30 032	-	1 000	187 773
1968	-	42 223	133 267	5 884	12 571	193 945	196 362	-	33 145	-	18 000	247 507
1969	25 112	13 202	84 525	3 474	10 744	137 057	150 462	-	26 539	-	121 000	298 001
1970	27 107	14 749	74 849	5 019	11 706	133 430	190 382	-	15 840	-	87 000	293 222
1971	52 535	4 868	35 071	4 607	8 081	105 162	129 101	-	12 660	-	28 000	169 761
1972	25 656	32 174	61 158	3 789	6 766	129 543	153 449	-	32 699	-	21 000	207 148
1973	8 348	27 322	36 618	5 205	12 492	89 985	122 687	-	19 935	-	14 000	156 622
1974	27 044	10 563	76 859	4 285	6 436	125 187	149 670	-	20 602	-	-	170 272
1975	27 030	1 152	79 605	4 995	7 404	120 186	143 897	-	30 819	-	-	174 716
1976	37 196	746	58 395	8 322	5 959	110 618	115 178	-	29 206	-	-	144 384
1977	23 251	1 236	68 538	18 523	5 213	116 761	117 171	109 000	23 487	-	-	140 658
1978	17 274	6 519	57 973	6 059	8 057	95 882	114 000	110 000	38 842	-	-	152 842
1979	14 073	3 839	25 265	4 363	9 307	56 847	77 500	99 000	37 828	-	-	115 328
1980	8 958	1 443	44 986	19 804	2 383	77 574	107 000	65 000	13 525	-	-	120 525
1981	18 588	1 368	53 799	11 985	1 966	87 706	137 000	100 000	19 080	-	-	156 080
1982	12 275	103	64 344	6 799	1 212	84 733	105 800	80 200	25 963	-	-	131 763
1983	8 226	2 157	63 379	8 762	918	83 442	117 400	82 000	11 383	-	-	128 783
1984	6 336	5 683	58 354	4 490	2 684	77 547	135 900	80 000	8 698	-	-	144 598
1985	8 751	5 419	87 167	5 584	4 062	110 983	165 000	125 000	27 863	-	-	192 863
1986	8 414	3 365	56 139	3 533	1 958	73 409	100 000	97 600	27 883	-	-	127 883
1987	8 780	5 139	77 706	2 289	6 786	100 700	147 100	126 500	27 320	-	-	174 420
1988	8 503	7 876	98 371	695	7 518	124 653	199 600	151 200	33 421	-	-	233 021
1989	6 169	5 896	68 089	95	3 308	83 557	97 500	151 200	44 112	-	-	141 612
1990	8 316	10 705	77 545	243	4 049	102 627	172 900	151 200	38 778	-	-	211 678
1991	17 878	2 024	73 619	538	1 498	97 010	130 800	151 200	24 576	-	-	155 376
1992	14 310	1 298	80 807	395	2 227	100 227	136 000	125 000	31 967	-	-	167 967
1993	10 731	2 376	81 478	556	2 662	98 464	105 089	151 200	31 573	-	-	136 662
1994	9 872	3 174	64 509	339	2 045	80 099	80 099	151 200	22 241	-	-	102 340
1995	3 191	7 235	48 481	302	3 049	62 499	62 499	80 000	18 248	-	-	80 747
1996	2 049	3 305	42 708	6 340	3 476	58 068	58 068	57 000	15 913	1 450	11 745	87 176
1997	1 759	2 926	40 357	6 816	4 019	56 117	56 117	57 000	20 552	2 340	20 261	99 270
1998	1 405	1 494	67 433	2 231	4 464	77 027	77 027	90 000	20 091	4 120	5 591	106 829
1999	1 235	4 764	64 432	1 660	5 461	77 552	77 552	105 000	18 644	5 618	12 646	114 460
2000	1 012	4 738	78 010	823	701	85 284	85 284	100 000	16 829	4 283	2 182	108 578
2001	0	4 001	62 004	1 857	3 708	71 570	71 570	78 000	20 209	6 006	12 503	110 288
2002	367	5 257	69 894	393	1 143	77 054	77 054	78 000	11 874	10 375	7 039	106 342
2003	0	8 860	79 140	439	921	89 360	89 360	93 000	9 003	9 162	998	108 523
2004	0	5 659	69 015	225	3 130	78 029	78 029	83 000	20 686	6 924	4 165	109 804
2005	0	2 601	43 487	566	2 245	48 899	48 899	50 000	13 055	6 311	5 263	73 528
2006	0	930	45 002	719	2 508	49 159	49 159	50 000	12 863	6 566	9 809	78 397
2007	0	1 847	46 045	1 334	1 130	50 356	50 356	50 000	30 944	5 240	5 385	91 925
2008	0	2 000	50 022	15	2 524	54 561	54 561	55 000	6 447	3 704	918	65 631
2009	0	2 807	50 802	117	387	54 113	54 113	55 000	4 031	9 783	9 088	77 015
2010	0	2 787	41 345	204	1 198	45 534	45 534	55 000	10 958	5 575	11 862	73 929
2011	0	1 584	46 784	638	1 004	50 010	50 010	50 000	3 711	3 606	10 482	67 809

Année [^]	4W Hiver Senne coulissante	4Xs Automne et hiver Senne coulissante	4Xqr Été Senne coulissante	4X Été Filet maillant	4Xr Fascine Nouvelle- Écosse	4WX Débarque ments nominaux du stock	4WX Débarque ments ajustés du stock*	4WX TAC du stock	Hors stock 4Xs Fascine et senne de plage N.- B.	4VWX Côtier Nouvelle- Nouvelle-	Bancs au large de la plate- forme Néo- Écossais e	Total 4VWX Débarque ments ajustés
2012	0	1 077	45 918	471	149	47 614	47 614	50 000	504	3 007	1 255	52 381
2013	0	358	44 884	1 270	43	46 554	46 554	50 000	6 431	3 937	1 515	58 437
2014	0	1 460	46 522	2 102	166	50 250	50 250	50 000	2 149	4 760	58	57 216
2015	0	■	45 927	1 806	0	49 024	49 024	50 000	146	5 166	1 803	56 139
2016	0	■	46 983	1 477	■	50 012	50 012	50 000	4 060	7 805	1 035	62 912
2017	0	■	37 590	655	0	39 430	39 430	42 500	2 102	7 828	3 955	53 315

[^]Les débarquements annuels de la pêche à la senne coulissante sont définis pour la période du 15 octobre de l'année précédente au 14 octobre de l'année courante.

*Les totaux ajustés comprennent les erreurs de déclaration pour 1978-1984 (Mace, 1985) et 1985-1993 (Stephenson, 1993; Stephenson *et al.*, 1994).

Tous les débarquements par autres types d'engins sont pour l'année civile.

Remarque : Les données expurgées pour 2015–2017 ne satisfont pas aux politiques du MPO sur la diffusion de l'information sur la pêche commerciale.

Tableau 2. Débarquements mensuels (t) de hareng 4VWX de tous les types d'engins pour l'année civile.

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1967	6 196	3 274	906	493	1 795	36 171	62 607	71 727	44 332	14 284	7 349	5 598	254 731
1968	4 017	7 144	10 296	2 013	5 183	22 531	61 004	72 014	41 490	22 285	7 377	7 631	262 986
1969	9 645	12 866	10 090	3 245	7 809	23 247	31 520	38 667	25 826	10 446	3 107	2 744	179 210
1970	8 603	8 565	7 811	8 451	3 220	15 275	26 990	33 279	21 702	11 305	8 691	7 749	161 640
1971	18 872	15 380	13 535	7 016	3 216	12 108	18 681	24 895	19 826	5 840	2 227	11 425	153 023
1972	11 890	3 140	3 618	1 814	2 987	9 209	26 546	42 272	32 522	20 243	16 177	6 999	177 416
1973	9 687	424	2 278	2 000	4 102	15 857	36 282	37 354	9 022	3 519	5 340	8 852	134 719
1974	17 430	9 206	385	2 239	3 479	19 694	44 254	33 557	11 006	4 194	8 509	9 365	163 318
1975	1 127	131	91	834	2 816	23 952	38 418	41 657	16 638	5 821	3 489	3 166	138 141
1976	17 984	7 170	76	161	1 522	12 422	25 379	31 930	28 495	4 500	4 803	11 925	146 367
1977	14 023	872	30	881	4 413	24 248	29 327	32 178	19 522	4 421	7 202	4 239	141 355
1978	19 020	1 286	282	261	3 116	22 508	30 517	26 449	20 492	12 873	4 071	8 235	149 110
1979	7 378	754	1 405	876	2 176	8 505	18 638	20 609	14 840	9 092	3 262	1 458	88 994
1980	8 970	1 987	1 990	424	867	11 019	24 405	30 546	10 914	2 724	2 190	4 886	100 924
1981	11 058	2 659	309	2 268	1 103	9 755	26 866	28 876	15 633	5 059	6 649	4 601	114 836
1982	2 627	438	55	3 133	427	2 480	19 747	33 428	31 918	8 450	1 191	5 353	109 247
1983	3 486	3 224	1 576	284	740	5 035	16 670	28 109	29 191	8 890	5 768	3 133	106 105
1984	3 256	1 075	217	202	496	2 453	12 760	26 825	28 637	7 841	7 889	3 070	94 722
1985	4 548	468	6	118	1 252	2 959	19 401	42 106	47 726	13 831	7 296	3 653	143 363
1986	4 944	3	10	92	624	755	9 624	31 255	35 649	13 143	8 598	3 469	108 167
1987	5 247	21	6	369	1 926	6 836	19 015	33 713	34 138	12 665	6 664	1 883	122 483
1988	6 148	2 333	1 288	362	3 046	15 501	32 387	36 118	47 944	11 499	6 652	3 544	166 823
1989	5 701	2 363	1 388	248	541	10 740	27 756	29 125	29 723	18 579	7 537	5 207	138 908
1990	5 362	4 569	361	135	733	11 563	30 294	23 802	41 513	16 096	15 879	5 034	155 341
1991	3 095	310	0	93	517	10 498	25 225	26 869	29 743	9 037	14 552	1 790	121 728
1992	4 176	268	184	223	1 096	13 930	26 883	24 168	40 584	10 357	13 215	521	135 605
1993	2 057	88	75	85	1 654	17 859	32 135	27 432	20 993	18 569	11 421	122	132 489
1994	4 171	0	0	201	2 430	9 299	19 805	24 535	23 701	13 876	5 530	541	104 089
1995	3 535	127	8	151	1 002	5 442	15 707	16 723	25 159	8 194	6 901	37	82 986
1996	1 068	23	0	178	3 107	13 113	18 886	23 217	16 398	12 946	5 643	623	95 200
1997	648	100	9	97	3 134	19 276	21 420	20 192	20 320	11 918	5 769	0	102 883
1998	343	1	0	142	3 804	11 419	19 300	25 130	31 393	15 105	1 963	0	108 600
1999	0	1	2	520	7 678	22 388	26 221	19 800	23 789	13 632	1 730	1	115 762
2000	1 262	3	7	132	2 409	8 817	20 685	29 917	26 145	18 024	1 996	15	109 412
2001	478	5	16	305	4 637	17 149	21 484	27 598	26 397	16 083	430	1	114 581
2002	1 627	3	5	1 033	5 030	8 453	23 504	24 718	23 552	20 670	2 708	145	111 445
2003	1 894	494	3	5	4 692	5 089	21 215	24 464	30 172	19 692	4 913	85	112 719
2004	1 313	184	0	3	4 796	12 082	16 763	31 717	25 963	15 938	632	15	109 406
2005	571	1	1	14	2 075	7 537	14 891	17 123	16 173	12 155	1 056	231	71 827
2006	1 192	1	4	420	1 782	7 773	17 442	16 826	16 566	14 631	804	1 777	79 218

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
2007	1 184	0	20	33	1 840	9 643	19 894	22 037	21 067	15 969	918	101	92 706
2008	458	1	3	4	1 161	10 613	14 752	12 465	14 626	12 090	747	32	66 951
2009	932	1	0	3	3 971	13 258	12 892	14 895	18 114	12 403	591	14	77 076
2010	1 123	0	0	98	9 687	8 652	10 347	16 440	21 498	6 312	752	0	74 910
2011	0	0	0	1	9 552	8 637	11 327	7 277	21 613	8 573	336	0	67 317
2012	0	1	2	77	2 347	4 326	5 352	15 388	17 168	6 888	114	1	51 664
2013	7	6	5	20	2 598	9 574	13 574	13 486	11 676	8 504	141	2	59 592
2014	1	4	5	2	1 514	9 139	11 053	19 445	10 347	5 234	364	10	57 117
2015	1	1	5	3	1 089	11 044	6 937	12 275	17 008	7 036	933	74	56 406
2016	1	4	7	28	988	10 146	11 776	16 757	14 724	6 924	1 239	1	62 595
2017	0	1	2	2	607	5 812	10 840	11 665	11 886	10 670	2 293	1	53 777

Tableau 3. Historique de l'examen de l'évaluation du stock de hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (4WX) par année de pêche avec les auteurs, les indices et les modèles évalués, et référence au document de recherche.

Année de pêche	Auteurs doc. rech.	Indices et modèles utilisés pour évaluer l'état du stock	Document de recherche
1976	Miller et Stobo	Effort de prise au journal de bord jugé non fiable. APV avec hypothèse de recrutement complet $F=0,35$.	1977/011
1977	Stobo <i>et al.</i>	CPUE senne coulissante et fascine. APV avec projection.	1978/025
1978	Sinclair <i>et al.</i>	CPUE senne coulissante, filet maillant N.-É., fascine N.-B. et N.-É., larves prises en compte. APV avec projection.	1979/019
1979	Sinclair et Iles	CPUE senne coulissante linéaire ou non linéaire. APV avec projection.	1980/047
1980	Sinclair et Iles	Relevé larvaire (indice d'abondance larvaire, IAL), prises de juvéniles selon l'âge pour les fascines du N.-B. APV avec projection.	1981/010
1981	Sinclair <i>et al.</i>	L'indice larvaire a fortement diminué et n'a pas été utilisé; taux de prise de filet maillant et de fascine N.-B. pour les âges d'un à trois ans. APV avec projection.	1982/036
1982	Iles et Simon	Indice larvaire utilisé pour le réglage. Taux de prise de la senne coulissante, du filet maillant et de fascine du N.-B. rejetés comme indices. APV avec projection.	1983/089
1983	Iles <i>et al.</i>	Indice larvaire utilisé; indices de pêche envisagés, mais non utilisés. APV avec projection.	1984/072
1984	Stephenson <i>et al.</i>	Indice larvaire utilisé. APV avec projection.	1985/078
1985	Stephenson <i>et al.</i>	Indice larvaire utilisé; examen d'autres indices et rejet de leur utilisation. APV avec projection.	1986/043
1986	Stephenson <i>et al.</i>	Indice larvaire utilisé. APV avec projection.	1987/075
1987	Stephenson <i>et al.</i>	IAL révisé (115 à 79 stations standard). Relevé acoustique de Chedabucto envisagé, mais non utilisé. APV ADAPT, mais aucune projection.	1988/069
1988	Stephenson et Power	IAL le plus élevé de la série. APV rejetée. Relevé acoustique baie Ched. utilisé comme indication de la taille des stocks. Projection basée sur la BSR des relevés acoustiques.	1989/059
1989	Stephenson <i>et al.</i>	IAL et baie Ched. réduits; relevés par chalutage de fond; APV ADAPT avec diverses formulations, mais rejetée.	1990/050
1990	Stephenson <i>et al.</i>	IAL réduit. Relevés acoustiques baie Ched. rejetés. Relevé par chalutage de fond envisagé. Nombre élevé de déclarations erronées. Aucune APV en raison de problèmes de prise.	1991/058
1991	Stephenson <i>et al.</i>	IAL, chalutage de fond, faible baie Ched., relevés acoustiques expérimentaux BF. APV impossible en raison de problèmes de données sur les prises.	1992/069
1992	Stephenson <i>et al.</i>	IAL ajusté en fonction de la croissance et de la mortalité; chalutage de fond selon l'âge; baie Ched. non valide. Travaux plus poussés sur les prises et les indices nécessaires avant de pouvoir effectuer une APV.	1993/076
1993	Stephenson <i>et al.</i>	Mise en place de la surveillance au quai. IAL, chalutage de fond selon l'âge et relevés acoustiques envisagés, mais pas d'APV.	1994/088
1994	Stephenson <i>et al.</i>	Baisse importante de l'IAL (nouveau navire). Le chalutage de fond ne fait pas le suivi des classes d'âge. Relevé printanier 4VW et relevé américain par chalutage dans 4 X. APV avec indice larvaire.	1995/083
1995	Stephenson <i>et al.</i>	Indice larvaire, chalutage de fond pour information, essais acoustiques dans la baie Scots. APV indicative pour délimiter la taille possible du stock présumée à 100-200 kt.	1996/028

Année de pêche	Auteurs doc. rech.	Indices et modèles utilisés pour évaluer l'état du stock	Document de recherche
1996	Stephenson <i>et al.</i>	Indice larvaire le plus faible depuis 1981. Relevés acoustiques de 195 kt et APV avec IAL à 300 kt utilisés pour délimiter la taille du stock.	1997/061
1997	Stephenson <i>et al.</i>	Larvaire avec APV rejeté. Estimation acoustique de 568 kt utilisée comme référence pour l'état du stock.	1998/072
1998	Stephenson <i>et al.</i>	IAL envisagé, mais fin de la série (chute de 1994 « toujours inexplicée »). Relevés acoustiques. Aucune APV. Relevés acoustiques servent de référence pour l'état du stock.	1999/064
1999	Stephenson <i>et al.</i>	Aucun relevé larvaire. Relevés acoustiques similaires. APV indicative fondée sur les données acoustiques ne concorde pas avec une forte augmentation de la BSR.	2000/065
2000	Power <i>et al.</i>	Relevés acoustiques. Nécessité de suivre le plan de relevé afin de produire des séries cohérentes pour l'indice futur. Aucune APV.	2001/057
2001	Stephenson <i>et al.</i>	Relevés acoustiques. Absence du rétablissement relevée dans des objectifs pour le stock. Aucune APV.	2002/045
2002	Power <i>et al.</i>	Relevés acoustiques. Préoccupations concernant le manque de poissons plus âgés dans les prises. Aucune APV.	2003/035
2003	Power <i>et al.</i>	Données acoustiques indiquant une détérioration du stock. Total des prises et de l'effort seulement pour le filet maillant et la senne coulissante. Aucune APV.	2004/030
2004	Power <i>et al.</i>	Relevés acoustiques. APV avec relevés comme valeur absolue ou comme indice. Projection et analyse des risques.	2005/023
2005	Power <i>et al.</i>	Relevés acoustiques. APV utilisant la zone du banc German. Projection et analyse des risques. Évaluation suspendue en raison de questions sur la détermination de l'âge.	2006/049
2006	Power <i>et al.</i>	Légère augmentation de la biomasse des données acoustiques. Préoccupation quant à l'état du stock d'après la liste de contrôle des objectifs. Aucune APV en raison d'un problème de détermination de l'âge relevé.	2007/040
2007	Power <i>et al.</i>	Augmentation de la biomasse des données acoustiques. Amélioration de l'évaluation des objectifs. Aucune APV en raison de la redétermination de l'âge en cours.	2008/023
2008	Power <i>et al.</i>	Biomasse des données acoustiques en recul et près du plus faible niveau dans chaque zone. Signes mitigés de l'évaluation de la liste de contrôle. Aucune APV en raison de la redétermination de l'âge en cours.	2010/111
2009	Power <i>et al.</i>	Relevés acoustiques accrus. Relevé larvaire effectué. Certains objectifs se sont améliorés. Prises selon l'âge révisées pour 1999-2009. APV rejetée en raison d'une exploration incomplète.	2010/112
2010	Power <i>et al.</i>	Recommandations du cadre : biomasse des données acoustiques, prises selon l'âge, tendances des taux d'exploitation, tendances de la mortalité selon l'âge.	2011/031
2011	Power <i>et al.</i>	Biomasse des données acoustiques en recul. Réduction de la condition et du poids des poissons. Manque de poissons plus âgés.	2012/085
2012	Clark <i>et al.</i>	Aucune évaluation. Niveau de référence limite déterminé au moyen de la biomasse des relevés acoustiques.	2012/025
2013	Singh <i>et al.</i>	Couvrait données de 2012 et 2013. Biomasse des données acoustiques en recul. Manque de poissons de deux ans et absence des fascines.	2014/056
2014	Mise à jour seulement — résultats relevés	Biomasse des données acoustiques en recul. Aucun changement pour le banc German. Amélioration des tranches d'âge dans la pêche.	2014.029
2015	Singh <i>et al.</i>	Biomasse des données acoustiques en augmentation. Fluctuations dans la baie Scots. Tendance à la baisse dans le banc German. Tranches d'âge étendues dans les prises.	2016/073

Année de pêche	Auteurs doc. rech.	Indices et modèles utilisés pour évaluer l'état du stock	Document de recherche
2016	Mise à jour seulement — résultats relevés	Légère diminution de la biomasse des données acoustiques. Faible niveau historique de la biomasse dans le banc German. Tranches d'âge étendues dans les prises.	2016/036
2017	Mise à jour seulement — résultats relevés	Baisse importante de la biomasse des données acoustiques dans la baie Scots. Novembre-décembre 2016, événement de mortalité dans la baie St. Marys.	2017/037
2018	Singh <i>et al.</i>	Diminution de la biomasse des données acoustiques au NRL.	(sous presse)

Tableau 4. Sommaire des activités d'étiquetage, dates d'application, nombre de harengs étiquetés et recapturés dans le banc German et la baie Scots (Mouland et al., 2003). Un tiret (-) indique une absence de données.

Emplacement de l'étiquetage dans la frayère	Année	Dates d'étiquetage	Nombre de jours d'étiquetage	Nombre de poissons étiquetés dans la frayère	Nombre d'étiquettes retournées	Pourcentage de récupération
Banc German	1998	20 août–22 sept.	14	9 730	34	0,3
	1999	21 sept.–22 sept.	2	821	2	0,2
	2001	17 sept.–19 sept.	3	9 402	56	0,6
	2005	30 août–5 oct.	5	8 487	58	0,7
	2009	19 août–30 sept.	15	10 333	104	1,0
	2010	19 août–12 oct.	10	6 036	41	0,7
	2011	24 août–29 sept.	12	6 623	54	0,8
Baie Scots	1998	23 août–25 août	2	2 367	24	1,0
	1999	11 août–21 août	2	2 832	6	0,2
	2005	28 juill.–24 août	4	5 047	204	4,0
	2006	28 juill.–24 août	3	3 800	30	0,8
Trinité	1998	–	-	4 510	7	0,1
Baie Chedabucto	1999	29 nov.	-	3 505	16	0,5
Cap Chebucto	1999	21 jan.–26 jan.	-	11 104	105	1,0
	2000	8 jan.–9 jan.	-	10 306	61	0,6
Fascines du N.-B.	1999	-	-	9 700	280	1,92
	2002	Août–nov.	-	13 760	-	-
	2003	16 juin–9 oct.	-	32 570	-	-
	2004	-	-	31 627	-	-
États-Unis	1999	-	-	1 389	6	-

Tableau 5. Débarquements de hareng (t) du banc German (aire de frai comme illustré à la Figure 6) (comprend senne coulissante et filet maillant) de 1985 à 2017 avec date de début, date de fin, débarquements (t) avant le 15 août (période de préfrai), débarquements (t) après le 14 août (période de frai) et proportion du total autorisé des captures (TAC).

Année	Date de début	Date de fin	Durée en jours	Nombre total d'étiquettes	Débarquements avant le 15 août (préfrai)	Débarquements le ou après le 15 août (frai)	Débarquements totaux (t)	% des débarquements le 14 août ou après	TAC	German en % du TAC
1985	22 juin 85	08 oct. 85	109	428	8 856	14 228	23 084	62 %	125 000	18 %
1986	18 juin 86	01 oct. 86	106	349	2 349	13 542	15 892	85 %	97 600	16 %
1987	26 mai 87	14 oct. 87	142	403	5 138	13 218	18 357	72 %	126 500	15 %
1988	29 mai 88	06 oct. 88	131	610	14 776	18 348	33 125	55 %	151 200	22 %
1989	28 mai 89	15 oct. 89	141	313	2 061	12 087	14 148	85 %	151 200	9 %
1990	23 mai 90	23 oct. 90	154	428	1 220	23 647	24 867	95 %	151 200	16 %
1991	02 juin 91	15 oct. 91	136	621	11 800	18 328	30 127	61 %	151 200	20 %
1992	31 mai 92	04 oct. 92	127	556	13 175	10 985	24 160	45 %	125 000	19 %
1993	24 mai 93	29 sept. 93	129	192	7 912	1 092	9 003	12 %	151 200	6 %
1994	05 mai 94	28 septembre 94	147	252	1 186	11 454	12 641	91 %	151 200	8 %
1995	05 juin 95	06 oct. 95	124	301	434	21 339	21 773	98 %	80 000	27 %
1996	20 juin 96	27 oct. 96	130	260	2 229	16 091	18 320	88 %	57 000	32 %
1997	11 juil. 97	14 oct. 97	96	327	2 009	17 110	19 119	89 %	57 000	34 %
1998	10 juin 98	14 oct. 98	127	516	3 231	21 489	24 720	87 %	90 000	27 %
1999	20 avril 99	20 oct. 99	184	666	18 508	16 401	34 909	47 %	105 000	33 %
2000	18 avril 00	26 oct. 00	192	598	9 806	26 171	35 977	73 %	100 000	36 %
2001	22 mai 01	20 oct. 01	152	521	5 312	22 156	27 468	81 %	78 000	35 %
2002	18 avril 02	12 oct. 02	178	643	10 871	19 935	30 806	65 %	78 000	39 %
2003	05 mai 03	15 oct. 03	164	392	8 900	20 070	28 970	69 %	93 000	31 %
2004	10 mai 04	15 oct. 04	159	238	5 680	12 345	18 025	68 %	83 000	22 %
2005	16 mai 05	13 oct. 05	151	364	8 069	12 039	20 107	60 %	50 000	40 %
2006	27 juin 06	16 oct. 06	112	475	12 227	12 504	24 731	51 %	50 000	49 %
2007	15 mai 07	05 oct. 07	144	540	13 948	13 307	27 255	49 %	50 000	55 %

Année	Date de début	Date de fin	Durée en jours	Nombre total d'étiquettes	Débarquements avant le 15 août (préfrai)	Débarquements le ou après le 15 août (frai)	Débarquements totaux (t)	% des débarquements le 14 août ou après	TAC	German en % du TAC
2008	03 mai 08	16 oct. 08	167	590	16 845	14 447	31 291	46 %	55 000	57 %
2009	05 mai 09	13 oct. 09	162	502	12 092	16 454	28 546	58 %	55 000	52 %
2010	03 mai 10	14 oct. 10	165	382	1 804	17 158	18 961	90 %	55 000	34 %
2011	03 mai 11	13 oct. 11	164	421	5 512	19 175	24 687	78 %	50 000	49 %
2012	02 mai 12	27 oct. 12	179	780	5 369	29 582	34 951	85 %	50 000	70 %
2013	06 mai 13	11 oct. 13	159	686	6 324	12 700	19 025	67 %	50 000	38 %
2014	14 mai 14	29 sept. 14	139	922	15 077	10 080	25 157	40 %	50 000	50 %
2015	04 juin 15	06 oct. 15	125	873	6 197	14 789	20 986	70 %	50 000	42 %
2016	02 juin 16	27 sept. 16	118	830	10 522	9 633	20 154	48 %	50 000	40 %
2017	01 juin 17	07 oct. 17	129	386	3 007	11 515	14 523	79 %	42 500	34 %

Tableau 6. Débarquements de hareng de la baie Scots, senne coulissante (t) pour 1987 à 2017.

Année	Date min.	Date max.	Durée en jours	Jours avec débarquements	Débarquements (t)	Nbre d'étiquettes	Prise/jours avec prise	Prise/étiquettes
1987	08 juil. 87	06 août 87	30	20	3 398	91	169.88	37.34
1988	20 juil. 88	29 juil. 88	10	9	3 780	65	419.99	58.15
1989	19 juil. 89	13 sept. 89	57	35	6 021	164	172.04	36.72
1990	22 juil. 90	14 août 90	24	11	8 088	108	735.24	74.89
1991	05 juil. 91	14 août 91	41	16	7 365	163	460.30	45.18
1992	25 juil. 92	11 août 92	18	18	7 960	189	442.22	42.12
1993	25 juil. 93	01 sept. 93	39	32	5 228	100	163.36	52.28
1994	10 juil. 94	25 août 94	47	36	10 610	286	294.72	37.10
1995	24 juil. 95	26 juil. 95	3	3	907	33	302.33	27.48
1996	25 juil. 96	20 août 96	27	13	8 939	151	687.58	59.20
1997	30 juil. 97	27 août 97	29	19	4 847	91	255.11	53.26
1998	20 juil. 98	10 sept. 98	53	29	7 880	163	271.72	48.34
1999	19 juil. 99	17 août 99	30	16	1 789	40	111.81	44.73
2000	25 juil. 00	30 août 00	37	26	10 853	171	417.44	63.47
2001	10 juil. 01	21 août 01	43	30	10 739	176	357.97	61.02
2002	22 juil. 02	09-sept-02	50	36	7 994	160	222.06	49.96
2003	21 juil. 03	05 sept. 03	47	34	19 196	237	564.59	81.00
2004	19 juill. 04	16 sept. 04	60	42	24 388	330	580.67	73.90
2005	26 juil. 05	09 sept 05	46	27	5 872	96	217.48	61.17
2006	24 juil. 06	04 sept. 06	43	16	3 352	43	209.50	77.95
2007	16 juil. 07	31 août 07	47	21	4 116	79	196.00	52.10
2008	14 juil. 08	27 août 08	45	14	2 373	43	169.50	55.19
2009	12 juil. 09	11 août 09	31	8	902	18	112.75	50.11
2010	09 juil. 10	07 sept. 10	61	17	4 086	70	240.35	58.37
2011	04 juil. 11	01 sept. 11	60	16	5 093	72	318.31	70.74
2012	02 juil. 12	28 août 12	58	10	4 940	78	494.00	63.33
2013	24 juin 13	02 sept. 13	71	9	4 702	58	522.44	81.07

Année	Date min.	Date max.	Durée en jours	Jours avec débarquements	Débarquements (t)	Nbre d'étiquettes	Prise/jours avec prise	Prise/étiquettes
2014	23 juin 14	01 sept. 14	71	17	4 498	68	264.60	66.15
2015	28 juin 15	13 sept. 15	78	19	6 951	85	365.84	81.78
2016	20 juin 16	17 août 16	59	17	6 010	88	353.51	68.29
2017	22 juin 17	27 sept. 17	98	21	8 652	86	412.01	100.61

Tableau 7. Résumé des débarquements de hareng (t) de 1998 à 2017 de la bouée Spectacle et du récif de la Trinité, filet maillant, avec dates de début et de fin, estimations de biomasse des relevés acoustiques (t) et débarquements globaux (t) de pêche au filet maillant déclarés dans la zone. Les cellules ombragées correspondent aux estimations de la biomasse du stock de printemps (BSP) calculées sans le facteur d'intégration de l'étalonnage. En 2000, le taux d'exploitation a dépassé 100 %. Un tiret (-) indique une absence de données.

Année	Débarquements et relevés bouée Spec.				Débarquements et relevés de l'aire des strates du récif de la Trinité					Débarquements globaux de stock (t), filet maillant
	Date de début	Date de fin	Débarquements (t)	BSP relevés t*	Date de début	Date de fin	Débarquements (t)	BSP relevés t*	Débarquements d'exploitation/BSP	
1998	10 mai 98	30 juin 98	484	Sans rel.	24 août 98	21 sept. 98	1 668	Sans rel.	n/s	2 153
1999	10 mai 99	16 juil. 99	355	Sans rel.	12 août 99	15 sept. 99	1 257	3 885	32 %	1 612
2000	11 juin 00	14 juin 00	80	Sans rel.	30 août 00	12 sept. 00	682	621	110 %	814
2001	11 juin 01	10 juil. 01	699	1 110	21 août 01	26 sept. 01	781	14 797	5 %	1 576
2002	15 mai 02	01 juil. 02	137	Sans rel.	02 sept. 02	30 sept. 02	204	8 096	3 %	378
2003	04 juin 03	06 juin 03	69	1 420	21 août 03	18 sept. 03	361	12 117	3 %	439
2004	17 juin 04	15 juil. 04	5	Sans rel.	02 sept. 04	15 sept. 04	229	12 022	2 %	229
2005	09 juin 05	11 juil. 05	124	290	05 sept. 05	20 sept. 05	427	10 701	4 %	570
2006	03 juin 06	22-juin-06	2	Sans rel.	23 août 06	21 sept. 06	647	16 076	4 %	719
2007	07 mai 07	22 juin 07	243	310	27 août 07	20 sept. 07	1 042	3 113	33 %	1 334
2008	29 mai 08	19 juin 08	6	0	21 août 08	25 sept. 08	7	516	1 %	15
2009	11 juin 09	25 juin 09	0.2	Sans rel.	01 sept 2009	11 sept. 09	102	1 575	6 %	117
2010	02 juin 10	19 juin 10	-	1 859	09 août 10	24 sept. 10	145	2 405	6 %	204
2011	22 juin 11	29 juin 11	1	282	09 août 10	20 sept. 11	598	7 316	8 %	638
2012	31 mai 12	31 mai 12	-	Sans rel.	31 mai 12	18 sept. 12	177	2 754	6 %	471
2013	31 mai 13	31 mai 13	-	Sans rel.	13 août 13	18 sept. 13	99	950	10 %	1270
2014	31 mai 14	31 mai 14	-	Sans rel.	12 août 14	30 sept. 14	123	4 772	3 %	2 102
2015	31 mai 15	31 mai 15	-	Sans rel.	17 août 15	18 sept. 15	-	657	0 %	1 806
2016	31 mai 16	31 mai 16	-	Sans rel.	31 juil. 16	03 oct. 16	-	506	0 %	1 477
2017	31 mai 16	31 mai 16	-	8 726	4 juin 17	16 sept. 17	-	13 866	0 %	655
Moyenne bouée Spec.			110	1 750	Moyenne filet maillant		427	6,144	-	929

*Estimations de la BSP calculées au moyen du facteur d'intégration d'étalonnage après 2003 inclusivement. Aucun relevé en 1998.

Tableau 8. Débarquements de hareng (t) pour la baie Scots et le banc German de 2004 à 2017, filet maillant. Un tiret (-) indique une absence de données.

Année	Filet maillant baie Scots			Filet maillant banc German		
	Date de début	Date de fin	Débarquements (t)	Date de début	Date de fin	Débarquements (t)
2004	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	09 juin 05	11 juil. 05	80
2006	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	11 juin 07	20 sept. 07	22
2008	-	-	-	25 sept. 08	25 sept. 08	6
2009	15 avril 09	11 mai 09	1	10 sept. 09	11 sept. 09	1
2010	16 avril 10	14 juin 10	1	19 août 10	24 sept. 10	33
2011	-	-	-	20 sept. 11	20 sept. 11	1
2012	14 avril 12	09 mai 12	1	15 août 12	03 oct. 12	296
2013	23 juillet 13	21 août 13	305	19 août 13	09 sept. 13	854
2014	30 avril 14	13 août 14	418	12 août 14	09 sept. 14	1523
2015	14 juillet 15	26 juil. 15	172	17 août 15	18 sept. 15	1538
2016	27 juin 16	18 juil. 16	133	22 août 16	13 sept. 16	1290
2017	25 juin 17	28 juin 17	6	28 août 17	16 sept. 17	648
Débarquements moyens baie Scots			145	Débarquements moyens banc German		313

Tableau 9. Débarquements mensuels de hareng (t) des fascines de Nouvelle-Écosse de 1978 à 2017.

ANNÉE	MOIS												Total de l'année
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1978	0	0	0	1	490	3 704	2 990	239	46	111	198	79	7 858
1979	0	0	0	0	811	3 458	1 418	420	39	136	57	0	6 339
1980	0	0	0	0	69	647	1 271	395	0	0	0	0	2 383
1981	0	0	0	0	50	437	983	276	37	0	41	0	1 824
1982	0	0	0	0	16	267	468	195	172	12	0	0	1 130
1983	0	0	0	2	286	141	188	208	53	0	18	0	896
1984	0	0	0	0	113	1 032	736	602	220	0	0	0	2 702
1985	0	0	0	0	378	1 799	1 378	489	0	0	11	0	4 055
1986	0	0	0	0	385	403	71	704	390	5	0	0	1 957
1987	0	0	0	0	1 503	2 526	1 215	1 166	367	0	0	0	6 776
1988	0	0	0	0	1 217	2 976	1 696	1 204	386	0	0	0	7 480
1989	0	0	0	0	340	1 018	870	843	226	0	0	0	3 296
1990	0	0	0	0	208	973	1 482	879	538	52	0	0	4 132
1991	0	0	0	3	23	149	719	342	262	0	0	0	1 498
1992	0	0	0	0	35	659	405	754	371	0	0	0	2 224
1993	0	0	0	0	226	908	608	867	53	0	0	0	2 662
1994	0	0	0	0	111	736	499	519	180	0	0	0	2 045
1995	0	0	0	0	236	1 255	1 059	470	29	0	0	0	3 049
1996	0	0	0	0	430	1 267	1 232	358	188	0	0	0	3 476
1997	0	0	0	0	70	1 874	1 739	271	65	0	0	0	4 019
1998	0	0	0	0	1 304	1 677	390	359	317	0	0	0	4 048
1999	0	0	0	0	1 958	1 513	547	488	31	0	0	0	4 537
2000	0	0	0	0	0	16	151	326	191	0	0	0	683
2001	0	0	0	0	105	1 439	1 565	391	207	0	0	0	3 708
2002	0	0	0	0	23	95	240	558	228	0	0	0	1 143
2003	0	0	0	0	98	126	68	344	284	0	0	0	921
2004	0	0	0	0	0	667	873	1 370	219	0	0	0	3 130
2005	0	0	0	11	84	731	472	828	118	0	0	0	2 245
2006	0	0	0	0	195	138	414	1 447	182	115	0	0	2 491
2007	0	0	0	0	26	11	290	579	224	0	0	0	1 130
2008	0	0	0	0	0	1 136	381	836	171	0	0	0	2 524
2009	0	0	0	0	0	110	233	44	0	0	0	0	387
2010	0	0	0	0	89	391	320	398	0	0	0	0	1 198
2011	0	0	0	0	0	■	■	■	■	0	0	0	■
2012	0	0	0	0	■	■	■	■	■	0	0	0	■
2013	0	0	0	■	■	■	■	0	0	0	0	0	■
2014	0	0	0	■	■	■	0	0	0	0	0	0	■
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	■	■	■	0	0	0	0	0	0	■
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANNÉE	MOIS												Total de l'année
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
Débarquements moyens de la N.-É. (t)	0	0	0	1	269	837	673	477	145	10	8	2	2 423
Débarquements minimaux de la N.-É. (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Débarquements maximaux de la N.-É. (t)	0	0	0	18	1 958	3 704	2 990	1 447	538	136	198	79	7 858

Remarque : Les données expurgées ne satisfont pas aux politiques du MPO sur la diffusion de l'information sur la pêche commerciale.

Tableau 10. Débarquements annuels (t), nombre de fascines actives (définies ici comme fascines avec prises) et prises de hareng (t) par fascine pour les fascines du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse de 1978 à 2017.

Année	Débarquements annuels (t)			Nbre de fascines actives			Prise par fascine (t)		
	N.-B.	N.-É.	Débarquements totaux	N.-B.	N.-É.	Nbre total	N.-B.	N.-É.	Moyenne
1978	33 599	7 858	41 458	208	31	239	162	253	173
1979	32 579	6 339	38 918	210	27	237	155	235	164
1980	11 066	2 383	13 449	120	29	149	92	82	90
1981	14 968	1 824	16 793	147	28	175	102	65	96
1982	22 181	1 130	23 311	159	19	178	140	59	131
1983	12 568	896	13 464	143	23	166	88	39	81
1984	8 353	2 702	11 056	116	13	129	72	208	86
1985	26 718	4 055	30 774	156	14	170	171	290	181
1986	27 516	1 957	29 473	105	18	123	262	109	240
1987	26 621	6 776	33 397	123	21	144	216	323	232
1988	38 235	7 480	45 715	191	21	212	200	356	216
1989	43 520	3 296	46 817	171	20	191	255	165	245
1990	39 808	4 132	43 940	154	22	176	258	188	250
1991	23 717	1 498	25 216	143	20	163	166	75	155
1992	31 981	2 224	34 206	151	12	163	212	185	210
1993	31 328	2 662	33 990	145	10	155	216	266	219
1994	20 618	2 045	22 662	129	11	140	160	186	162
1995	18 228	3 049	21 277	106	10	116	172	305	183
1996	15 781	3 476	19 257	101	12	113	156	290	170
1997	20 396	4 019	24 415	102	15	117	200	268	209
1998	19 529	4 048	23 577	108	15	123	181	270	192
1999	19 063	4 537	23 600	100	14	114	191	324	207
2000	16 376	683	17 058	77	3	80	213	228	213
2001	20 064	3 708	23 772	101	14	115	199	265	207
2002	11 807	1 143	12 950	83	9	92	142	127	141
2003	9 003	921	9 924	78	8	86	115	115	115
2004	20 620	3 130	23 750	84	8	92	245	391	258
2005	12 639	2 245	14 884	76	10	86	166	225	173
2006	11 641	2 491	14 132	89	6	95	131	415	149
2007	30 145	1 130	31 275	97	8	105	311	141	298
2008	6 041	2 524	8 565	76	8	84	79	315	102
2009	3 603	387	3 990	38	7	45	95	55	89
2010	10 671	1 198	11 868	77	8	85	139	150	140
2011	2 643	■	■	37	2	39	71	■	■
2012	494	■	■	4	2	6	124	■	■
2013	5 902	■	■	49	3	52	120	■	■
2014	1 571	■	■	26	3	29	60	■	■
2015	146	0	146	11	0	11	13	0	13
2016	2 777	■	■	26	1	27	107	■	■
2017	1 732	0	1 732	11	0	11	157	0	157
Moyenne	17 656	2 483	20 139	103	13	116	158	191	161

Remarque : Les données expurgées ne satisfont pas aux politiques du MPO sur la diffusion de l'information sur la pêche commerciale.

Tableau 11. Débarquements mensuels de hareng (t) des fascines au Nouveau-Brunswick de 1978 à 2018.

ANNÉE	MOIS												Année Total
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1978	3	0	0	0	512	802	5 499	10 275	10 877	4 972	528	132	33 599
1979	535	96	0	0	25	1 120	7 321	9 846	4 939	5 985	2 638	74	32 579
1980	0	0	0	0	36	119	1 755	5 572	2 352	1 016	216	0	11 066
1981	0	0	0	0	70	199	4 431	3 911	2 044	2 435	1 686	192	14 968
1982	0	17	0	0	132	30	2 871	7 311	7 681	3 204	849	87	22 181
1983	0	0	0	0	65	29	299	2 474	5 382	3 945	375	0	12 568
1984	0	0	0	0	6	3	230	2 344	2 581	3 045	145	0	8 353
1985	0	0	0	0	22	89	4 217	8 450	6 910	4 814	2 078	138	26 718
1986	43	0	0	0	17	0	2 480	10 114	5 997	6 233	2 564	67	27 516
1987	39	21	6	12	10	168	2 575	10 893	6 711	5 362	703	122	26 621
1988	0	12	1	90	657	287	5 993	11 975	8 375	8 457	2 343	43	38 235
1989	0	24	0	95	37	385	8 315	15 093	10 156	7 258	2 158	0	43 520
1990	0	0	0	0	93	20	4 915	14 664	12 207	7 741	168	0	39 808
1991	0	0	0	0	57	180	4 649	10 319	6 392	2 028	93	0	23 717
1992	0	0	0	15	50	774	5 477	10 989	9 597	4 395	684	0	31 981
1993	0	0	0	0	14	168	5 561	14 085	8 614	2 406	470	10	31 328
1994	0	0	0	18	0	55	4 529	10 592	3 805	1 589	30	0	20 618
1995	0	0	0	0	15	244	4 517	8 590	3 956	896	10	0	18 228
1996	0	0	0	0	19	676	4 819	7 767	1 917	518	65	0	15 781
1997	0	0	0	8	153	1 017	6 506	7 396	5 316	0	0	0	20 396
1998	0	0	0	0	560	713	3 832	8 295	5 604	525	0	0	19 529
1999	0	0	0	0	690	805	5 155	9 895	2 469	48	0	0	19 063
2000	0	0	0	0	10	7	2 105	7 533	4 940	1 713	69	0	16 376
2001	0	0	0	0	35	478	3 931	8 627	5 514	1 479	0	0	20 064
2002	0	0	0	0	84	20	1 099	6 446	2 878	1 260	20	0	11 807
2003	0	0	0	0	257	250	1 423	3 554	3 166	344	10	0	9 003
2004	0	0	0	0	21	336	2 694	8 354	8 298	913	3	0	20 620
2005	0	0	0	0	0	213	802	7 145	3 729	740	11	0	12 639
2006	0	0	0	0	8	43	1 112	3 731	3 832	2 328	125	462	11 641
2007	182	0	20	30	84	633	3 241	11 363	7 637	6 567	314	73	30 145
2008	0	0	0	0	0	81	1 502	2 479	1 507	389	49	32	6 041
2009	0	0	0	0	5	239	699	1 111	1 219	330	0	0	3 603
2010	0	0	0	6	64	1 912	2 560	3 903	1 933	247	46	0	10 671
2011	0	0	0	0	0	250	656	1 097	500	140	0	0	2 643
2012	0	0	0	0	29	140	5	5	98	217	0	0	494
2013	0	0	0	0	7	612	1 517	1 797	1 051	919	0	0	5 902
2014	0	0	0	0	0	70	130	147	449	774	0	0	1 571
2015	0	0	0	0	12	32	28	36	5	33	0	0	146
2016	0	0	0	0	3	0	102	1 034	1 153	485	0	0	2 777
2017	0	0	0	0	0	0	35	220	1 478	0	0	0	1 732
2018	0	0	0	0	0	166	2 129	1 798	767	506	15	0	5 382
Moyenne (t)	20	4	1	7	94	326	2 969	6 615	4 489	2 348	450	35	17 357
Débarquements minimaux (t) du N.-B.	0	0	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	146
Débarquements maximaux (t) du N.-B.	535	96	20	95	690	1 912	8 315	15 093	12 207	8 457	2 638	462	43 520

Tableau 12. Débarquements déclarés de permis d'appât de hareng pour l'année civile en tonnes pour 2015–2018.

Zone OPANO	2015	2016	2017	2018
4VN	2,27	2,83	0,60	8,73
4WD	0	0,28	1,41	0
4WK	1,81	2,50	0	0
4XM	2,27	2,84	3,14	10,56
4XO	2,81	13,62	0	6,46
4XU	5,44	0	0	0
Total hors quota	14,61	22,07	5,15	25,74
4XQ	0	0	0	0
4Xr	0,18	0,01	0	0
Total zone du quota	0,18	0,01	0	0
Total global	14,79	22,08	5,15	25,74

Tableau 13. Débarquements commerciaux déclarés de harengs vendus comme hareng d'appât par type d'engin en tonnes par année civile pour 2015–2018.

Type d'engin	2015	2016	2017	2018
Senne coulissante	121,0	2089,0	1323,0	1448,0
Filet maillant (fixe)	4,3	31,1	12,0	12,2
Filet maillant (dérivant)	14,0	0,5	30,1	0,0
Palangre	0	0,2	0	0
Trappe en filet	0	0	0,7	0,0
Total	139,4	2120,8	1365,7	1460,2
Zone du quota	121,0	2024,2	1038,4	1450,2
Zone hors quota	18,4	96,6	327,4	10,0
Total des zones	139,4	2120,8	1365,7	1460,2
% du quota comme appâts	0,2	4,0	2,5	3,4

Tableau 14. Prise selon l'âge (millions) pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF de 1965 à 2017. Certaines classes d'âge relativement fortes qui persistaient dans les prises de la pêche ont été surlignées.

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1965		1 085	35	234	50	11	2	1	0	0	0	1 417
1966	154	914	449	73	322	46	14	8	2	0	0	1 982
1967	722	614	154	266	110	159	58	4	0	0	0	2 089
1968	165	2 389	225	83	290	73	91	32	15	6	1	3 370
1969	109	290	532	132	162	113	63	23	6	3	1	1 433
1970	700	577	77	286	201	120	112	41	21	7	3	2 145
1971	88	404	184	107	114	76	94	50	37	8	6	1 165
1972	-	649	72	149	77	75	49	49	26	14	12	1 172
1973	1	167	781	131	40	30	22	20	24	12	13	1 242
1974	18	766	94	804	68	19	10	7	13	7	9	1 815
1975	3	318	240	125	515	66	12	4	5	4	6	1 298
1976	0	56	207	154	69	269	21	6	4	2	3	790
1977	1	154	32	218	119	51	177	14	3	1	4	775
1978	35	384	41	13	122	68	31	109	11	2	2	819
1979	0	184	250	55	5	23	18	12	41	5	2	596
1980	2	13	81	474	28	4	5	7	3	11	3	629
1981	-	103	51	103	451	33	2	3	2	1	2	751
1982	4	102	151	23	98	211	15	2	1	1	1	609
1983	5	192	150	244	24	61	90	10	2	1	1	781
1984	-	88	244	224	146	23	22	28	10	2	9	796
1985	9	217	338	303	148	42	14	18	8	1	0	1 098
1986	0	125	276	293	57	32	11	4	3	1	0	802
1987	2	83	126	527	243	46	19	7	3	3	1	1 062
1988	0	148	113	195	434	236	43	21	4	4	3	1 202
1989	0	102	114	62	79	169	77	18	8	4	3	636
1990	-	179	130	172	90	101	202	117	31	11	7	1 039
1991	-	97	179	184	88	41	50	81	46	18	14	798
1992	0	169	133	287	127	75	34	35	59	35	21	974
1993	0	76	44	194	131	68	34	21	22	21	11	622
1994	0	104	142	54	118	73	36	15	9	10	16	576
1995	2	113	220	112	37	36	22	6	4	3	4	560
1996	-	37	38	256	55	17	9	3	2	1	2	420
1997	0	57	87	78	131	19	5	4	1	1	1	384
1998	0	265	62	139	97	97	21	4	2	1	0	689

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1999	9	151	253	72	104	63	26	6	2	0	1	686
2000	0	378	53	123	109	56	30	12	1	1	0	764
2001	0	81	311	54	64	31	17	5	3	0	0	566
2002	16	310	107	189	84	25	9	6	3	2	2	753
2003	0	479	255	81	109	19	10	3	3	2	1	961
2004	4	322	315	161	40	37	11	2	3	1	2	897
2005	1	66	131	174	59	12	9	4	1	0	1	457
2006	3	112	102	68	82	34	16	4	0	0	0	422
2007	0	186	56	34	39	71	25	7	1	0	0	419
2008	1	78	220	53	25	32	31	11	4	0	0	457
2009	1	263	118	139	22	12	11	13	6	1	0	587
2010	-	482	177	53	63	7	4	4	4	2	1	796
2011	0	60	227	112	50	38	5	2	2	2	1	498
2012	0	108	58	118	84	39	19	3	2	1	1	432
2013	0	148	92	39	57	55	25	10	2	0	0	429
2014	0	136	131	52	29	53	33	11	3	0	0	448
2015	0	175	8	61	38	33	38	22	5	1	0	443
2016	0	127	183	49	48	21	21	20	5	1	0	476
2017	0	56	126	114	31	24	13	8	3	1	0	376

Tableau 15. Prise selon l'âge (pourcentage du nombre) pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF de 1965 à 2017. Les proportions de certaines classes d'âge relativement fortes qui persistaient dans les prises de la pêche ont été surlignées. Remarque : une valeur surlignée en vert est supérieure ou égale à 50 % du nombre pour le groupe d'âge.

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1965	-	77	2	17	4	1	0	0	0	0	0	100
1966	8	46	23	4	16	2	1	0	0	0	0	100
1967	35	29	7	13	5	8	3	0	0	0	0	100
1968	5	71	7	2	9	2	3	1	0	0	0	100
1969	8	20	37	9	11	8	4	2	0	0	0	100
1970	33	27	4	13	9	6	5	2	1	0	0	100
1971	8	35	16	9	10	6	8	4	3	1	0	100
1972	-	55	6	13	7	6	4	4	2	1	1	100
1973	0	13	63	11	3	2	2	2	2	1	1	100
1974	1	42	5	44	4	1	1	0	1	0	0	100
1975	0	24	18	10	40	5	1	0	0	0	0	100
1976	0	7	26	19	9	34	3	1	0	0	0	100
1977	0	20	4	28	15	7	23	2	0	0	1	100
1978	4	47	5	2	15	8	4	13	1	0	0	100
1979	0	31	42	9	1	4	3	2	7	1	0	100
1980	0	2	13	75	4	1	1	1	0	2	0	100
1981	-	14	7	14	60	4	0	0	0	0	0	100
1982	1	17	25	4	16	35	2	0	0	0	0	100
1983	1	25	19	31	3	8	12	1	0	0	0	100
1984	-	11	31	28	18	3	3	4	1	0	1	100
1985	1	20	31	28	13	4	1	2	1	0	0	100
1986	0	16	34	36	7	4	1	1	0	0	0	100
1987	0	8	12	50	23	4	2	1	0	0	0	100
1988	0	12	9	16	36	20	4	2	0	0	0	100
1989	0	16	18	10	12	27	12	3	1	1	0	100
1990	-	17	13	17	9	10	19	11	3	1	1	100
1991	-	12	22	23	11	5	6	10	6	2	2	100
1992	0	17	14	29	13	8	4	4	6	4	2	100
1993	0	12	7	31	21	11	5	3	4	3	2	100
1994	0	18	25	9	20	13	6	3	2	2	3	100
1995	0	20	39	20	7	7	4	1	1	1	1	100
1996	-	9	9	61	13	4	2	1	0	0	0	100
1997	0	15	23	20	34	5	1	1	0	0	0	100

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1998	0	38	9	20	14	14	3	1	0	0	0	100
1999	1	22	37	10	15	9	4	1	0	0	0	100
2000	0	49	7	16	14	7	4	2	0	0	0	100
2001	0	14	55	10	11	5	3	1	1	0	0	100
2002	2	41	14	25	11	3	1	1	0	0	0	100
2003	0	50	27	8	11	2	1	0	0	0	0	100
2004	0	36	35	18	4	4	1	0	0	0	0	100
2005	0	15	29	38	13	3	2	1	0	0	0	100
2006	1	26	24	16	19	8	4	1	0	0	0	100
2007	0	44	13	8	9	17	6	2	0	0	0	100
2008	0	17	48	12	5	7	7	2	1	0	0	100
2009	0	45	20	24	4	2	2	2	1	0	0	100
2010	-	60	22	7	8	1	0	1	0	0	0	100
2011	0	12	46	22	10	8	1	0	0	0	0	100
2012	0	25	13	27	19	9	4	1	0	0	0	100
2013	0	34	21	9	13	13	6	2	0	0	0	100
2014	0	30	29	12	7	12	7	2	1	0	0	100
2015	0	40	15	14	9	8	9	5	1	0	0	100
2016	0	27	38	10	10	5	4	4	1	0	0	100
2017	0	15	33	30	8	6	3	2	1	0	0	100

Tableau 16. Prise selon l'âge (milliers) de la composante de hareng juvénile pour les fascines et sennes de plage du Nouveau-Brunswick, mise à jour de 1978 à 2017. Les analyses précédentes ne faisaient pas état de données antérieures à 1978. Un tiret (-) indique une absence de données.

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1978	213 778	894 372	52 125	3 665	810	1 064	280	132	-	-	-	1 166 226
1979	2 396	423 731	247 356	12 236	822	841	479	1 005	190	-	-	689 056
1980	257 995	5 325	62 087	21 615	924	125	124	67	57	63	-	348 382
1981	53 336	294 720	18 781	10 199	5 368	306	46	34	27	-	-	382 817
1982	30 210	395 416	73 197	3 199	1 795	1 596	196	42	68	-	-	505 719
1983	2 532	135 283	21 684	7 526	444	398	189	-	-	-	-	168 056
1984	14 353	82 920	17 292	5 658	4 332	611	251	15	85	-	-	125 517
1985	20 295	385 381	45 879	17 936	7 411	3 507	304	71	73	-	-	480 857
1986	3 210	136 292	119 736	24 061	10 636	4 644	2 272	335	94	66	9	301 355
1987	35 677	129 348	47 981	53 150	22 941	7 097	2 472	606	173	96	-	299 541
1988	76 053	347 765	45 078	22 366	38 843	14 212	1 680	101	247	1	9	546 355
1989	26 855	331 014	81 410	21 442	22 723	43 020	11 532	3 095	810	121	249	542 271

Année	Âge											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	
1990	12 576	454 802	69 004	30 689	6 358	7 230	15 031	3 420	2 520	620	310	602 560
1991	5 530	338 263	44 450	23 618	9 532	3 154	2 620	3 436	1 461	267	150	432 481
1992	799	375 772	97 678	36 438	10 378	3 992	1 613	1 360	558	245	44	528 877
1993	1 718	244 079	106 099	37 186	23 218	12 260	4 915	1 120	1 101	864	175	432 735
1994	1 986	291 956	63 902	9 972	16 258	9 332	3 893	1 479	1 080	544	334	400 736
1995	57 844	259 741	40 122	14 803	1 822	1 567	1 549	30	-	-	-	377 478
1996	5 351	269 431	22 390	9 342	4 302	1 147	1 273	426	38	9	2	313 711
1997	9 309	216 159	113 197	11 333	3 597	523	206	95	11	-	-	354 430
1998	440	387 723	36 062	9 595	3 404	1 842	297	69	25	1	-	439 458
1999	168	106 128	100 722	11 903	9 057	3 969	1 366	155	4	4	8	233 484
2000	1 665	256 785	8 082	7 872	5 377	1 417	521	101	-	-	-	281 821
2001	1 321	113 200	119 194	8 019	5 713	1 824	588	95	102	2	-	250 058
2002	31 859	180 051	16 260	11 529	3 020	432	102	49	19	20	12	243 352
2003	11 471	162 211	15 488	2 913	1 987	457	128	28	28	14	12	194 737
2004	6 711	184 123	103 911	18 753	2 537	1 751	306	358	93	31	45	318 619
2005	1 152	102 401	73 913	19 379	4 269	534	269	109	14	0	2	202 044
2006	201 207	139 578	25 001	3 786	3 706	1 276	684	139	7	1	2	375 386
2007	6 323	571 186	31 093	2 645	812	1 275	420	63	14	2	0	613 832
2008	27 894	122 185	19 783	203	82	105	120	46	17	1	0	170 438
2009	12 987	99 615	3 303	141	4	1	1	0	0	-	-	116 053
2010	7	371 401	16 968	523	463	29	22	29	16	6	1	389 464
2011	14 254	44 743	21 030	2 153	263	61	4	-	-	-	-	82 509
2012	23 399	4 309	468	611	232	62	17	3	1	1	0	29 104
2013	35 483	126 917	10 475	643	436	216	52	14	1	-	0	174 236
2014	21 037	38 785	1 422	712	288	219	76	31	9	0	2	62 581
2015	429	5 945	50	7	4	2	1	-	1	-	-	6 438
2016	832	61 494	9 109	1 707	657	253	145	181	15	5	-	74 399
2017	2 428	13 588	2 361	5 096	1 861	1 234	584	285	82	22	-	27 540

Tableau 17. Poids moyens (pondérés pour la pêche) selon l'âge (g) pour la composante du SONE/BF de la pêche au hareng dans 4WX de 1965 à 2017. Les données pour 1965–1967 et 1979–1983 sont des moyennes pour la période 1968–1978. Remarque : Les poids moyens pour 1967–2000 ont été appliqués aux années 1965 à 1967 (sauf l'âge de 11 ans pour 1967) et 1979–1983.

Année	Poids moyen (kg)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1965	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1966	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1967	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,392
1968	0,010	0,033	0,112	0,148	0,185	0,244	0,276	0,399	0,338	0,410	0,409
1969	0,010	0,037	0,105	0,162	0,207	0,242	0,282	0,306	0,334	0,390	0,391
1970	0,010	0,032	0,119	0,169	0,211	0,257	0,292	0,332	0,369	0,389	0,389
1971	0,010	0,066	0,143	0,199	0,230	0,254	0,293	0,329	0,362	0,388	0,388
1972	0,010	0,044	0,138	0,192	0,223	0,262	0,292	0,322	0,345	0,380	0,380
1973	0,010	0,029	0,106	0,143	0,225	0,252	0,279	0,331	0,360	0,389	0,389
1974	0,010	0,048	0,110	0,175	0,206	0,240	0,277	0,322	0,342	0,352	0,344
1975	0,010	0,021	0,094	0,179	0,216	0,240	0,268	0,333	0,358	0,379	0,379
1976	0,010	0,033	0,114	0,159	0,233	0,249	0,277	0,317	0,382	0,404	0,404
1977	0,010	0,065	0,113	0,174	0,214	0,274	0,293	0,325	0,328	0,416	0,416
1978	0,010	0,028	0,112	0,181	0,229	0,259	0,302	0,330	0,351	0,397	0,397
1979	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1980	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1981	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1982	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1983	0,010	0,041	0,112	0,172	0,218	0,254	0,286	0,323	0,354	0,389	0,389
1984	0,010	0,038	0,132	0,191	0,229	0,259	0,280	0,296	0,309	0,364	0,364
1985	0,010	0,053	0,118	0,204	0,249	0,278	0,315	0,334	0,344	0,440	0,440
1986	0,010	0,055	0,124	0,182	0,239	0,271	0,306	0,329	0,360	0,400	0,399
1987	0,012	0,050	0,098	0,153	0,199	0,245	0,274	0,290	0,318	0,350	0,349
1988	0,013	0,021	0,088	0,154	0,196	0,242	0,281	0,304	0,327	0,341	0,371
1989	0,007	0,033	0,079	0,162	0,207	0,238	0,274	0,303	0,324	0,353	0,365
1990	0,010	0,031	0,092	0,161	0,200	0,234	0,255	0,287	0,319	0,336	0,364
1991	0,010	0,048	0,100	0,147	0,186	0,217	0,251	0,270	0,303	0,322	0,332
1992	0,009	0,025	0,100	0,148	0,181	0,216	0,252	0,275	0,295	0,313	0,333
1993	0,018	0,029	0,108	0,153	0,188	0,215	0,251	0,279	0,302	0,324	0,357
1994	0,012	0,037	0,079	0,131	0,175	0,203	0,223	0,253	0,289	0,304	0,326
1995	0,015	0,042	0,076	0,136	0,187	0,223	0,247	0,293	0,300	0,326	0,363
1996	0,010	0,033	0,098	0,137	0,168	0,228	0,266	0,308	0,332	0,355	0,384
1997	0,019	0,034	0,080	0,161	0,190	0,238	0,284	0,314	0,358	0,376	0,397
1998	0,010	0,038	0,076	0,131	0,177	0,210	0,251	0,296	0,308	0,337	0,376
1999	0,024	0,052	0,087	0,137	0,166	0,199	0,213	0,243	0,259	0,311	0,274
2000	0,023	0,062	0,095	0,139	0,173	0,198	0,214	0,232	0,270	0,295	0,311
2001	0,023	0,058	0,109	0,147	0,185	0,221	0,249	0,269	0,263	0,317	0,312
2002	0,019	0,045	0,107	0,149	0,176	0,215	0,243	0,251	0,238	0,252	0,274
2003	0,013	0,044	0,090	0,146	0,176	0,196	0,225	0,253	0,250	0,257	0,260
2004	0,011	0,035	0,084	0,136	0,178	0,195	0,204	0,242	0,228	0,249	0,253
2005	0,022	0,035	0,074	0,130	0,153	0,184	0,207	0,214	0,246	0,273	0,254
2006	0,023	0,056	0,091	0,141	0,164	0,181	0,204	0,222	0,252	0,267	0,307
2007	0,027	0,055	0,104	0,148	0,184	0,204	0,215	0,242	0,270	0,269	0,287
2008	0,025	0,050	0,095	0,146	0,175	0,207	0,228	0,240	0,254	0,293	0,325
2009	0,011	0,041	0,085	0,138	0,172	0,203	0,232	0,246	0,257	0,281	0,297
2010	0,010	0,030	0,060	0,119	0,149	0,181	0,209	0,234	0,245	0,253	0,260
2011	0,029	0,054	0,077	0,116	0,145	0,170	0,196	0,231	0,252	0,255	0,274
2012	0,023	0,051	0,084	0,117	0,143	0,165	0,186	0,221	0,246	0,258	0,266
2013	0,021	0,065	0,087	0,122	0,143	0,162	0,182	0,197	0,216	0,290	0,277
2014	0,023	0,056	0,095	0,136	0,160	0,174	0,189	0,209	0,221	0,249	0,292

Année	Poids moyen (kg)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2015	0,023	0,048	0,080	0,145	0,169	0,188	0,198	0,205	0,215	0,257	0,295
2016	0,029	0,057	0,085	0,125	0,160	0,182	0,194	0,201	0,213	0,215	0,228
2017	0,031	0,052	0,081	0,115	0,143	0,167	0,187	0,192	0,194	0,214	0,233
Moyenne 1965 à 2017	0,015	0,043	0,100	0,154	0,193	0,225	0,253	0,283	0,303	0,334	0,343
Minimum	0,007	0,021	0,060	0,115	0,143	0,162	0,182	0,192	0,194	0,214	0,210
Maximum	0,031	0,066	0,143	0,204	0,249	0,278	0,315	0,399	0,382	0,440	0,440
Moy. 1970–1979	0,010	0,041	0,116	0,174	0,221	0,254	0,286	0,326	0,355	0,388	0,387
Moy. 1980–1989	0,010	0,041	0,109	0,173	0,219	0,255	0,287	0,315	0,340	0,380	0,384
Moy. 1990–1999	0,014	0,037	0,090	0,144	0,182	0,218	0,249	0,282	0,307	0,330	0,351
Moy. 2000–2009	0,020	0,048	0,093	0,142	0,174	0,200	0,222	0,241	0,253	0,275	0,288
10 années préc. : 2008–2017	0,022	0,050	0,083	0,128	0,156	0,180	0,200	0,218	0,231	0,257	0,273
5 années préc. : 2012–2016	0,024	0,056	0,086	0,129	0,155	0,174	0,190	0,207	0,221	0,255	0,268

Tableau 18. Hareng en prise accessoire de toutes les pêches par chalutage de fond sur la plate-forme Néo-Écossaise de 1991 à 2018 et hareng pris dans la pêche au merlu argenté de 2002 à 2018. Les données antérieures à 2002 proviennent de COMLAND, les autres de MARFIS (n.d. = non disponible).

Année	Tout le chalutage de fond (t)	Chalutage du merlu argenté seulement (t)
1991	1,3680	n.d.
1992	244,3240	n.d.
1993	55,0080	n.d.
1994	0,9010	n.d.
1995	3,4000	n.d.
1996	208,2610	n.d.
1997	210,5480	n.d.
1998	152,4360	n.d.
1999	190,3840	n.d.
2000	91,0520	n.d.
2001	44,0650	n.d.
2002	89,2515	75,4092
2003	90,9486	66,7021
2004	69,8671	69,8396
2005	74,5883	74,2448
2006	41,6206	41,6434
2007	80,6645	79,1023
2008	37,0625	36,4256
2009	42,7151	42,6670
2010	24,7048	24,0970
2011	26,7658	26,1766
2012	44,8135	43,5053
2013	46,8459	46,5958
2014	35,4224	34,0171
2015	39,9217	39,8304
2016	35,9922	34,6237
2017	10,0861	9,6288
2018	17,2707	14,6563

Tableau 19. Indices d'abondance du hareng des relevés de juillet par chalutage de fond (stratification des nombres par trait) de 1970 à 2017.
 Remarque : En 2005, il y avait une couverture en double de l'ensemble de la zone avec des relevés comparatifs par le NGCC Alfred Needler et le NGCC Templeman (rangées ombragées).

Année	Voyage	4V seulement strates 440/452		4W seulement strates 453/466		4X seulement strates 470/495		4WX combiné strates 453/495		4X BF strates 480/495		4WX bancs extracôtiers strates 455/478		4/VWX toutes les strates strates 440/498	
		Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET
1970	A175/176	12,8	9,8	4,9	2,4	1,6	0,6	4,1	1,5	1,0	0,6	5,7	2,4	6,5	3,1
1971	A188/189	4,4	4,4	2,6	1,2	3,6	2,6	4,0	1,9	1,4	1,0	5,3	2,8	4,0	1,9
1972	A200/201	4,5	3,7	1,7	1,0	0,5	0,1	1,4	0,6	0,3	0,1	2,0	1,0	2,3	1,1
1973	A212/213	19,2	19,2	0,4	0,3	1,0	0,4	0,9	0,3	1,0	0,4	0,9	0,4	6,1	5,4
1974	A225/226	0,0	0,0	0,2	0,0	1,0	0,4	0,7	0,3	1,4	0,6	0,5	0,2	0,6	0,2
1975	A236/237	2,2	2,2	0,8	0,4	0,7	0,4	0,9	0,4	1,3	0,7	0,7	0,4	1,3	0,7
1976	A250/251	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,3	0,4	0,2	0,9	0,6	0,1	0,1	0,3	0,2
1977	A265/266	1,6	1,4	0,0	0,0	0,8	0,5	0,5	0,3	1,5	0,9	0,1	0,1	0,9	0,5
1978	A279/280	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	0,0	0,4	0,3	0,1	0,0	0,5	0,5	0,3	0,2
1979	A292/293	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	0,6	0,5	1,5	1,3	0,2	0,2	0,4	0,3
1980	A306/307	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,5	0,5	1,6	1,6	0,0	0,0	0,4	0,4
1981	A321/322	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,1	1,5	1,4	4,6	4,1	0,0	0,0	1,1	1,0
1982	H080/081	0,0	0,0	0,5	0,3	1,9	1,4	1,9	1,1	0,8	0,3	2,5	1,7	1,3	0,8
1983	N012/013	0,1	0,0	2,6	1,2	2,2	1,0	2,4	0,8	3,1	1,6	2,1	1,0	1,7	0,6
1984	N031/032	4,0	2,9	3,3	1,2	10,5	6,8	7,0	3,6	4,6	2,5	8,5	5,4	6,2	2,7
1985	N048/049	0,0	0,0	6,6	3,8	0,3	0,1	3,4	1,8	0,4	0,2	5,0	2,9	2,4	1,3
1986	N065/066	0,5	0,4	30,8	26,7	16,0	14,3	23,4	15,0	24,9	22,3	23,4	20,3	16,9	10,8
1987	N85/86/87	117,4	90,5	17,0	11,3	4,0	1,8	10,4	5,6	6,3	2,8	12,9	8,6	40,8	26,0
1988	N105/106	0,3	0,2	2,7	1,2	1,5	0,5	2,1	0,6	2,3	0,8	2,0	0,9	1,6	0,5
1989	N123/124	3,6	3,1	11,8	3,4	4,5	1,2	8,0	1,8	4,9	1,4	9,8	2,7	6,7	1,5
1990	N139/140	0,3	0,2	7,4	3,6	3,4	1,0	5,3	1,9	3,4	0,8	6,5	2,9	3,9	1,4
1991	N154/H231	10,2	9,9	13,0	8,8	5,0	1,8	10,9	5,9	4,9	2,3	14,3	9,0	10,7	5,1
1992	N173/174	0,2	0,1	16,2	6,6	40,8	15,7	29,1	8,7	41,8	22,2	23,6	7,4	20,9	6,3

Année	Voyage	4V seulement strates 440/452		4W seulement strates 453/466		4X seulement strates 470/495		4WX combiné strates 453/495		4X BF strates 480/495		4WX bancs extracôtiers strates 455/478		4VWX toutes les strates strates 440/498	
		Moyenne	ET	Moyenne	ET	Moyenne	ET	Moyenne	ET	Moyenne	ET	Moyenne	ET	Moyenne	ET
1993	N189/190	1,0	0,6	6,3	2,5	30,4	8,5	18,8	4,6	27,6	10,3	15,0	4,7	13,8	3,3
1994	N221/222	25,7	22,0	108,4	58,9	45,9	18,4	75,9	30,4	51,1	26,0	91,1	45,1	61,6	22,7
1995	N226/227	7,9	6,1	100,5	47,9	28,4	12,8	63,9	24,5	11,4	5,4	92,7	37,6	46,8	17,2
1996	N246/247	0,2	0,1	53,2	24,5	27,1	14,1	39,4	14,3	32,1	20,8	46,5	19,5	27,5	9,9
1997	N726/734	0,2	0,1	34,6	10,1	51,3	39,3	43,2	20,8	72,8	60,9	29,3	7,7	30,2	14,5
1998	N827/832	0,8	0,3	147,6	39,9	54,8	14,5	99,5	20,7	45,6	19,4	130,3	30,3	69,7	14,6
1999	N925/929	24,9	15,2	264,2	101,0	199,4	130,2	229,8	83,8	251,4	203,6	226,2	74,4	163,7	58,6
2000	NED2000-426/431	2,0	0,6	146,3	40,6	38,7	7,4	90,6	20,0	29,5	9,1	124,7	30,5	63,8	13,9
2001	NED2001-032/037	53,9	49,2	152,7	81,3	139,5	52,5	145,9	47,7	181,3	80,9	132,4	60,9	116,7	36,0
2002	NED2002-037/040	4,9	2,6	172,7	81,3	151,9	55,6	161,9	48,6	170,9	85,3	162,6	61,1	114,4	34,0
2003	NED2003-036/042	4,9	2,0	207,8	145,4	58,7	14,5	130,6	70,5	50,3	14,0	175,8	108,6	92,5	49,2
2004t	TEL2004-529/530	1,4	0,4	307,6	134,5	285,0	147,4	295,9	100,2	198,0	170,9	355,6	127,6	209,2	70,7
2005t	TEL2005-605/633	7,4	2,2	13,7	8,7	130,5	23,1	74,1	13,7	51,8	34,4	88,0	6,6	53,9	9,1
2005n	NED2005-027/034	13,6	5,4	36,0	13,1	88,2	38,5	63,1	20,9	61,0	30,2	66,2	28,4	47,7	14,7
2006	NED2006-030/036	15,2	11,0	133,3	59,2	40,7	15,5	85,7	29,7	26,7	9,8	118,6	45,6	66,4	21,0
2007	TEL2007-745	0,9	0,5	20,0	8,0	59,9	17,3	40,7	9,8	85,8	26,9	19,0	6,2	29,1	6,9
2008	TEM2008-830	2,0	0,8	46,8	24,7	40,9	10,1	43,7	12,9	50,8	14,3	40,2	18,1	31,1	9,1
2009	NED2009-027	6,1	4,8	44,6	21,0	61,4	12,1	53,3	11,9	85,4	18,1	38,6	15,9	40,7	8,4
2010	NED2010-027	38,4	31,2	163,4	60,8	256,4	215,5	211,5	115,4	50,8	10,2	300,5	178,0	158,3	81,0
2011	NED2011-025	15,4	10,6	83,8	21,5	151,3	83,9	118,7	44,9	219,0	131,1	71,3	16,2	87,1	31,4
2012	NED2012-022	8,7	3,5	108,3	40,0	122,8	31,6	115,8	25,3	139,2	40,3	107,7	33,1	83,3	17,7
2013	NED2013-022	91,8	54,9	91,2	19,9	115,6	30,4	103,8	18,5	121,6	41,7	98,1	18,9	97,9	19,9
2014	NED2014-018	11,4	4,9	101,1	54,2	81,7	27,7	91,1	29,8	96,1	39,7	90,9	41,3	66,7	21,0
2015	NED2015-017	37,2	16,2	205,2	80,2	85,2	37,4	143,1	43,2	104,5	57,9	167,4	59,8	110,8	30,7
2016	NED2016-016	121,9	57,8	139,2	40,2	92,3	47,2	114,0	31,0	111,4	73,4	119,1	29,9	113,3	26,9
2017	NED2017-020	26,2	14,7	253,2	124,9	177,2	59,0	213,8	67,2	189,4	80,2	233,3	94,5	157,5	47,3

Année	Voyage	4V seulement strates 440/452		4W seulement strates 453/466		4X seulement strates 470/495		4WX combiné strates 453/495		4X BF strates 480/495		4WX bancs extracôtiers strates 455/478		4VWX toutes les strates strates 440/498	
		Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET	Moyen ne	ET
	Moyenne globale	14,4	9,5	66,6	28,9	55,5	24,9	61,0	20,7	53,7	28,2	66,7	25,9	46,8	15,5
	Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
	Maximum	121,9	90,5	307,6	145,4	285,0	215,5	295,9	115,4	251,4	203,6	355,6	178,0	209,2	81,0

Tableau 20. Nombre de harengs à l'âge déterminé dans les relevés par chalutage de fond de 1999 à 2018.

Année	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10+	Total
1999	0	0	1	5	6	6	9	0	1	1	30
2000	0	17	28	77	41	29	25	7	3	0	227
2001	0	11	149	45	104	55	53	7	1	6	437
2002	5	34	18	32	10	8	4	2	0	0	113
2003	2	70	49	14	15	7	4	7	1	0	169
2004	1	11	31	6	3	6	4	1	1	0	64
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	58	193	63	39	57	67	46	20	5	548
2009	3	91	140	307	78	65	77	73	48	22	905
2010	2	102	186	220	323	89	53	77	71	54	1 177
2011	6	58	170	199	246	348	105	73	61	106	1 372
2012	27	66	172	228	270	240	191	68	49	69	1 380
2013	0	73	197	99	136	153	119	49	19	27	872
2014	4	40	176	122	95	187	163	76	33	8	904
2015	1	72	182	175	99	97	100	64	29	9	828
2016	0	14	74	72	52	38	42	61	24	18	395
2017	0	31	92	157	117	110	85	63	26	16	697
2018	0	29	34	52	58	40	71	26	28	17	355
Total	54	777	1 892	1 873	1 692	1 535	1 172	700	415	358	10 476

Tableau 21. Nombre d'otolithes de hareng recueillis dans les relevés par chalutage de fond de 1999 à 2007, nombre de redéterminations de l'âge, pourcentage à l'âge redéterminé et nombre lu par le lecteur 1 et le lecteur 2.

Année	Otolithes	Âge redét.	% âge redét.	Lect1	Lect2
1999	2 750	184	7	2 718	22
2000	2 383	246	10	2 246	3
2001	2 404	1 235	51	2 354	4
2002	1 921	114	6	1 907	7
2003	2 229	170	8	2 210	30
2004	997	65	7	987	4
2005	1 323	0	0	1 276	15
2006	921	12	1	12	1
2007	1 081	0	0	0	0
Total	16 009	2 026	13	13 710	86

Tableau 22. Sommaire du minimum observé de biomasse du stock de printemps (BSP) pour chacune des frayères relevées de la composante du SONE/BF du complexe de stocks de hareng de 4WX. La BSP totale est arrondie à 100 t près (sauf 2015-2017) (a.d. = aucune donnée). Un tiret (-) indique une absence de données. Remarque : Données 2014 de la baie Scots mises à jour; erreur-type (ET) globale (t et %) recalculée et mise à jour pour toutes les années. N'intègre pas les estimations de renouvellement de la biomasse (voir Melvin et al., 2018).

Emplacement/année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne 2005 - 2010	Moyenne 1999 - 2017
Baie Scots (int. aire)	45 909	185 498	216 000	129 300	123 000	115 000	21 200	31 600	50 500	23 300	81 600	42 300	105 600	143 500	66 900	221 300	260 215	110 002	160 330	41 750	112 267
Baie Scots (ext. aire)	a.d	2 200	100	6 100	11 700	35 100	41 300	9 300	4 800	24 979	5 667	12 525	5 025	13 981							
Baie Scots (total)	45 909	185 498	216 000	129 300	123 000	115 000	21 200	31 600	52 700	23 400	87 700	54 000	140 700	184 800	76 200	226 100	285 194	115 669	172 855	45 100	120 361
Banc German (int. aire)	495 360	333 940	257 300	416 200	348 800	392 000	268 600	290 500	495 400	238 600	395 900	234 700	289 000	278 300	253 900	230 300	176 389	212 078	197 949	320 617	305 802
Banc German (ext. aire)	a.d	4 900	4 000	2 400	1 700	19 100	11 500	10 100	10 600	2 800	0	0	0	6 420	5 591						
Banc German (total)	495 360	333 940	257 300	416 200	348 800	392 000	268 600	295 400	499 400	241 000	397 600	253 800	300 500	288 400	264 500	233 000	176 389	212 078	197 949	325 967	309 332
Récif de la Trinité	4 061	1 336	14 800	8 900	12 100	12 000	10 700	16 100	3 100	500	1 600	2 400	7 300	2 800	900	4 800	657	506	13 866	5 733	6 234
Bouée Spectacle (printemps)	a.d	a.d	1 100	a.d	1 200	a.d	600	a.d	300	0	a.d	1 900	300	a.d	0	a.d	a.d	a.d	n/s	700	771
Bouée Spectacle (automne)	a.d	a.d	87 500	a.d	a.d	a.d	a.d	30	a.d	0	0	a.d	8 726	-	32 085						
Total de la zone de stock	545 330	520 774	576 700	554 400	485 100	519 000	301 100	343 130	555 500	264 900	486 900	312 100	448 800	476 000	341 700	464 000	462 241	328 253	393 396	377 272	441 289
Île Seal	a.d	a.d	3 900	1 200	11 900	a.d	a.d	10 000	a.d	a.d	a.d	a.d	1 500	a.d	a.d	a.d	a.d	a.d	a.d	-	-
Banc Browns	a.d	a.d	45 100	a.d	a.d	a.d	a.d	7 700	a.d	-	-										
Total de toutes les zones	545 330	520 774	625 700	555 600	497 000	519 000	301 100	360 830	555 500	264 900	486 900	312 100	450 300	476 000	341 700	464 000	462 241	328 253	393 396	380 214	445 564
ET totale (t)	24 488	22 715	5 961	25 406	24 646	25 199	35 843	16 876	38 290	24 758	29 039	11 609	25 339	11 664	17 214	22 640	17 044	13 075	14 352	-	-
ET totale (%)	5%	4%	1%	5%	5%	5%	12%	5%	7%	9%	6%	4%	6%	2%	5%	5%	4%	4%	4%	-	-

Emplacement/année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Moyenne à long terme depuis 1999	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289	441 289
Différence par rapport à long terme	104 011	79 484	135 445	112 993	43 789	77 730	-140 134	-98 177	114 190	-176 382	45 633	-129 234	12 849	34 737	-99 595	22 639	20 951	-113 036	-47 894
Écart en % par rapport à long terme	24 %	18 %	31 %	26 %	10 %	18 %	-32 %	-22 %	26 %	-40 %	10 %	-29 %	3 %	8 %	-23 %	5 %	5 %	-26 %	-11 %

Tableau 23. Composition selon l'âge à partir des relevés acoustiques du hareng pour l'ensemble de la composante du SONE/BF de 1999 à 2017. Un tiret (-) indique une absence de données.

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total de la BSP
1999 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	4 %	14 %	35 %	30 %	11 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	3 %	25 %	31 %	19 %	13 %	7 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2001 Total partiel stock rel. acous (avec CIE)	% prise en poids	0 %	2 %	39 %	14 %	20 %	13 %	8 %	2 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2002 Stock global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	15 %	44 %	21 %	7 %	4 %	3 %	2 %	1 %	1 %	99 %
2003 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	28 %	21 %	34 %	7 %	4 %	1 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2004 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	21 %	43 %	16 %	11 %	3 %	1 %	2 %	0 %	1 %	99 %
2005 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	47 %	20 %	8 %	8 %	4 %	1 %	0 %	1 %	99 %
2006 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	8 %	21 %	37 %	19 %	11 %	3 %	0 %	0 %	0 %	100 %
2007 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	8 %	13 %	17 %	37 %	19 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	24 %	12 %	9 %	14 %	24 %	12 %	5 %	1 %	0 %	100 %
2009 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	17 %	49 %	8 %	5 %	7 %	8 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2010 Tous les rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	11 %	21 %	44 %	6 %	3 %	6 %	5 %	2 %	1 %	99 %
2011 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	2 %	18 %	30 %	23 %	21 %	2 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2012 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	5 %	25 %	33 %	19 %	12 %	2 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2013 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	3 %	15 %	14 %	23 %	24 %	12 %	6 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	20 %	18 %	11 %	21 %	18 %	8 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2015 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	6 %	28 %	19 %	15 %	18 %	10 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2016 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	15 %	15 %	19 %	14 %	15 %	15 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2017 Global rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	30 %	15 %	22 %	13 %	7 %	2 %	1 %	0 %	100 %
1999 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	6 %	17 %	37 %	27 %	9 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	5 %	31 %	30 %	16 %	11 %	5 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2001 Total partiel stock rel. acous (avec CIE)	% du nombre	0 %	4 %	50 %	14 %	17 %	9 %	5 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2002 Stock global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	4 %	19 %	46 %	19 %	5 %	3 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2003 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	37 %	21 %	28 %	6 %	3 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2004 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	28 %	44 %	12 %	9 %	2 %	1 %	2 %	0 %	1 %	99 %
2005 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	14 %	50 %	19 %	7 %	6 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2006 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	12 %	23 %	37 %	17 %	9 %	2 %	0 %	0 %	0 %	100 %

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total de la BSP
2007 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	13 %	16 %	17 %	33 %	17 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	35 %	14 %	8 %	12 %	18 %	9 %	3 %	0 %	0 %	100 %
2009 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	23 %	52 %	7 %	4 %	4 %	5 %	2 %	1 %	0 %	100 %
2010 Tous les rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	17 %	24 %	43 %	5 %	2 %	3 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2011 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	4 %	26 %	31 %	20 %	16 %	2 %	1 %	0 %	1 %	0 %	100 %
2012 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	7 %	29 %	33 %	17 %	10 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2013 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	6 %	20 %	15 %	23 %	20 %	9 %	4 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	28 %	20 %	11 %	18 %	14 %	6 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2015 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	8 %	32 %	19 %	14 %	16 %	8 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2016 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	23 %	18 %	19 %	12 %	12 %	12 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2017 Global rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	15 %	35 %	14 %	18 %	10 %	5 %	2 %	0 %	0 %	100 %
1999 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	96	24 192	77 967	189 673	166 157	62 435	17 088	4 610	1 697	1 414	545 330
2000 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 967	15 228	130 629	159 199	99 112	69 368	36 577	5 245	2 903	546	520 774
2001 Total partiel stock rel. acous (avec CIE)	Poids prises (t)	-	8 962	226 129	78 412	117 923	77 160	47 004	11 357	8 874	925	8	576 753
2002 Stock global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	74	7 519	83 622	246 962	118 066	41 279	23 066	15 020	10 427	4 707	4 840	555 582
2003 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	6 356	141 540	104 192	167 881	36 889	20 239	6 916	5 823	3 767	3 323	496 924
2004 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 841	108 188	222 883	81 843	60 077	18 071	6 627	12 335	2 117	5 038	519 019
2005 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	280	30 686	143 951	60 907	24 217	24 136	11 077	3 128	590	2 152	301 125
2006 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	416	27 544	71 463	127 551	64 562	39 216	10 082	1 145	772	340	343 092
2007 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	3 040	46 123	72 547	97 393	206 507	106 409	14 277	6 624	1 471	1 090	555 480
2008 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	16	63 007	31 776	23 445	36 090	64 098	31 902	12 279	2 034	261	264 908
2009 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	5 283	81 430	240 978	39 943	26 608	31 759	36 917	18 285	4 791	998	486 992
2010 Tous les rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	349	35 859	65 554	138 675	20 324	10 438	17 461	14 494	6 258	2 646	312 057
2011 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	0	8 260	82 324	136 092	101 658	93 000	10 640	5 602	4 421	5 103	1 670	448 770
2012 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	2	203	23 020	120 016	158 702	93 348	56 656	10 103	6 070	4 526	3 379	476 026
2013 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	0	12 011	49 864	47 325	80 586	82 660	42 377	20 896	3 460	991	1 525	341 695
2014 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	705	93 800	81 948	51 581	97 380	83 326	36 375	13 617	3 206	510	462 447
2015 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	257	25 989	127 874	87 111	69 615	85 304	48 134	14 438	2 683	836	462 241
2016 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 224	48 820	50 631	63 811	46 827	49 727	48 665	14 078	3 728	741	328 252
2017 Global rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	245	33 512	98 026	48 062	71 782	43 707	23 905	7 625	2 573	1 027	330 462

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total de la BSP
1999 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	972	183 418	489 829	1 062 907	786 929	263 817	62 824	15 293	5 294	3 652	2 874 933
2000 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	20 042	134 995	899 046	883 867	480 402	316 374	153 234	18 167	9 466	1 370	2 916 964
2001 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	138 378	1 863 364	520 051	629 493	344 389	185 290	40 507	33 537	2 907	25	3 757 943
2002 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	2 847	132 918	666 501	1 632 217	675 677	191 965	93 831	58 234	43 805	17 392	17 274	3 532 661
2003 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	75 899	1 280 141	716 456	968 658	192 680	91 717	27 831	23 605	14 876	13 196	3 405 060
2004 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	29 138	977 495	1 564 177	429 090	301 861	86 440	27 005	54 019	7 473	19 841	3 496 538
2005 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 743	270 611	989 364	375 723	128 849	112 316	50 960	12 657	2 161	8 707	1 957 092
2006 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 925	237 497	459 245	738 445	339 588	186 063	44 547	4 543	2 894	1 191	2 019 938
2007 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	30 745	378 840	471 617	523 359	1 008 862	506 663	54 973	25 067	5 177	3 699	3 009 003
2008 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	200	530 159	208 001	124 260	172 143	273 854	130 451	47 003	7 018	862	1 493 951
2009 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	80 153	748 194	1 675 788	228 794	128 524	135 293	147 571	69 756	17 166	3 339	3 234 577
2010 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 321	364 994	521 396	911 479	112 611	48 457	73 892	59 104	24 968	10 290	2 132 512
2011 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	0	144 094	886 891	1 083 801	675 731	543 019	54 854	24 559	17 249	19 710	6 191	3 456 098
2012 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	130	3 028	227 273	961 371	1 088 022	565 948	311 235	47 020	24 713	17 761	12 766	3 259 266
2013 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	18	154 304	514 279	382 897	577 748	513 497	235 337	107 002	15 930	3 557	5 426	2 509 994
2014 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	8 860	797 713	570 309	315 593	524 273	413 167	162 800	58 365	12 134	1 790	2 865 003
2015 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	3 531	231 550	875 133	522 490	372 454	430 084	230 537	65 519	10 264	2 722	2 744 285
2016 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	13 651	457 259	365 916	376 658	245 318	242 616	234 091	64 209	16 423	3 185	2 019 326
2017 Global rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	4 345	344 202	803 832	322 740	423 675	227 826	117 497	37 041	11 143	4 469	2 296 772

Tableau 24. Composition selon l'âge à partir des relevés acoustiques du hareng pour la composante du banc German de 1999 à 2017 (avec % selon le poids, % selon le nombre, biomasse de prise/relevé (t) et nombres (milliers) selon l'âge). Un tiret (-) indique une absence de données.

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
1999 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	4 %	14 %	34 %	30 %	11 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	3 %	26 %	30 %	17 %	15 %	7 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2001 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	3 %	41 %	12 %	19 %	13 %	8 %	2 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2002 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	16 %	42 %	21 %	7 %	4 %	3 %	2 %	1 %	1 %	99 %
2003 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	32 %	20 %	30 %	8 %	4 %	1 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2004 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	19 %	46 %	16 %	10 %	3 %	1 %	3 %	0 %	1 %	99 %
2005 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	47 %	20 %	8 %	8 %	4 %	1 %	0 %	1 %	99 %
2006 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	8 %	20 %	37 %	19 %	12 %	3 %	0 %	0 %	0 %	100 %
2007 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	8 %	12 %	17 %	38 %	20 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	24 %	12 %	9 %	13 %	24 %	12 %	5 %	1 %	0 %	100 %
2009 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	16 %	49 %	8 %	5 %	7 %	8 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2010 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	20 %	44 %	6 %	3 %	6 %	5 %	2 %	1 %	99 %
2011 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	3 %	19 %	29 %	22 %	21 %	2 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2012 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	6 %	31 %	32 %	16 %	9 %	2 %	2 %	1 %	1 %	99 %
2013 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	4 %	17 %	14 %	24 %	22 %	11 %	6 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	16 %	22 %	14 %	21 %	16 %	7 %	3 %	0 %	0 %	100 %
2015 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	9 %	24 %	26 %	16 %	15 %	7 %	3 %	0 %	0 %	100 %
2016 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	14 %	17 %	17 %	15 %	15 %	16 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2017 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	9 %	33 %	20 %	14 %	16 %	7 %	1 %	0 %	0 %	100 %
1999 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	6 %	17 %	37 %	27 %	9 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	5 %	31 %	29 %	15 %	12 %	5 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2001 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	8 %	50 %	12 %	15 %	9 %	5 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2002 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	4 %	20 %	44 %	19 %	5 %	3 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2003 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	41 %	20 %	25 %	6 %	3 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2004 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	25 %	48 %	12 %	7 %	2 %	1 %	2 %	0 %	1 %	99 %
2005 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	14 %	50 %	19 %	7 %	6 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2006 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	12 %	22 %	36 %	17 %	9 %	2 %	0 %	0 %	0 %	100 %
2007 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	12 %	15 %	17 %	34 %	18 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	36 %	14 %	8 %	11 %	18 %	9 %	3 %	0 %	0 %	100 %

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
2009 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	22 %	52 %	7 %	4 %	4 %	5 %	2 %	1 %	0 %	100 %
2010 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	16 %	24 %	43 %	5 %	2 %	4 %	3 %	1 %	1 %	99 %
2011 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	6 %	27 %	29 %	19 %	15 %	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2012 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	9 %	36 %	31 %	14 %	7 %	1 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2013 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	8 %	23 %	15 %	23 %	18 %	8 %	4 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	22 %	25 %	14 %	18 %	13 %	5 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2015 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	13 %	28 %	25 %	14 %	12 %	5 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2016 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	21 %	20 %	16 %	13 %	12 %	13 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2017 Banc German rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	14 %	38 %	18 %	12 %	12 %	4 %	1 %	0 %	0 %	100 %
1999 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	94	22 020	71 969	170 866	150 058	56 609	16 095	4 580	1 666	1 403	495 360
2000 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 714	11 428	85 499	99 807	57 948	48 812	22 450	3 959	1 781	542	333 940
2001 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	8 709	105 329	31 035	47 725	33 793	21 101	4 622	4 485	512	-	257 310
2002 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	65	6 286	67 234	176 687	90 152	30 366	17 751	11 648	9 474	3 049	3 468	416 181
2003 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	4 120	111 880	70 453	105 752	28 232	14 854	4 812	3 817	2 258	2 597	348 776
2004 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 543	74 501	181 390	64 019	38 787	11 728	5 034	10 206	1 124	3 625	391 955
2005 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	253	28 259	127 632	53 781	22 164	21 719	9 605	2 690	537	1 939	268 580
2006 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	385	24 848	60 454	109 208	55 536	34 201	8 844	973	649	293	295 390
2007 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	2 626	38 067	61 417	85 462	188 827	102 160	12 151	6 359	1 334	957	499 361
2008 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	-	58 937	28 340	21 000	30 528	58 958	29 408	11 722	1 797	261	240 950
2009 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	3 753	64 068	196 736	32 188	21 514	26 020	31 485	16 399	4 519	978	397 660
2010 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	224	26 819	52 092	113 756	15 750	8 461	15 402	13 099	5 679	2 487	253 769
2011 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	7 846	56 905	87 082	67 336	62 429	5 092	4 232	3 545	4 494	1 499	300 460
2012 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	134	17 915	88 968	92 271	45 791	27 105	5 077	4 732	3 500	2 951	288 443
2013 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	11 688	45 041	37 523	63 130	57 987	28 921	15 801	2 379	855	1 204	264 528
2014 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	489	36 873	52 144	31 877	47 689	37 741	17 089	6 181	1 095	373	231 552
2015 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	103	15 412	42 893	45 756	27 909	26 455	11 815	5 369	202	476	176 389
2016 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 099	29 194	36 317	36 260	32 754	32 429	33 696	7 514	2 632	184	212 078
2017 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	223	12 592	44 461	26 470	18 894	22 053	8 790	992	539	-	135 014
1999 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	948	166 864	451 905	959 130	709 941	237 407	58 820	15 194	5 192	3 624	2 609 024
2000 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	17 625	102 000	589 063	553 882	289 467	226 575	96 514	13 709	5 760	1 361	1 895 957
2001 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	135 703	894 080	210 906	258 067	152 649	84 043	16 527	17 480	1 604	-	1 771 058
2002 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	2 537	111 379	539 725	1 166 924	519 058	142 215	72 525	45 273	39 941	11 155	12 261	2 662 994

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
2003 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	46 007	1 004 407	494 420	612 116	148 687	67 475	19 473	15 492	8 908	10 457	2 427 440
2004 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	24 531	677 770	1 277 135	332 022	196 099	56 805	20 672	45 133	3 596	14 378	2 648 140
2005 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 182	248 168	870 294	330 085	118 133	100 841	44 127	10 910	1 977	7 905	1 737 625
2006 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 494	214 151	386 345	629 197	290 199	161 640	39 049	3 876	2 456	1 029	1 733 437
2007 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	26 261	310 742	397 519	458 661	920 624	486 502	46 109	24 135	4 666	3 250	2 678 468
2008 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	-	496 210	185 856	110 437	146 499	252 158	120 986	44 750	6 190	862	1 363 949
2009 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	54 955	583 192	1 360 737	182 941	103 267	109 573	124 811	62 074	16 154	3 273	2 600 976
2010 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	3 316	272 314	414 147	744 621	86 016	39 053	64 928	53 120	22 533	9 635	1 709 683
2011 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	136 458	624 134	684 168	434 182	360 193	24 543	18 531	13 595	17 288	5 549	2 318 639
2012 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	1 946	174 959	711 646	623 273	271 374	142 452	22 099	18 998	13 364	11 056	1 991 166
2013 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	150 296	466 144	302 837	455 609	358 555	161 390	81 112	10 799	3 040	4 257	1 994 037
2014 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 678	305 885	350 889	189 632	247 476	183 560	73 417	25 776	4 374	1 334	1 388 020
2015 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	1 334	135 807	290 328	266 660	144 320	128 599	51 818	25 213	779	1 477	1 046 334
2016 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	12 087	269 929	260 999	212 780	172 504	158 931	163 684	34 794	11 753	753	1 298 213
2017 Banc German rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	4 007	133 178	366 157	177 047	114 131	115 785	42 065	4 834	2 127	-	959 332

Tableau 25. Composition selon l'âge à partir des relevés acoustiques du hareng pour la composante de la baie Scots de 1999 à 2017 (avec % selon le poids, % selon le nombre, biomasse de prise/relevé (t) et nombres (milliers) selon l'âge). Un tiret (-) indique une absence de données.

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
1999 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	4 %	14 %	34 %	30 %	11 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	3 %	26 %	30 %	17 %	15 %	7 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2001 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	3 %	41 %	12 %	19 %	13 %	8 %	2 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2002 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	16 %	42 %	21 %	7 %	4 %	3 %	2 %	1 %	1 %	99 %
2003 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	32 %	20 %	30 %	8 %	4 %	1 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2004 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	19 %	46 %	16 %	10 %	3 %	1 %	3 %	0 %	1 %	99 %
2005 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	47 %	20 %	8 %	8 %	4 %	1 %	0 %	1 %	99 %
2006 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	8 %	20 %	37 %	19 %	12 %	3 %	0 %	0 %	0 %	100 %
2007 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	8 %	12 %	17 %	38 %	20 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	24 %	12 %	9 %	13 %	24 %	12 %	5 %	1 %	0 %	100 %
2009 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	1 %	16 %	49 %	8 %	5 %	7 %	8 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2010 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	20 %	44 %	6 %	3 %	6 %	5 %	2 %	1 %	99 %
2011 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	3 %	19 %	29 %	22 %	21 %	2 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2012 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	6 %	31 %	32 %	16 %	9 %	2 %	2 %	1 %	1 %	99 %
2013 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	4 %	17 %	14 %	24 %	22 %	11 %	6 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	16 %	22 %	14 %	21 %	16 %	7 %	3 %	0 %	0 %	100 %
2015 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	4 %	30 %	14 %	15 %	21 %	13 %	3 %	1 %	0 %	100 %
2016 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	17 %	12 %	24 %	12 %	15 %	13 %	6 %	1 %	0 %	100 %
2017 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% prise en poids	0 %	0 %	10 %	25 %	10 %	29 %	11 %	8 %	4 %	1 %	1 %	100 %
1999 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	6 %	17 %	37 %	27 %	9 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2000 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	5 %	31 %	29 %	15 %	12 %	5 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2001 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	8 %	50 %	12 %	15 %	9 %	5 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2002 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	4 %	20 %	44 %	19 %	5 %	3 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2003 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	41 %	20 %	25 %	6 %	3 %	1 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2004 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	25 %	48 %	12 %	7 %	2 %	1 %	2 %	0 %	1 %	99 %
2005 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	14 %	50 %	19 %	7 %	6 %	3 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2006 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	12 %	22 %	36 %	17 %	9 %	2 %	0 %	0 %	0 %	100 %
2007 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	1 %	12 %	15 %	17 %	34 %	18 %	2 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2008 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	36 %	14 %	8 %	11 %	18 %	9 %	3 %	0 %	0 %	100 %

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
2009 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	2 %	22 %	52 %	7 %	4 %	4 %	5 %	2 %	1 %	0 %	100 %
2010 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	16 %	24 %	43 %	5 %	2 %	4 %	3 %	1 %	1 %	99 %
2011 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	6 %	27 %	29 %	19 %	15 %	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	100 %
2012 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	9 %	36 %	31 %	14 %	7 %	1 %	1 %	1 %	1 %	99 %
2013 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	8 %	23 %	15 %	23 %	18 %	8 %	4 %	1 %	0 %	0 %	100 %
2014 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	22 %	25 %	14 %	18 %	13 %	5 %	2 %	0 %	0 %	100 %
2015 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	6 %	34 %	15 %	13 %	18 %	11 %	2 %	1 %	0 %	100 %
2016 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	26 %	15 %	23 %	10 %	12 %	10 %	4 %	1 %	0 %	100 %
2017 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	% du nombre	0 %	0 %	15 %	31 %	10 %	26 %	9 %	6 %	3 %	1 %	0 %	100 %
1999 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	94	22 020	71 969	170 866	150 058	56 609	16 095	4 580	1 666	1 403	495 360
2000 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 714	11 428	85 499	99 807	57 948	48 812	22 450	3 959	1 781	542	333 940
2001 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	8 709	105 329	31 035	47 725	33 793	21 101	4 622	4 485	512	-	257 310
2002 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	65	6 286	67 234	176 687	90 152	30 366	17 751	11 648	9 474	3 049	3 468	416 181
2003 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	4 120	111 880	70 453	105 752	28 232	14 854	4 812	3 817	2 258	2 597	348 776
2004 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	1 543	74 501	181 390	64 019	38 787	11 728	5 034	10 206	1 124	3 625	391 955
2005 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	253	28 259	127 632	53 781	22 164	21 719	9 605	2 690	537	1 939	268 580
2006 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	385	24 848	60 454	109 208	55 536	34 201	8 844	973	649	293	295 390
2007 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	2 626	38 067	61 417	85 462	188 827	102 160	12 151	6 359	1 334	957	499 361
2008 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	-	58 937	28 340	21 000	30 528	58 958	29 408	11 722	1 797	261	240 950
2009 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	3 753	64 068	196 736	32 188	21 514	26 020	31 485	16 399	4 519	978	397 660
2010 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	224	26 819	52 092	113 756	15 750	8 461	15 402	13 099	5 679	2 487	253 769
2011 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	7 846	56 905	87 082	67 336	62 429	5 092	4 232	3 545	4 494	1 499	300 460
2012 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	134	17 915	88 968	92 271	45 791	27 105	5 077	4 732	3 500	2 951	288 443
2013 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	11 688	45 041	37 523	63 130	57 987	28 921	15 801	2 379	855	1 204	264 528
2014 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	489	36 873	52 144	31 877	47 689	37 741	17 089	6 181	1 095	373	231 552
2015 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	154	10 537	84 846	41 185	41 591	58 733	36 268	9 039	2 481	360	285 195
2016 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	124	19 509	14 203	27 471	14 009	17 236	14 915	6 550	1 094	556	115 668
2017 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Poids prises (t)	-	17	17 284	43 642	17 140	50 911	19 654	14 646	6 501	2 033	1 027	172 855
1999 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	948	166 864	451 905	959 130	709 941	237 407	58 820	15 194	5 192	3 624	2 609 024
2000 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	17 625	102 000	589 063	553 882	289 467	226 575	96 514	13 709	5 760	1 361	1 895 957
2001 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	135 703	894 080	210 906	258 067	152 649	84 043	16 527	17 480	1 604	-	1 771 058

Année et zone	Type de données	Âge 1	Âge 2	Âge 3	Âge 4	Âge 5	Âge 6	Âge 7	Âge 8	Âge 9	Âge 10	Âge 11+	Total
2002 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	2 537	111 379	539 725	1 166 924	519 058	142 215	72 525	45 273	39 941	11 155	12 261	2 662 994
2003 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	46 007	1 004 407	494 420	612 116	148 687	67 475	19 473	15 492	8 908	10 457	2 427 440
2004 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	24 531	677 770	1 277 135	332 022	196 099	56 805	20 672	45 133	3 596	14 378	2 648 140
2005 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 182	248 168	870 294	330 085	118 133	100 841	44 127	10 910	1 977	7 905	1 737 625
2006 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 494	214 151	386 345	629 197	290 199	161 640	39 049	3 876	2 456	1 029	1 733 437
2007 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	26 261	310 742	397 519	458 661	920 624	486 502	46 109	24 135	4 666	3 250	2 678 468
2008 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	-	496 210	185 856	110 437	146 499	252 158	120 986	44 750	6 190	862	1 363 949
2009 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	54 955	583 192	1 360 737	182 941	103 267	109 573	124 811	62 074	16 154	3 273	2 600 976
2010 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	3 316	272 314	414 147	744 621	86 016	39 053	64 928	53 120	22 533	9 635	1 709 683
2011 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	136 458	624 134	684 168	434 182	360 193	24 543	18 531	13 595	17 288	5 549	2 318 639
2012 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	1 946	174 959	711 646	623 273	271 374	142 452	22 099	18 998	13 364	11 056	1 991 166
2013 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	150 296	466 144	302 837	455 609	358 555	161 390	81 112	10 799	3 040	4 257	1 994 037
2014 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	5 678	305 885	350 889	189 632	247 476	183 560	73 417	25 776	4 374	1 334	1 388 020
2015 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	2 192	95 390	583 918	254 862	227 555	300 934	178 503	40 169	9 485	1 245	1 694 254
2016 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	1 554	186 244	104 106	163 402	72 468	83 359	70 140	29 347	4 662	2 429	717 711
2017 Baie Scots rel. acous. (avec CIE)	Nombre (milliers)	-	256	172 318	356 254	115 767	298 603	101 411	72 992	31 619	9 016	4 469	1 162 704

Tableau 26. Indice d'abondance larvaire du hareng du relevé d'automne au filet bongo dans la baie de Fundy (nombre moyen de larves par m² à partir de 79 stations de l'indice). (ET = erreur-type).

Année	Voyage	Moyenne	ET	N
1972	P109	9,4	1,8	79
1973	P127	6,6	1,3	79
1974	P147	49,5	10,9	79
1975	P160	11,7	1,5	58
1976	P175	13,5	2,9	79
1977	P190	6,3	1,0	79
1978	P207	4,5	0,5	77
1979	P232	7,1	2,1	79
1980	P246	26,2	6,7	79
1981	P263	2,7	0,3	78
1982	P280	10,6	1,2	77
1983	P298	13,9	1,6	74
1984	P315	12,7	1,4	78
1985	P329	40,8	4,6	79
1986	P344	18,9	2,1	78
1987	P361	27,9	3,2	78
1988	P377	100,7	11,5	76
1989	P391	54,5	6,1	79
1990	P408	27,2	3,1	79
1991	P422	48,2	5,5	78
1992	P437	57,0	6,4	79
1993	P451	55,0	6,2	78
1994	N211	5,4	0,7	77
1995	N232	20,3	4,6	78
1996	N252	9,5	1,6	77
1997	N765	23,3	2,7	77
1998	N865	33,6	3,8	77
2009	DV-57	19,9	4,2	79

Tableau 27. Ration, consommation par unité de biomasse (Q/B), pourcentage de hareng dans le régime alimentaire, années de référence, résidence et sources les séries chronologiques du régime alimentaire et de l'abondance pour les espèces de poissons. Les longueurs de poisson sont la longueur à la fourche (de Guenette et Stephenson, 2012). Un tiret (-) indique une absence de données.

Espèce	Groupe d'âge/de taille	Q/B (par an)	Ration (kg/an)	% hareng		Années de référence du régime	Résidence	Sources	
				Juveniles	Adultes			Régime	Abondance
Morue (<i>Gadus morhua</i>)	Âge 1–6	3,39	2,83	10,99	10,08	2000–2008	1	a	c
Goberge, <i>Pollachius virens</i>	Âge 1–6	9,42	4,10	5,36	8,14	2000–2008	1	a	c
Merlu argenté, <i>Merluccius bilinearis</i>	<25 cm	4,86	0,59	0	0	2000–2008	1	a	d
	25 à 31 cm	3,16	1,11	0	0	2000–2008	1	a	d
	> 31 cm	2,47	2,12	23,48	4,98	2000–2008	1	a	d
Merluce blanche, <i>Urophycis tenuis</i>	<41 cm	7,81	1,91	0,008	0	2000–2008	1	a	d
	> 41 cm	4,57	6,99	16,76	3,33	2000–2008	1	a	d
Flétan, <i>Hippoglossus hippoglossus</i>	<46 cm	7,15	3,59	3,48	0	2000–2008	1	a	e
	46 à 81 cm	4,15	11,01	10,92	0	2000–2008	1	a	e
	> 81 cm	2,27	39,34	1,87	0	2000–2008	0,5	a	e
Thon rouge, <i>Thunnus thynnus</i>	-	7,3	-	0	52,80	1988–1992	0,33	f	g
Squale (chien de mer), <i>Squalus acanthias</i>	-	2,46	3,81	2,84	1,11	2000–2008	1	a	d
Mako, <i>Isurus oxyrinchus</i>	-	6,94	56,65	0	2	1972–1978	0,33	h	i
Requin-taupo commun, <i>Lamna nasus</i>	-	0,73	-	0	6,20	1999–2001	0,33	j	k
Requin bleu, <i>Prionace glauca</i>	-	1,24	448,95	0	2,50	1972–1978	0,5	l	m
Baudroie d'Amérique, <i>Lophius americanus</i>	-	3,13	3,53	12,46	14,71	2000–2008	1	a	d
Hémistripte atlantique, <i>Hemistripterus americanus</i>	-	3,82	2,66	14,01	0	2000–2008	1	a	d

a Ration, Q/B et composition du régime alimentaire provenant de la base de données (Laurinolli *et al.*, 2004).

b APV (Clark et Perley, 2006).

c Combinaison d'APV et de relevés (H. Stone, MPO, St. Andrews, 2010, comm. pers.).

d Relevé annuel.

e Évaluation du stock (K. Trzcinski, MPO, Dartmouth, comm. pers.).

f Ration et Q/B (Butler *et al.*, 2010); régime alimentaire (Chase, 2001); résidence d'après les données d'étiquetage (J. Neilson, MPO, St. Andrews, comm. pers.).

g CICTA, 2008a.

h (Stillwell et Kohler, 1978; Kohler et Stillwell, 1981); résidence (Campana *et al.*, 2007).

i (CICTA, 2008 b, figure 24).

j (Joyce *et al.*, 2002); résidence (Campana *et al.*, 2009; CICTA, 2008a).

k (Campana *et al.*, 2009, p. 13).

l (Kohler et Stillwell, 1981); résidence (Campana *et al.*, 2004).

m (Campana *et al.*, 2004).

FIGURES

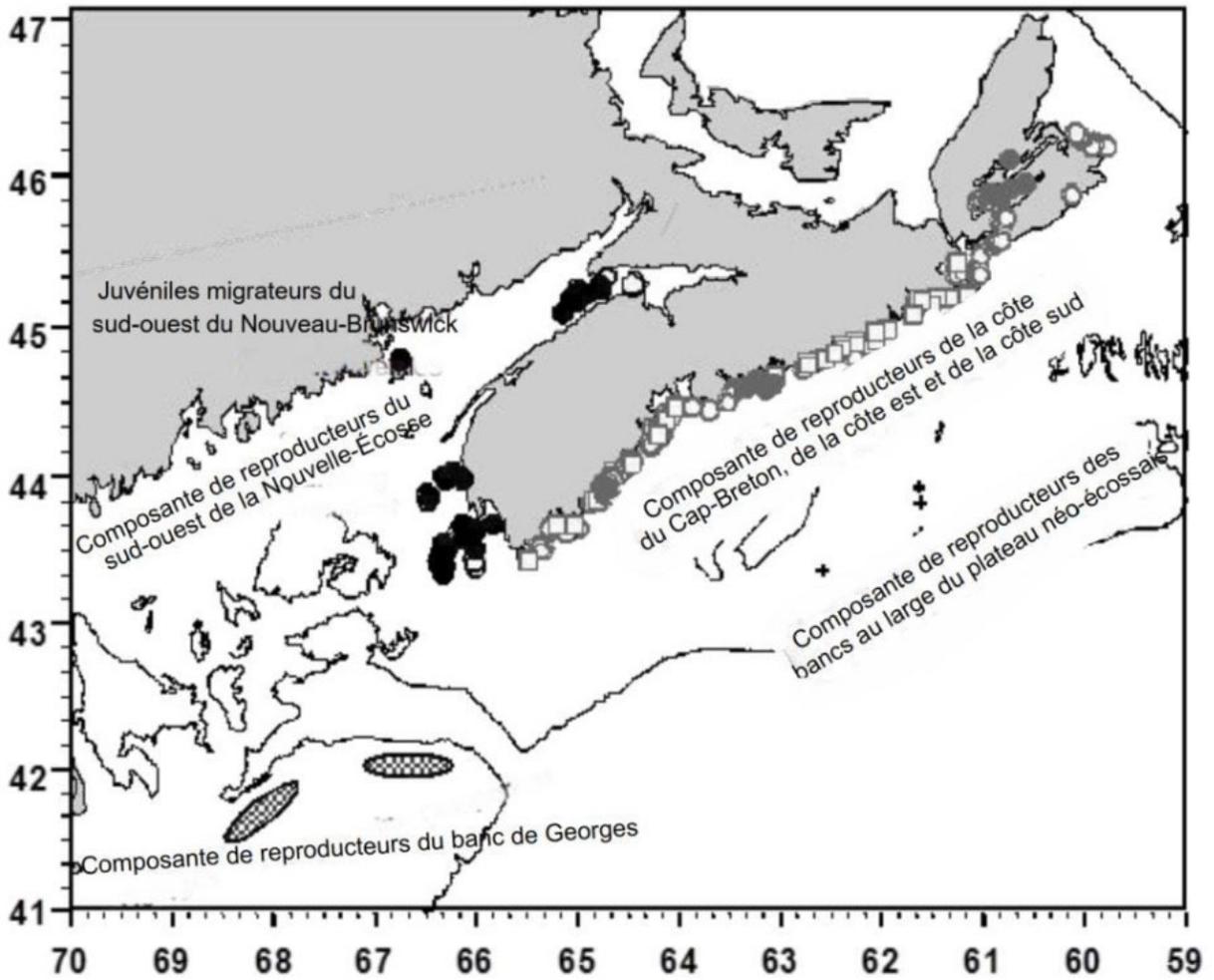


Figure 1. Unités de gestion du hareng dans les divisions 4VWX et 5YZ de l'OPANO montrant les emplacements connus des frayères actuelles (pleins) et historiques (vides).

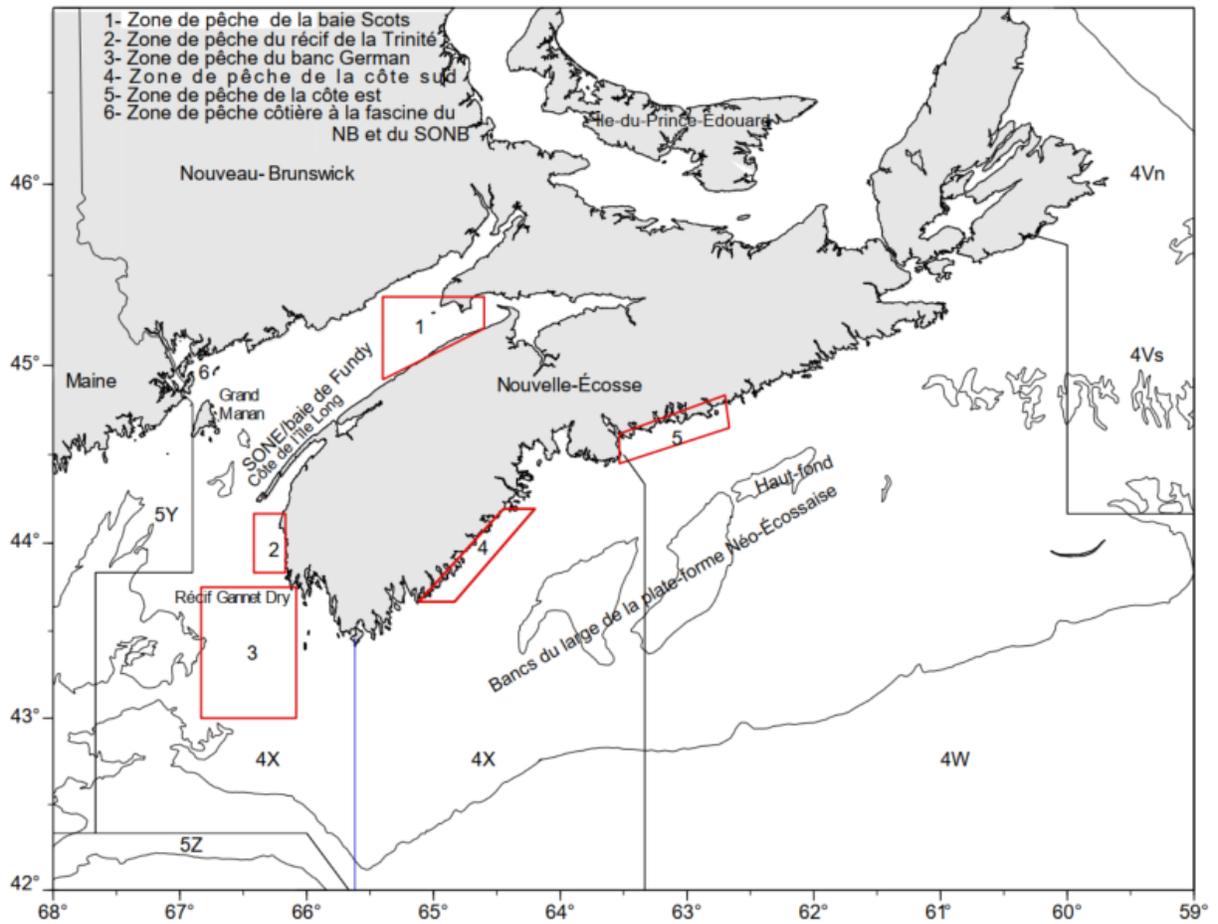


Figure 2. Principales zones de pêche au hareng dans 4VWX et frayères constituant les quatre composantes de frai.

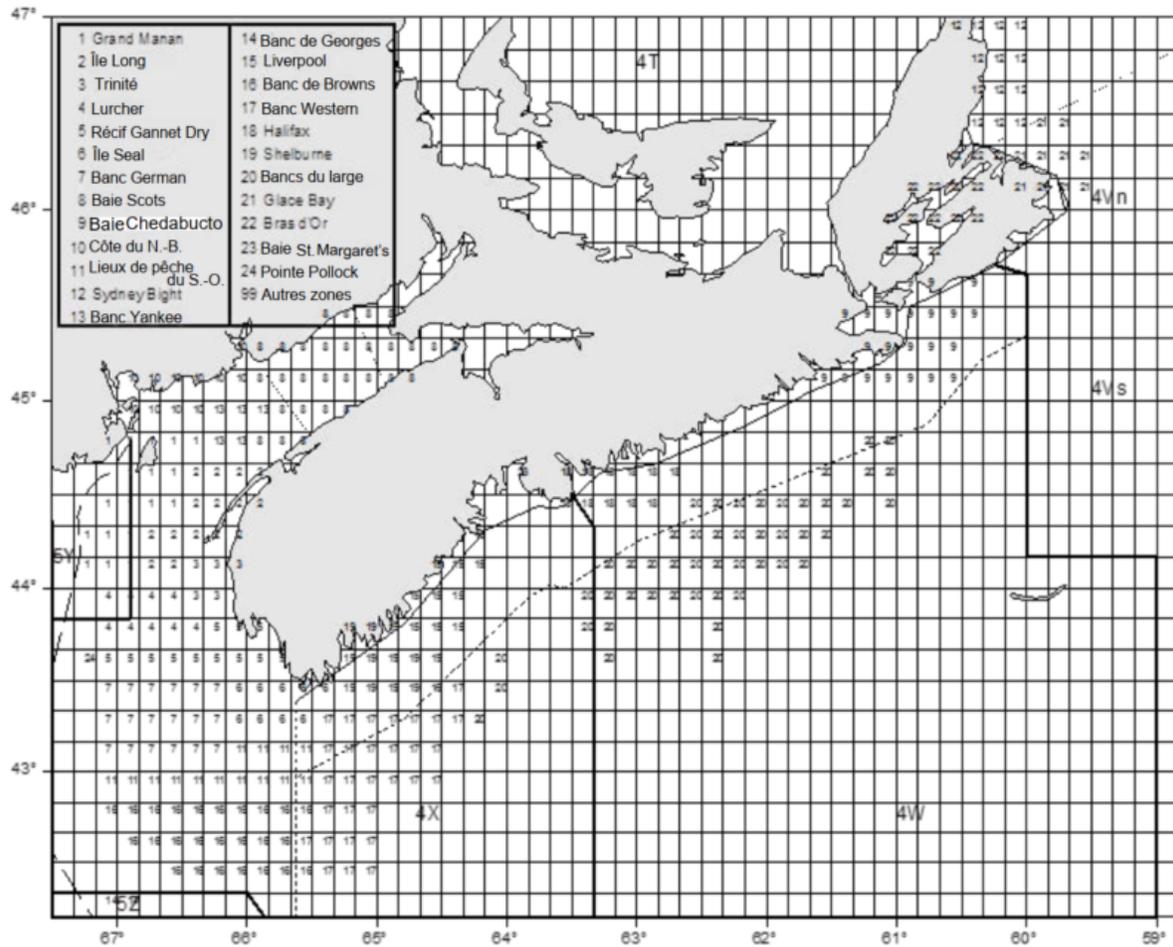


Figure 5. Lieux de pêche au hareng en aires de 10 milles avec lignes de gestion pour les divisions de l'OPANO, limite extracôtière de 25 milles, ligne d'enfoncement de la côte et limites des zones de hareng.

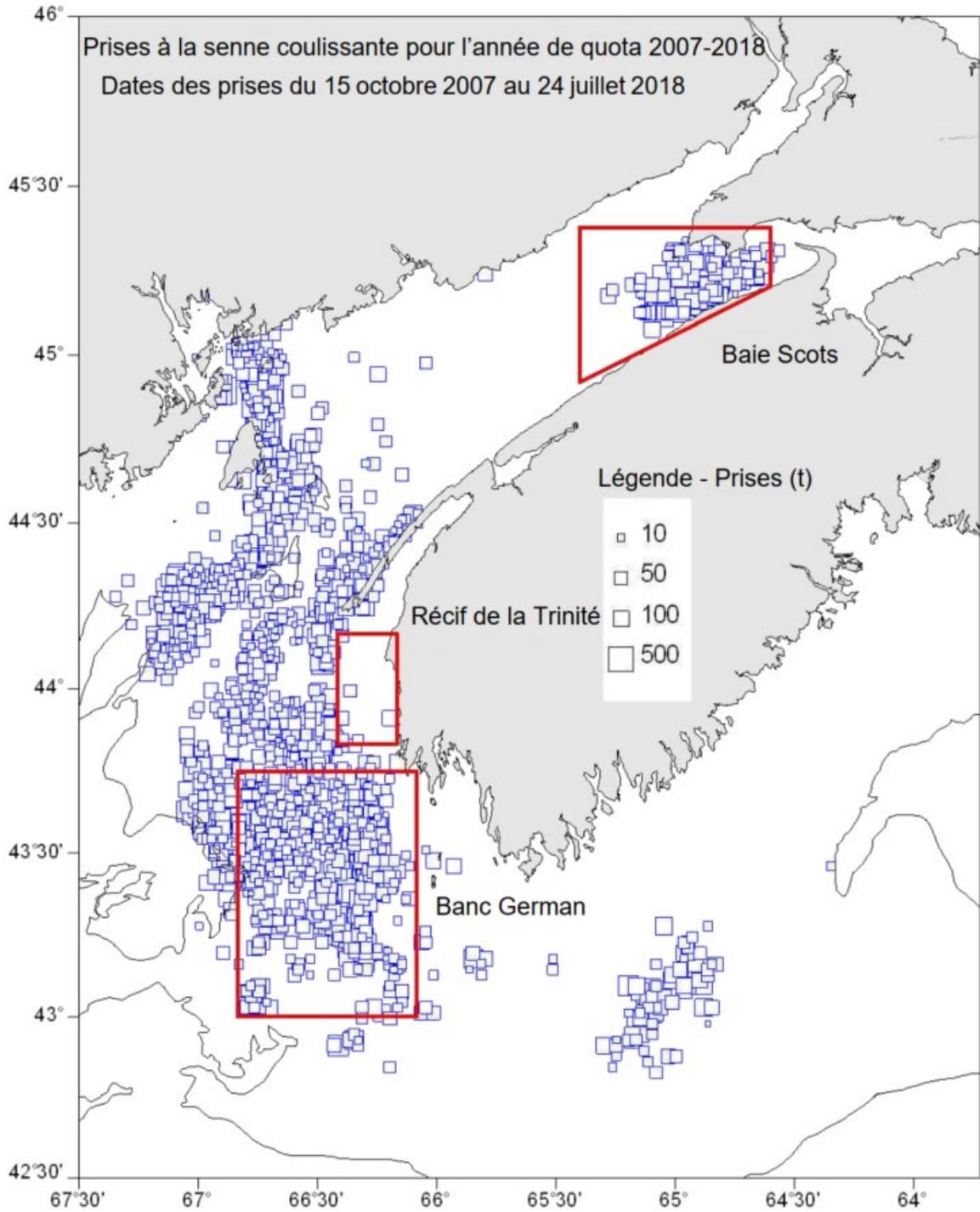


Figure 6. Prises de hareng dans les trois frayères (baie Scots, récif de la Trinité et banc German) pour la période de 2007 à 2018.

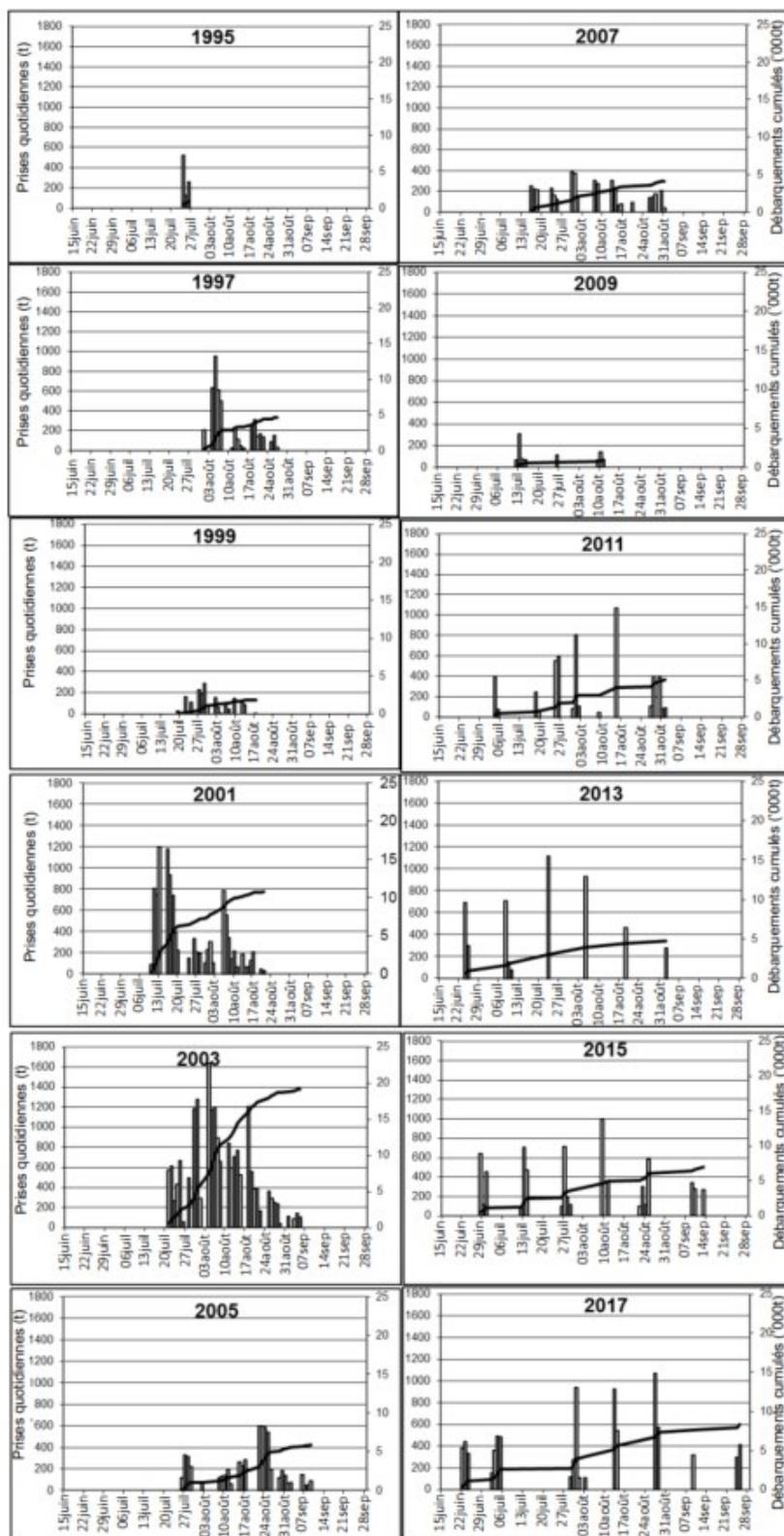


Figure 7. Période de la pêche de 1995 à 2017 (aux deux ans) dans la baie Scots avec prises quotidiennes en tonnes (barres) et prise totale cumulative (ligne continue) pendant toute la saison.

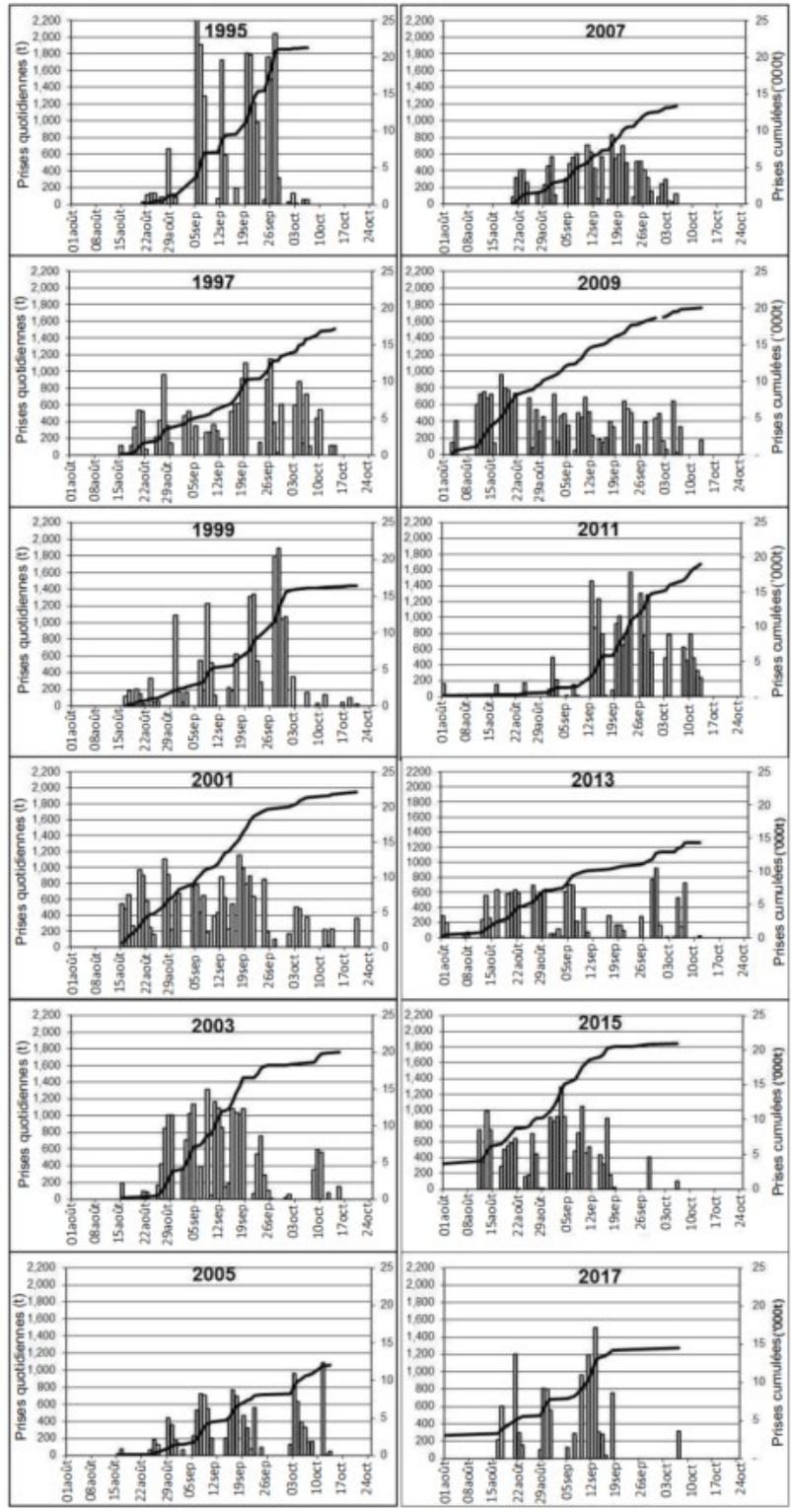


Figure 8. Période de la pêche de 1995 à 2017 (aux deux ans) dans le banc German avec prises quotidiennes en tonnes (barres) et prise totale cumulative (ligne continue) pendant toute la saison.

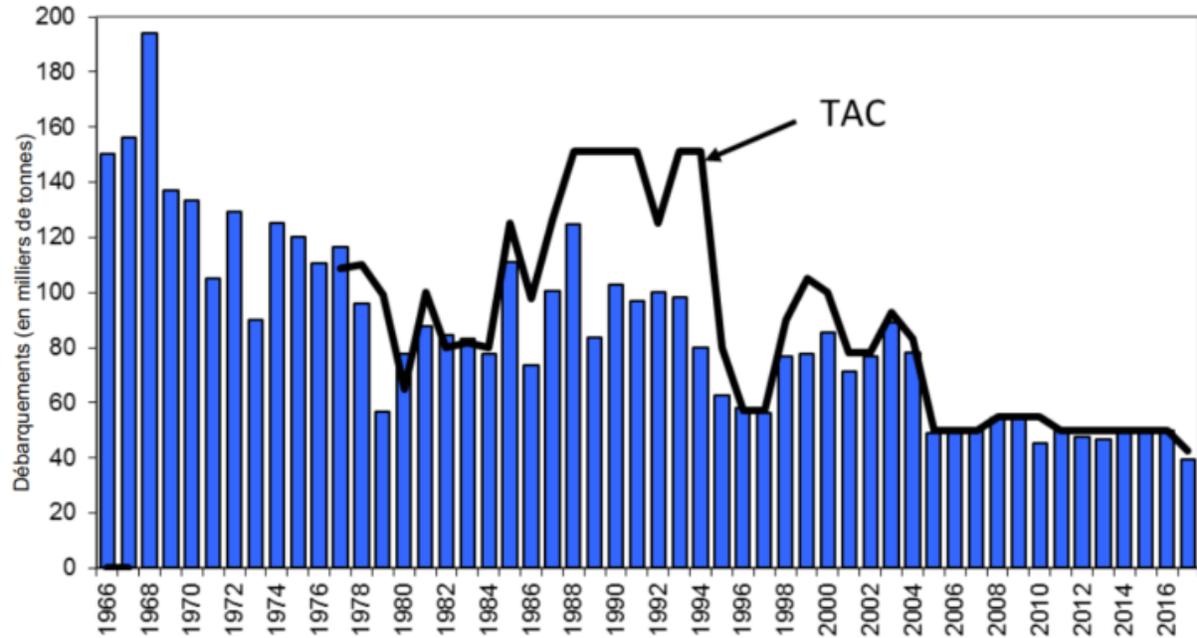


Figure 9. Débarquements annuels ajustés de hareng [barres] et TAC [ligne continue] pour la composante de reproducteurs du SONE/BF (stock 4WX).

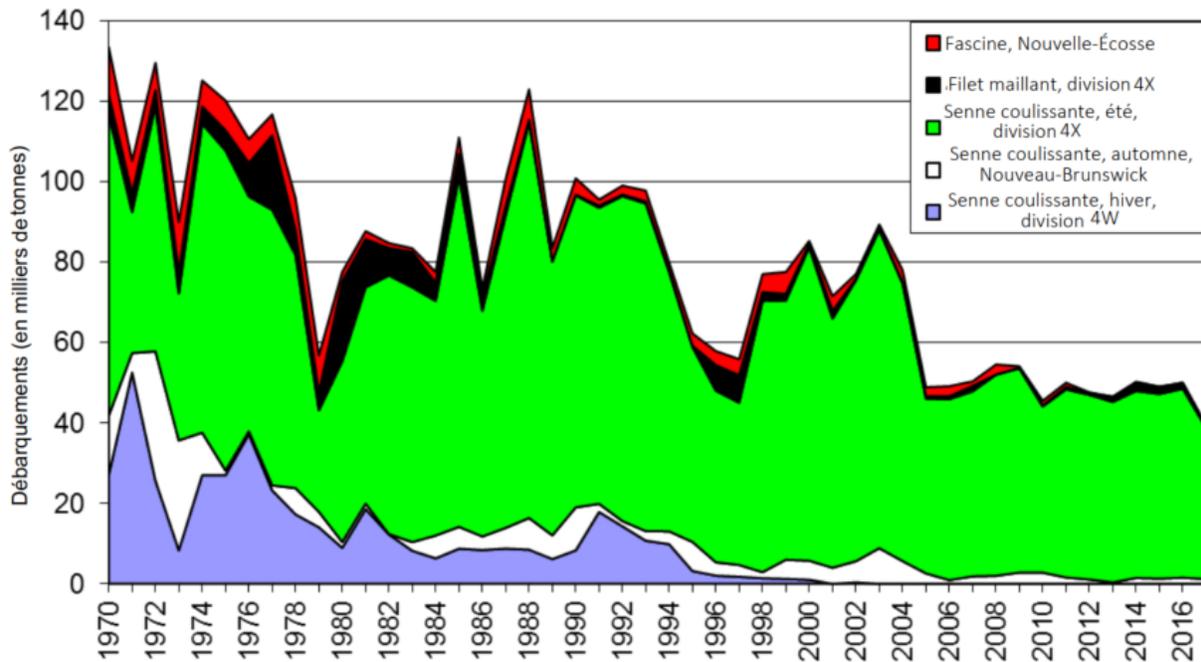


Figure 10. Débarquements annuels de hareng par composante d'engin pour la composante de reproducteurs du SONE/BF (stock 4WX) de 1970 à 2017.

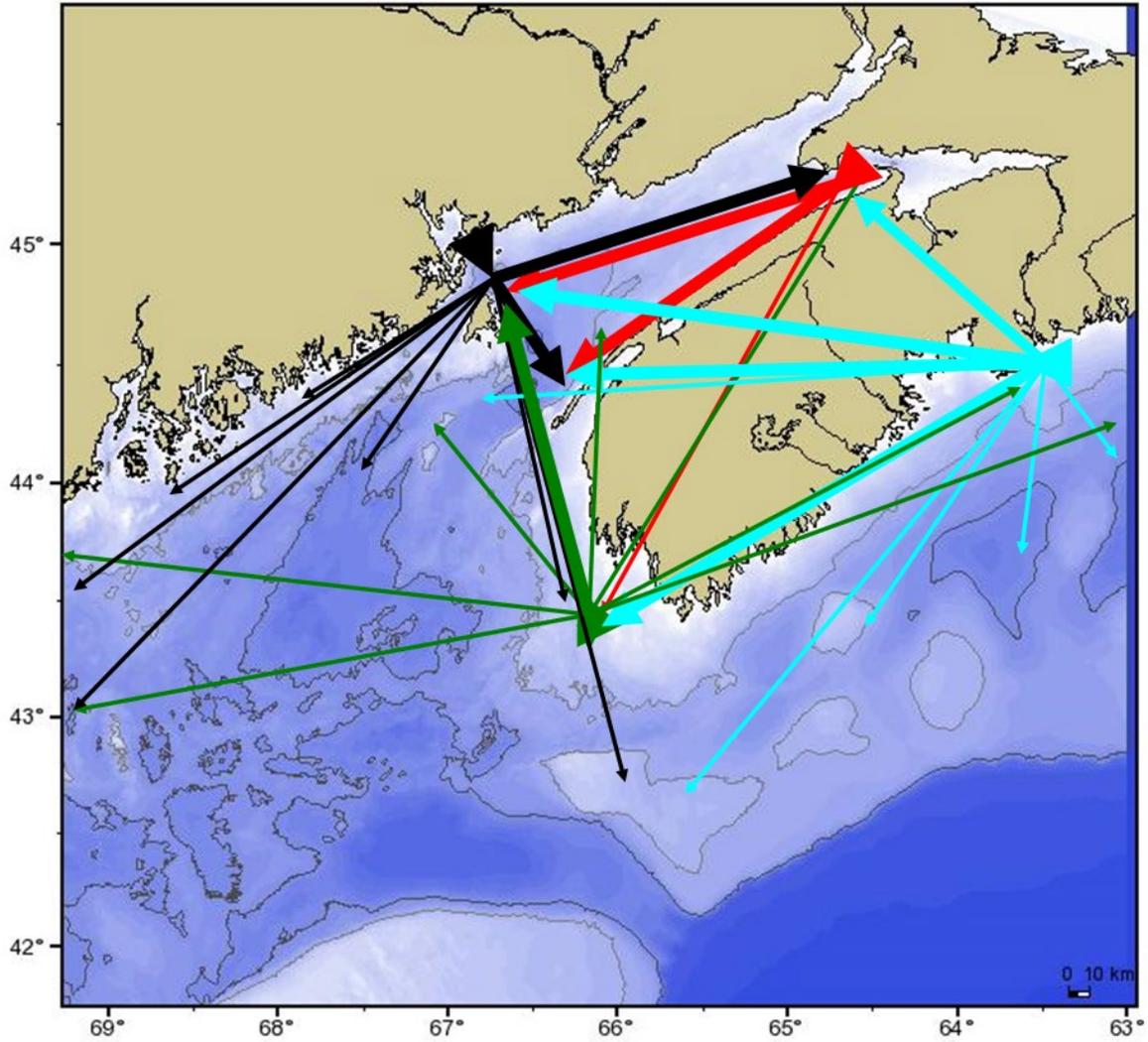


Figure 11. Déplacements des harengs étiquetés pour la baie Scots (1998–2006), les fascines du N.-B. (1999–2004), le banc German (1998–2011) et au large du cap Chebucto (1999).

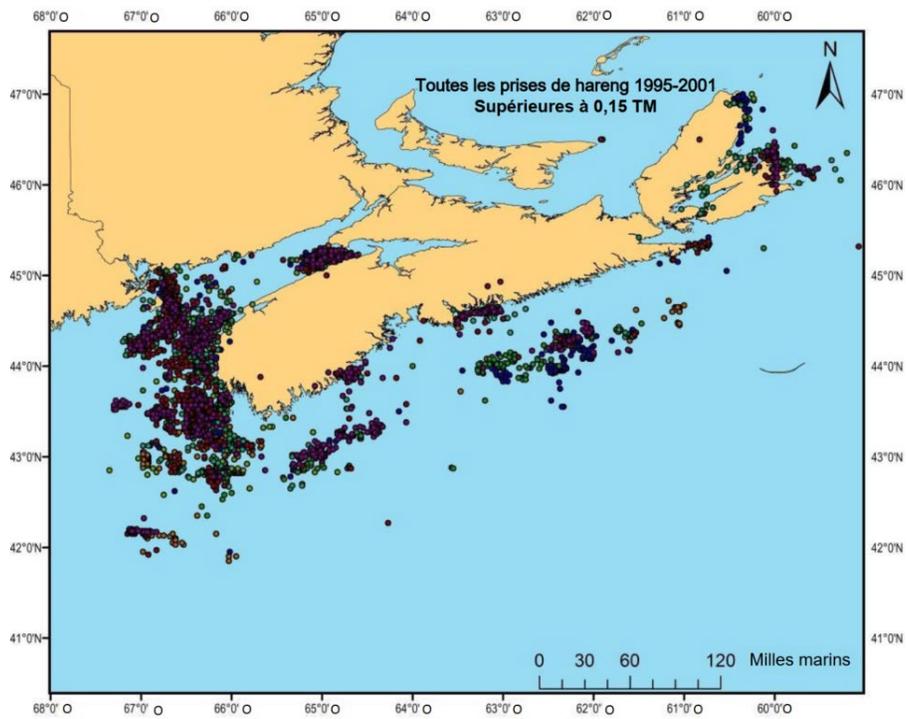


Figure 12. Débarquements de hareng supérieurs à 0,15 tm entre 1995 et 2001 pour toute la division 4VWX.

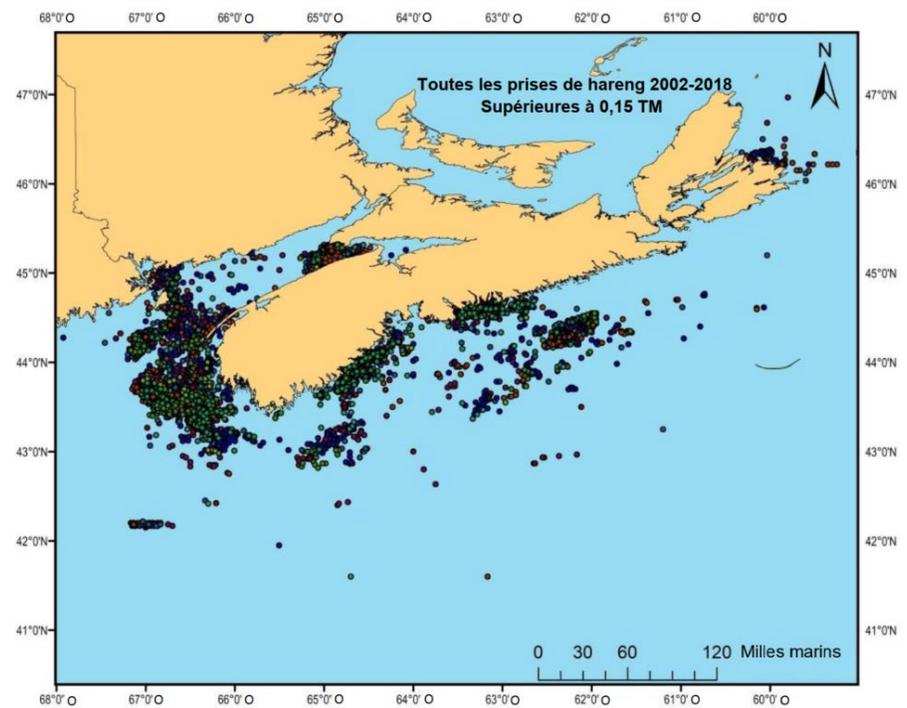


Figure 13. Débarquements de hareng supérieurs à 0,15 tm entre 2002 et 2018 pour toute la division 4VWX.

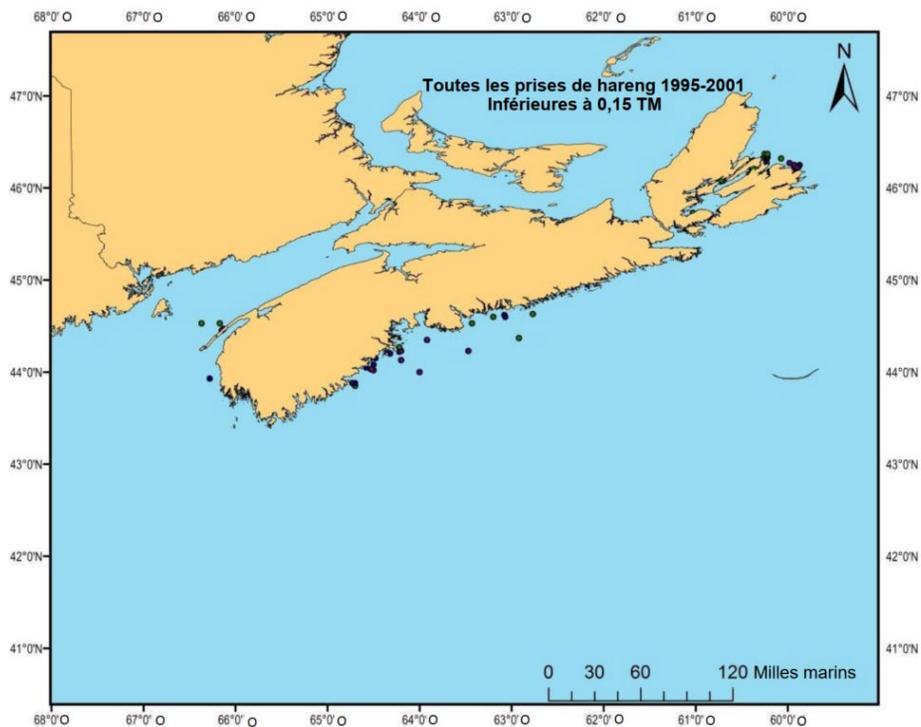


Figure 14. Débarquements de hareng inférieurs à 0,15 tm entre 1995 et 2001 pour toute la division 4VWX.

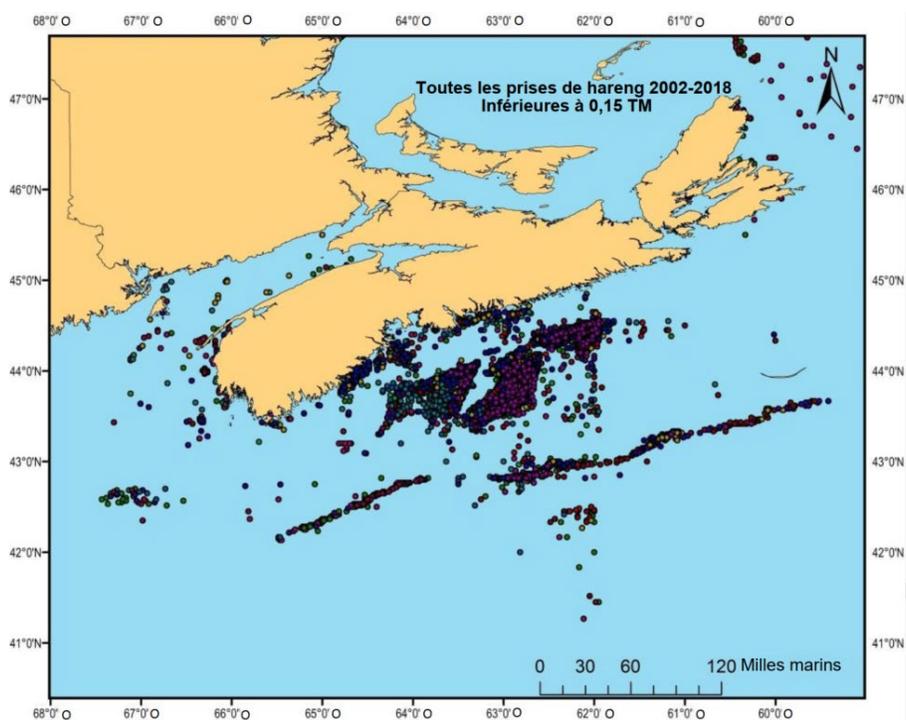


Figure 15. Débarquements de hareng inférieurs à 0,15 tm entre 2002 et 2018 pour toute la division 4VWX.

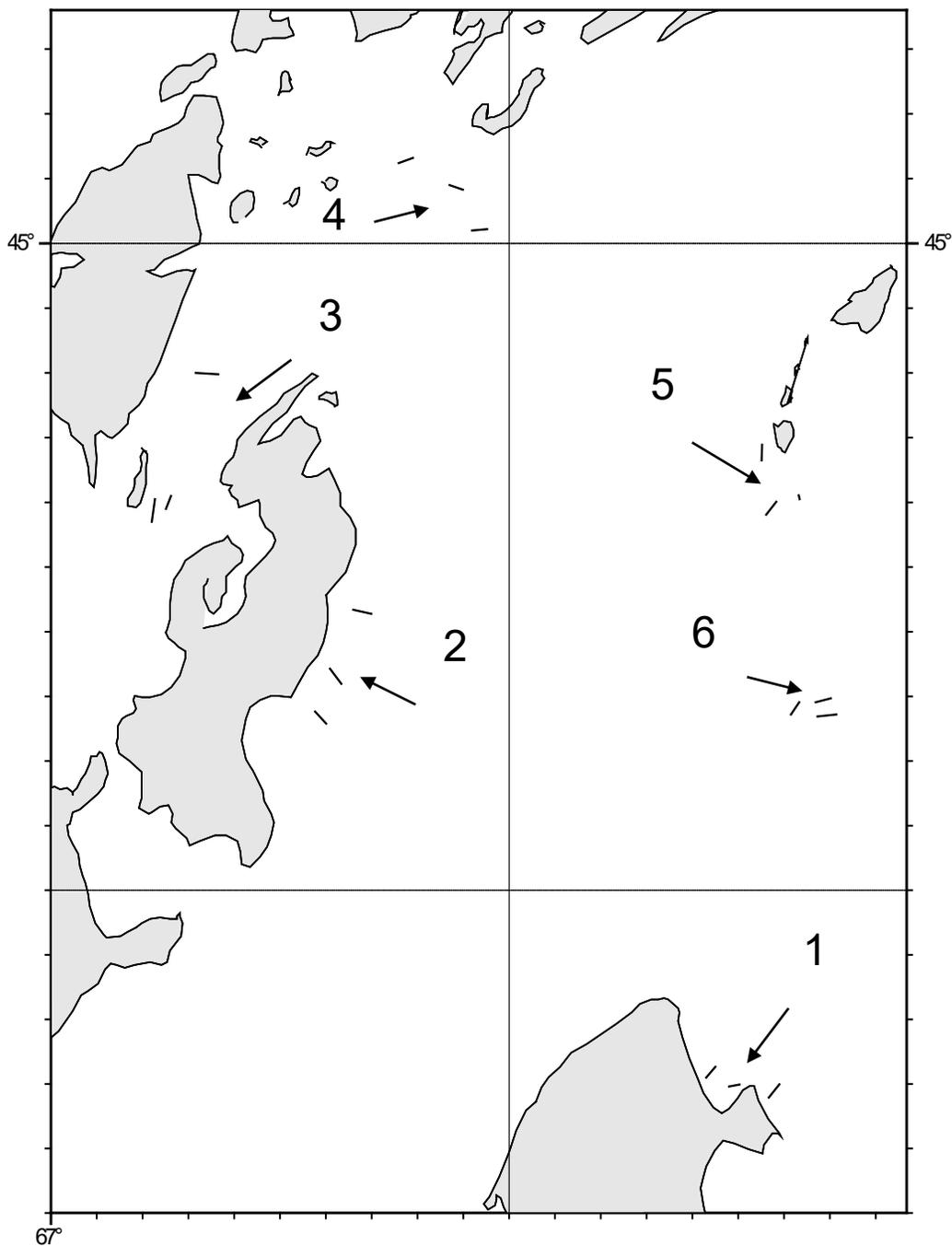


Figure 16. Carte montrant les zones d'étude du frai de 2008 : du nord de l'île Grand Manan dans le sens horaire à la côte de l'île Campobello, aux îles Indian et Deer, à l'île Bliss, à l'archipel des Loups et au banc des Loups.



Figure 17. Nombres historiques relatifs selon l'âge (dénotés par la taille du cercle) pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF de 1965 à 2017. Plusieurs des classes d'âge les plus fortes sont identifiées par des couleurs, y compris les classes d'âge 1970, 1978, 1983, 1998, 2001, 2005, 2008 et 2013.

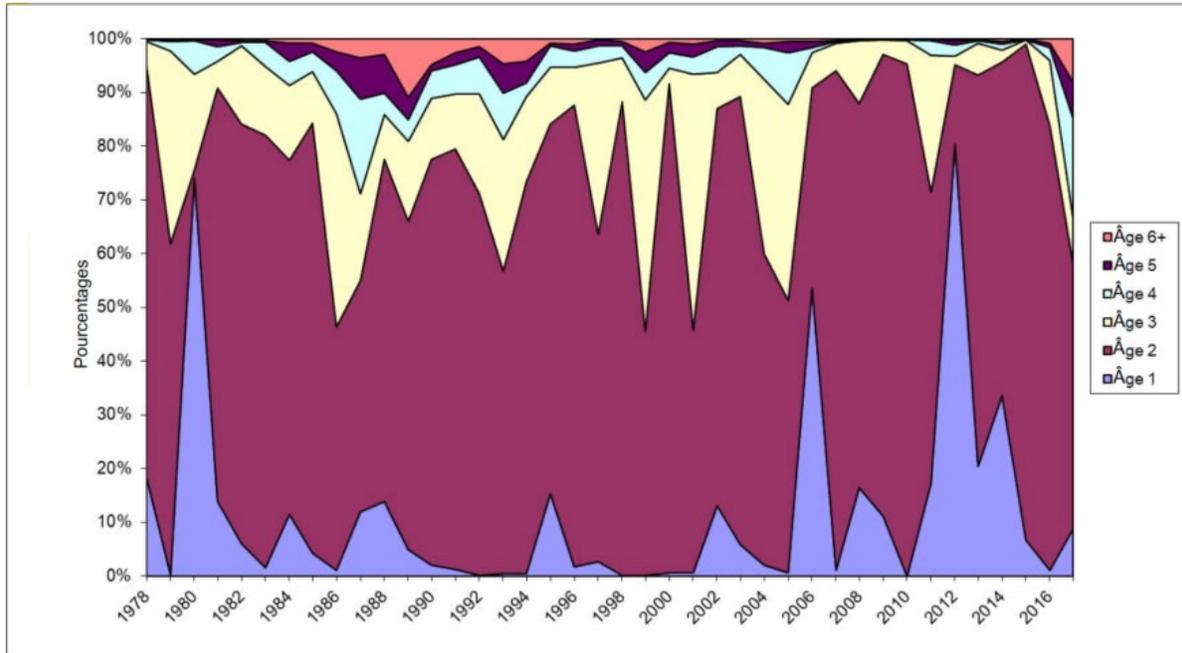


Figure 18. Prises historiques selon l'âge des fascines du Nouveau-Brunswick de 1978 à 2017 pour les 1 à 6 ans et plus.

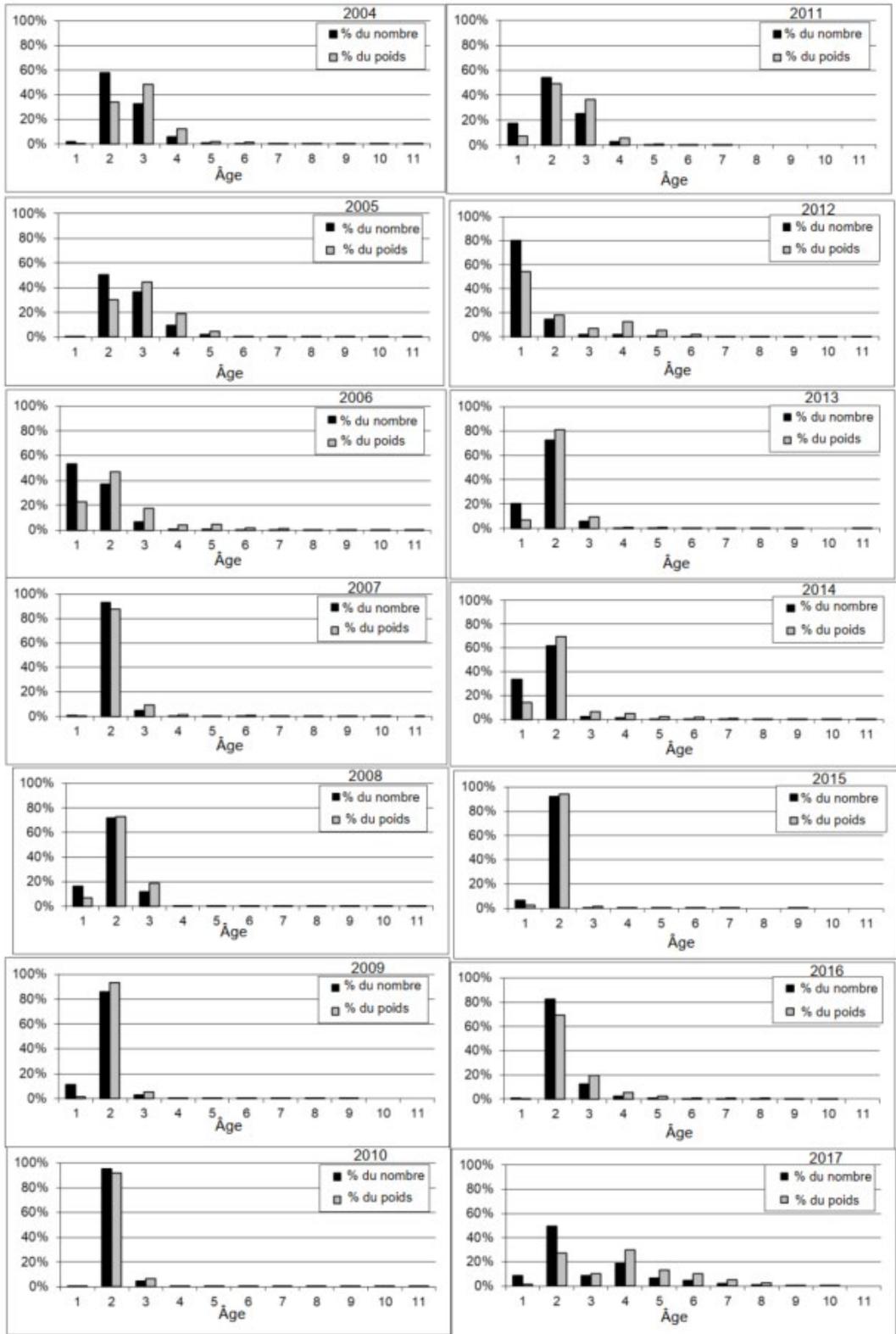


Figure 19. Prise selon l'âge des fascines et sennes de plage du Nouveau-Brunswick (% du nombre et % du poids) de 2005 à 2017.

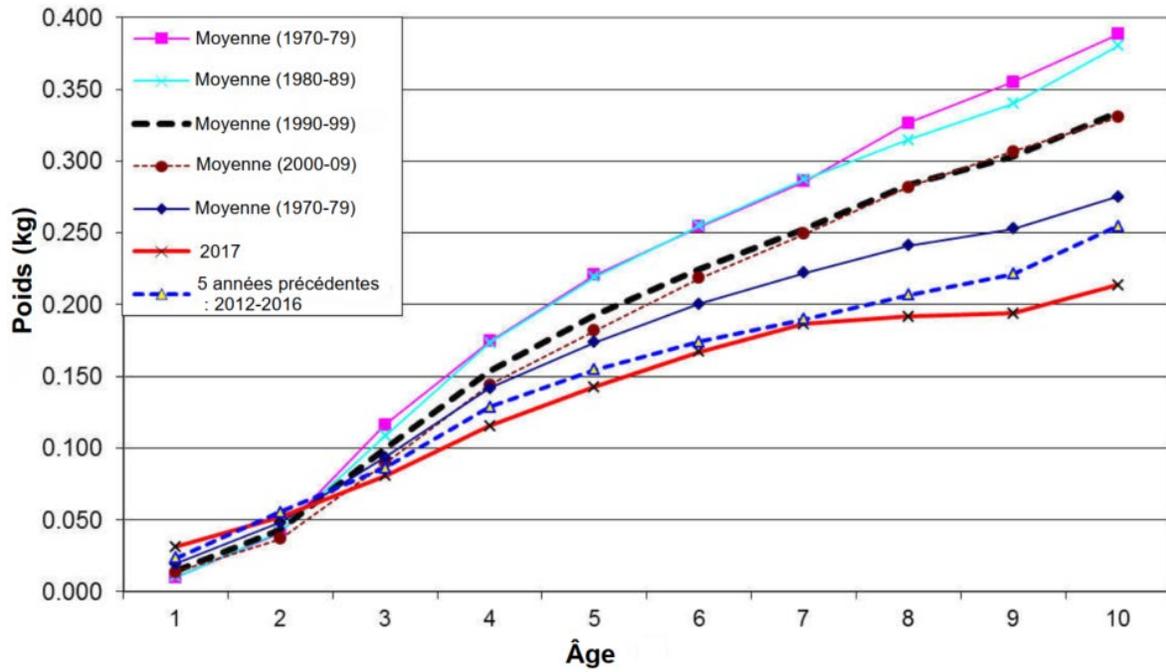


Figure 20. Poids moyens selon l'âge (kg) pour la composante du SONE/BF de la pêche au hareng dans 4WX (pondérés par pêche) pour l'année la plus récente, par décennie et à long terme pour la série historique.

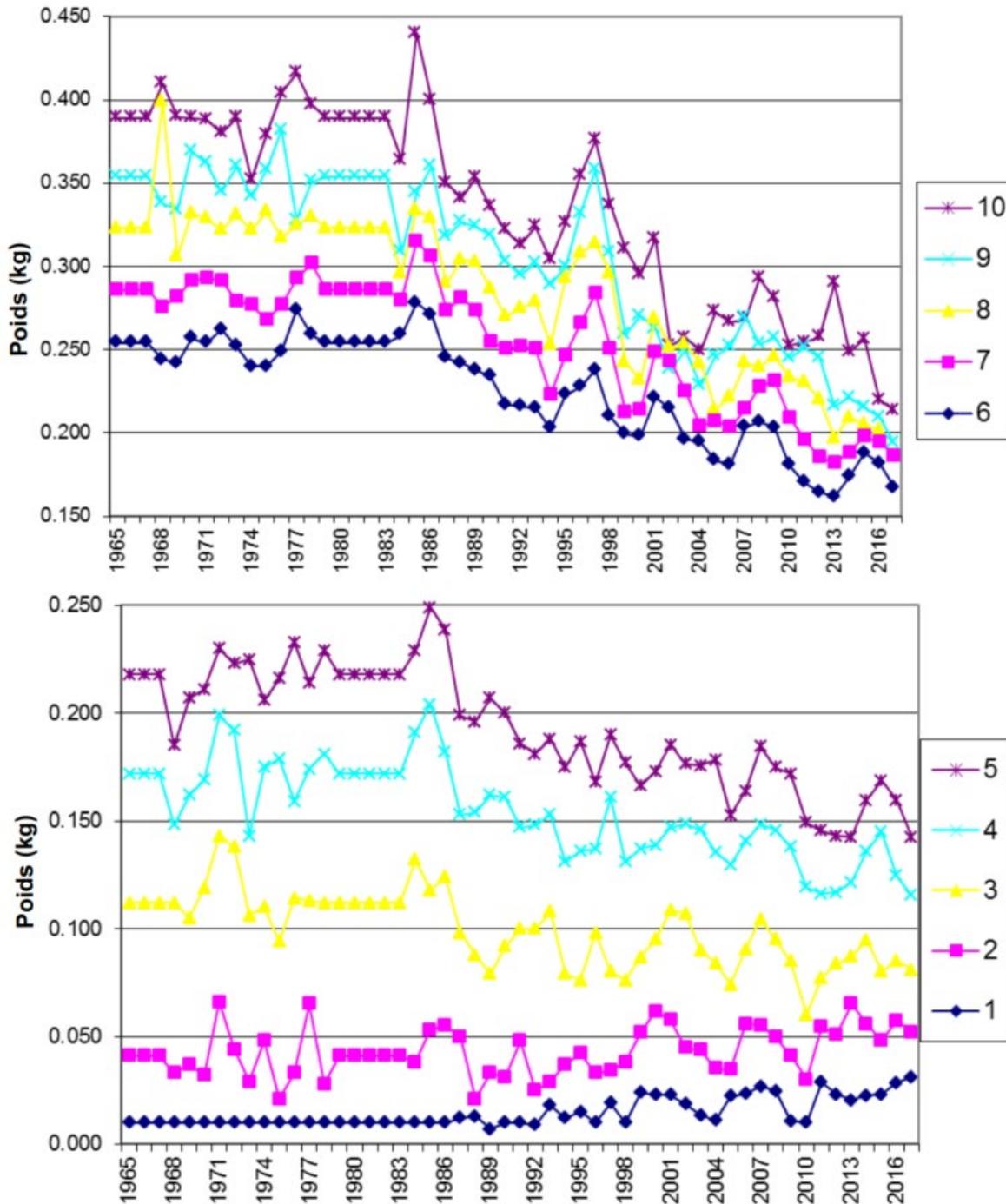


Figure 21. Poids moyens selon l'âge (kg) pour la composante du SONE/BF de la pêche au hareng dans 4WX (pondérés par pêche) pour 1965–2017.

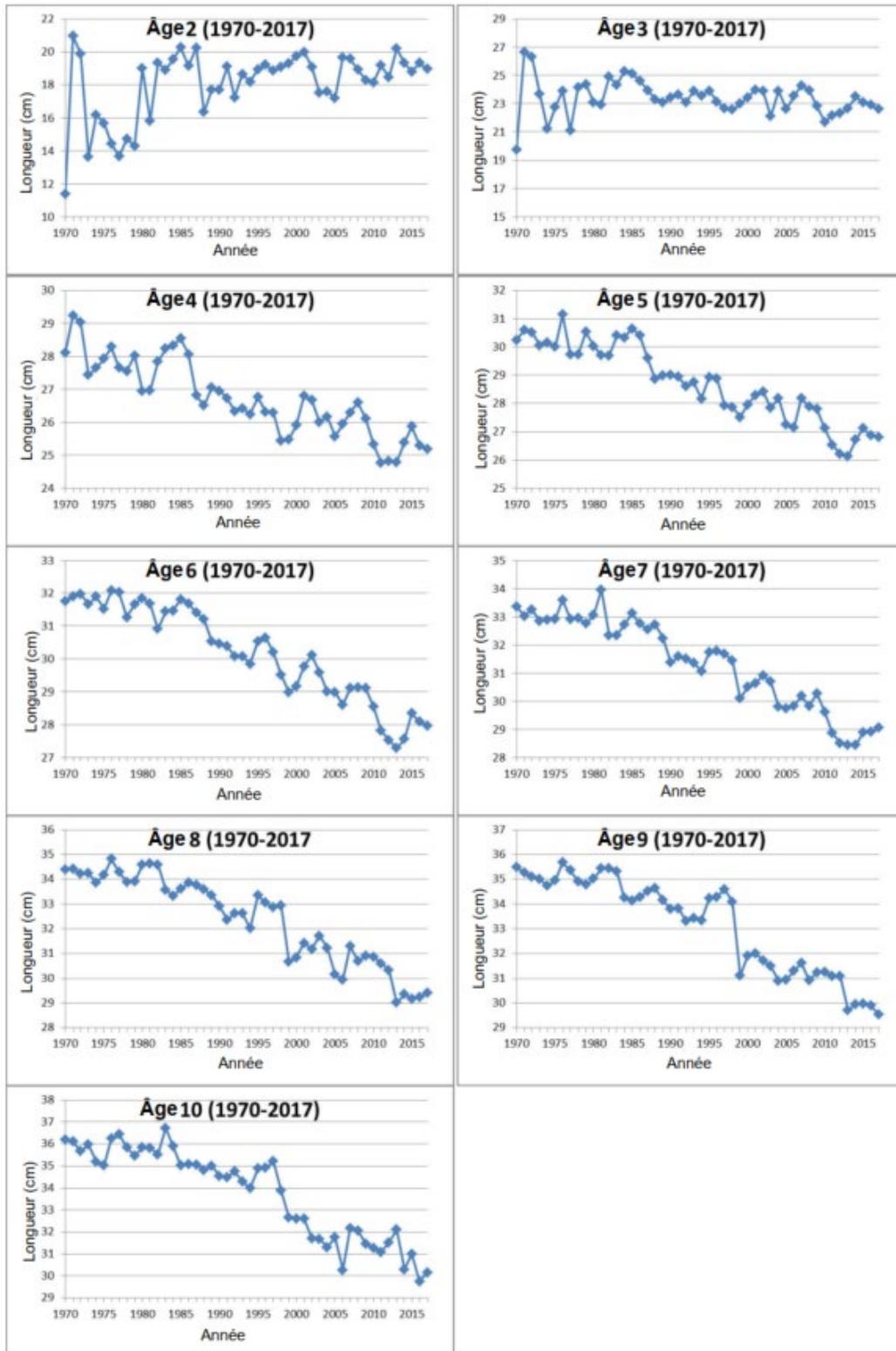


Figure 22. Longueurs moyennes (cm) selon l'âge pour la composante du SONE/BF de la pêche au hareng dans 4WX (pondérées par pêche) de 1970 à 2017.

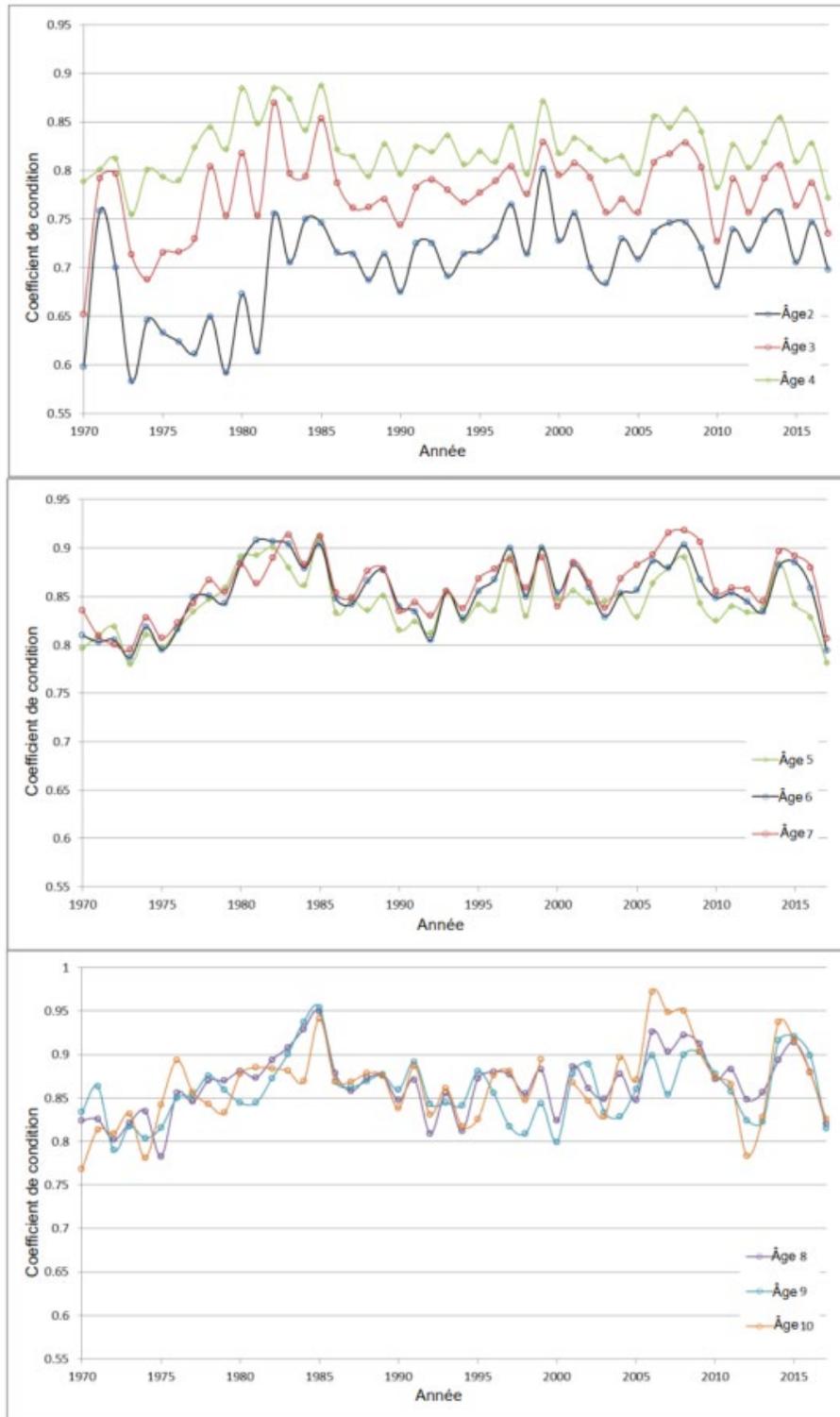


Figure 23. Facteur de condition pour les prises de hareng de 2 à 10 ans par senne coulissante dans la zone du SONE/BF de 1970 à 2017.

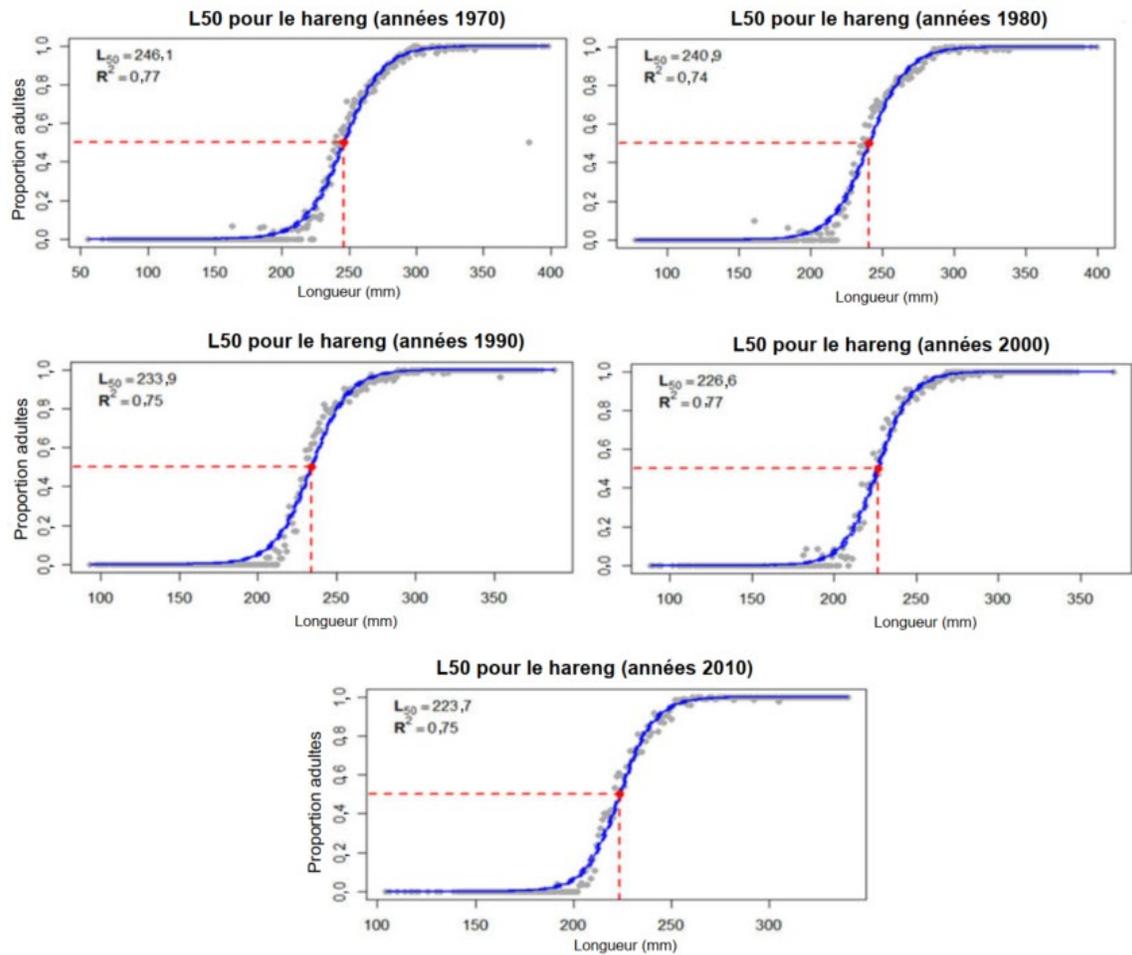


Figure 24. Longueur moyenne (mm) à 50 % de maturité pour la composante du SONE/BF du hareng de 4WX par décennie avec des données allant de 1970 à 2017.

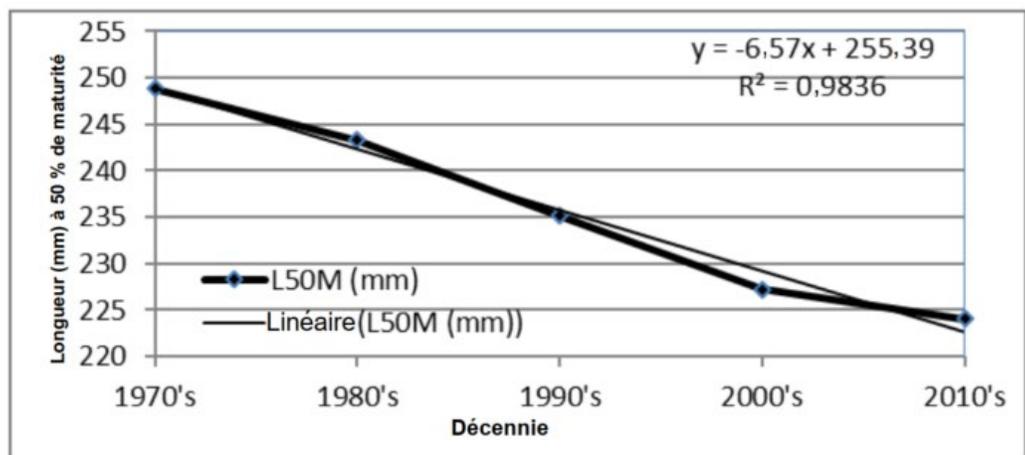


Figure 25. Régression par décennie de la longueur moyenne (mm) à 50 % de maturité pour la composante du SONE/BF du hareng de 4WX.

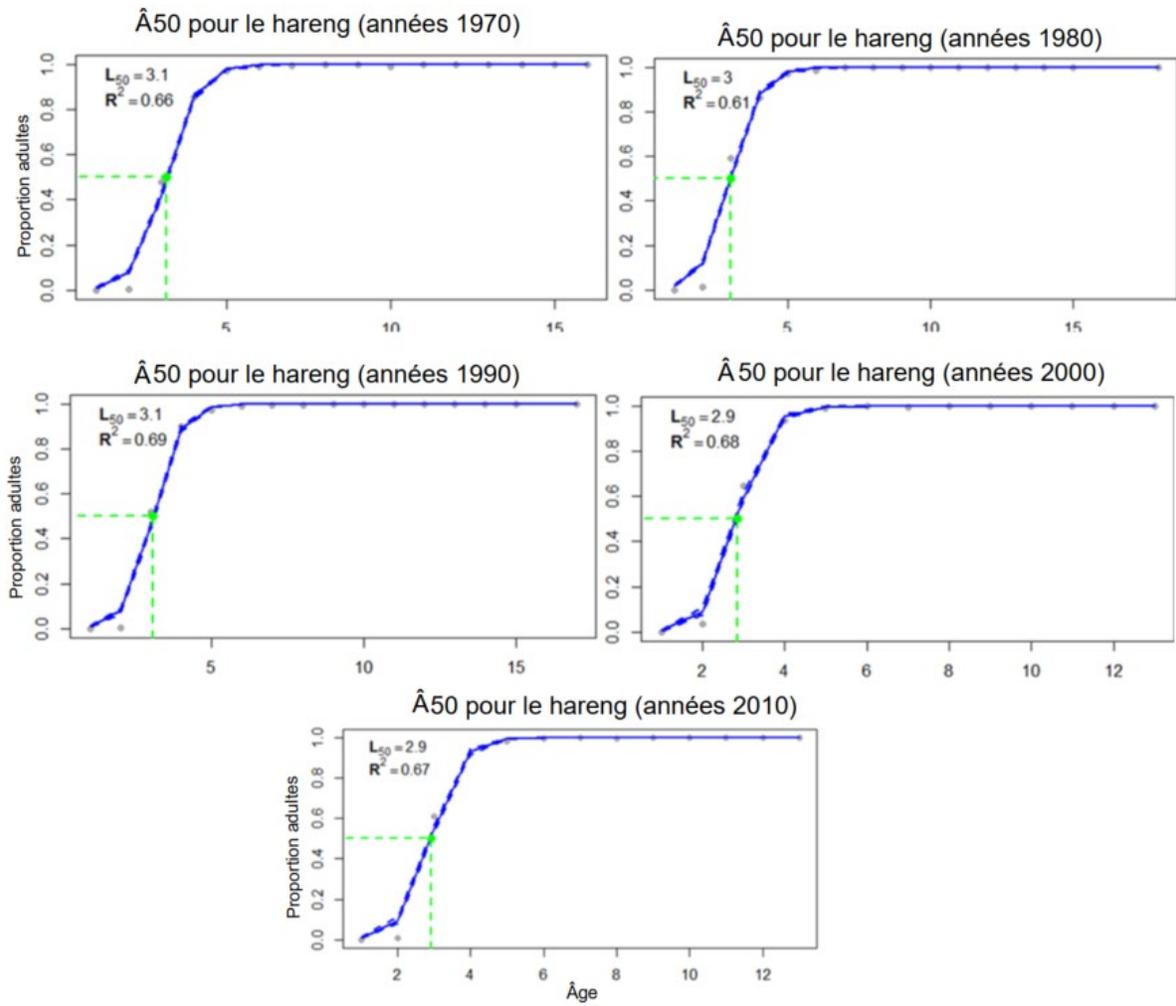


Figure 26. Âge à 50 % de maturité pour la composante du SONE/BF du hareng de 4WX par décennie avec des données allant de 1970 à 2017.

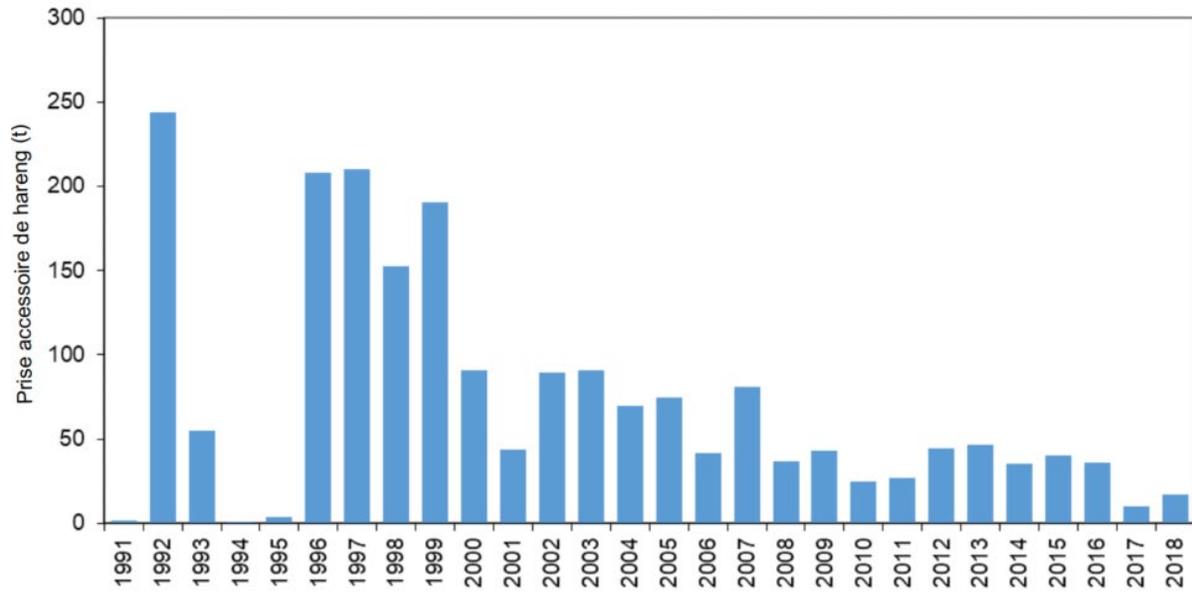


Figure 27. Prises accessoires de hareng de toutes les pêches par chalutage de fond dans la plate-forme Néo-Écossaise de 1991 à 2018.

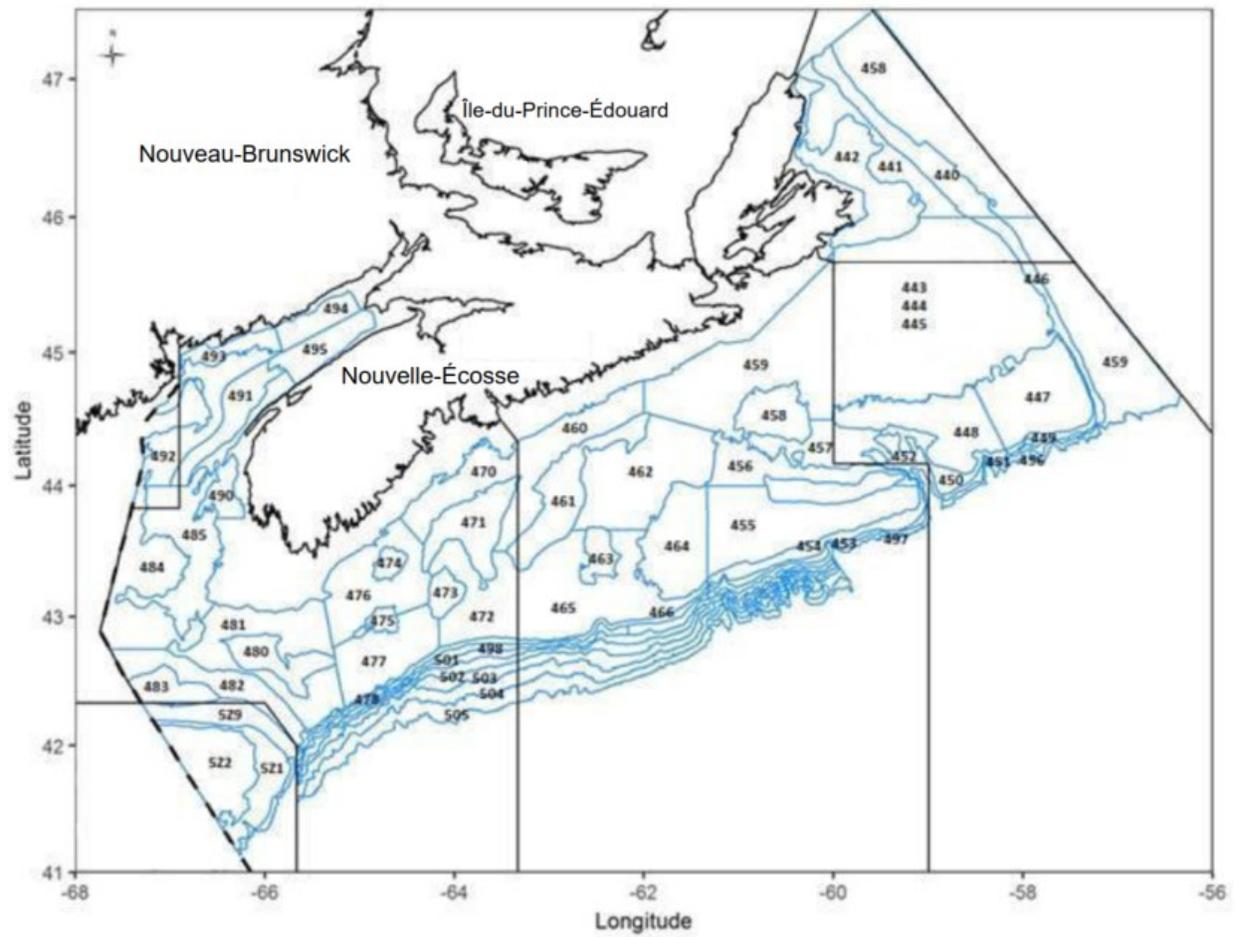


Figure 28. Strates de relevé de poissons de fond dans les divisions 4V, 4W et 4X de l'OPANO (MPO, 2018b).

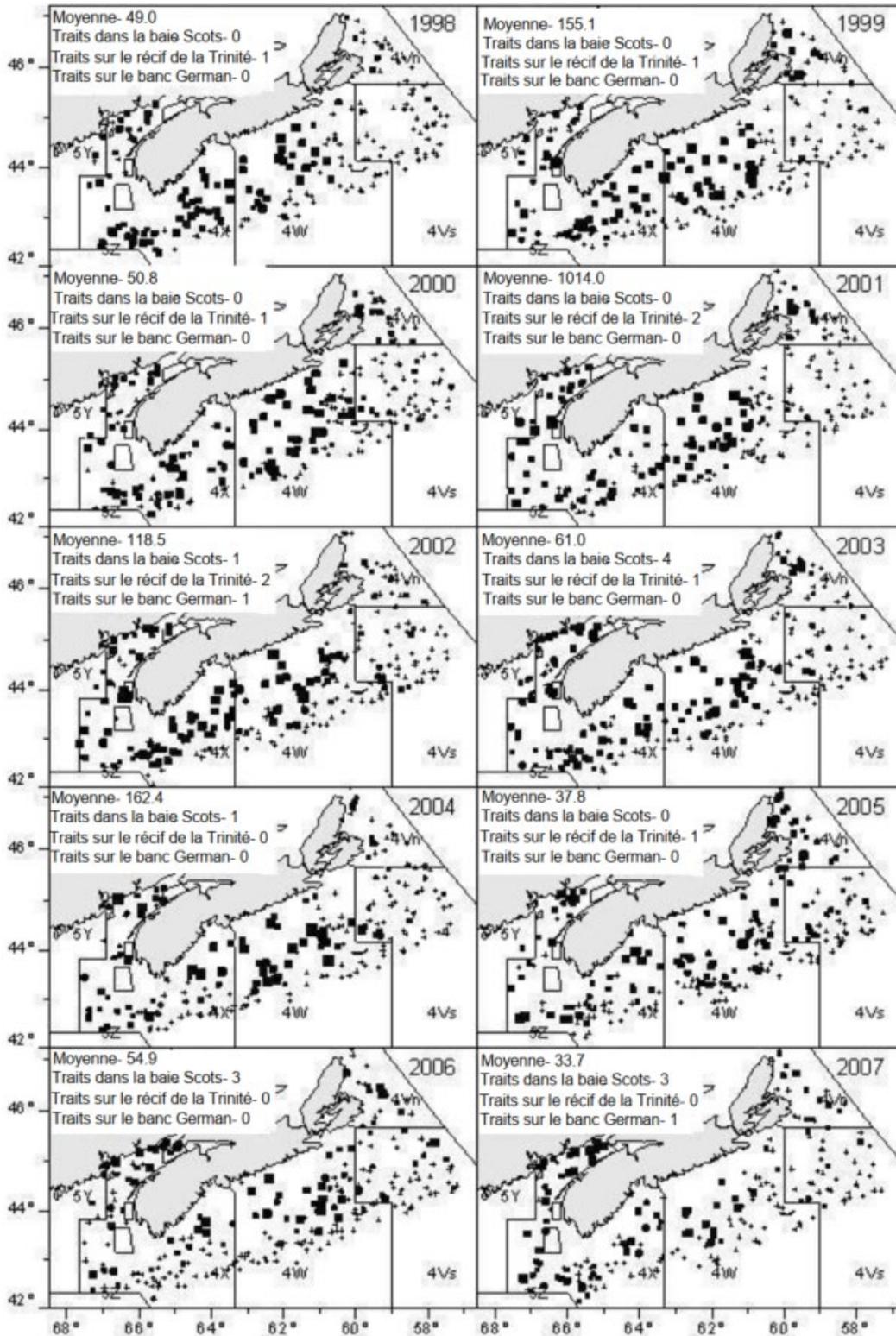


Figure 29. Prises de hareng (en nombre) du relevé de recherche d'été par chalutage de fond du MPO pour 1998–2007. Nombre moyen par trait standard et nombre d'ensembles dans les frayères de Scots, Trinité et German.

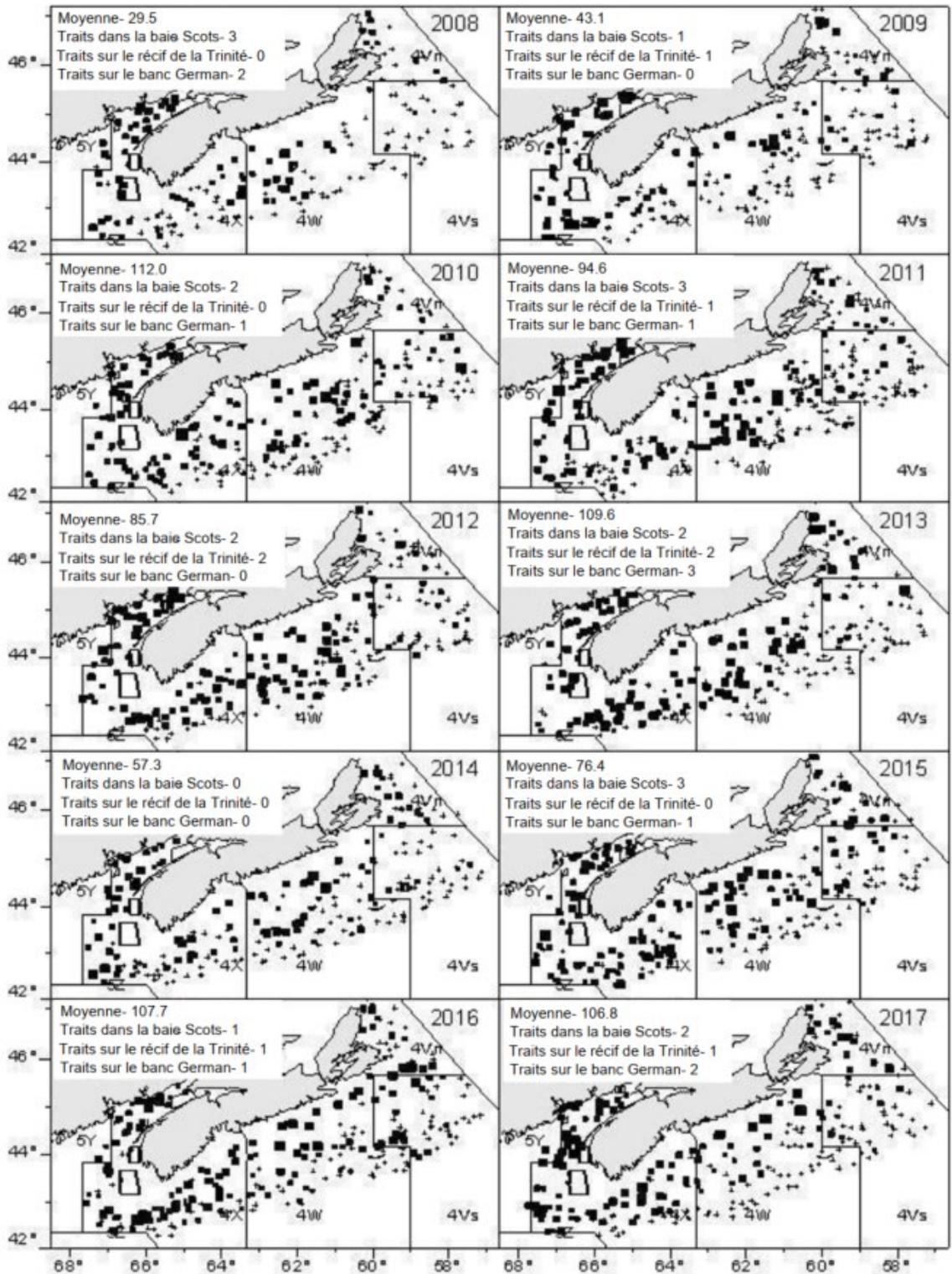


Figure 30. Prises de hareng (en nombre) du relevé de recherche d'été par chalutage de fond du MPO pour 2008–2017. Nombre moyen par trait standard et nombre d'ensembles dans les frayères de Scots, Trinité et German.

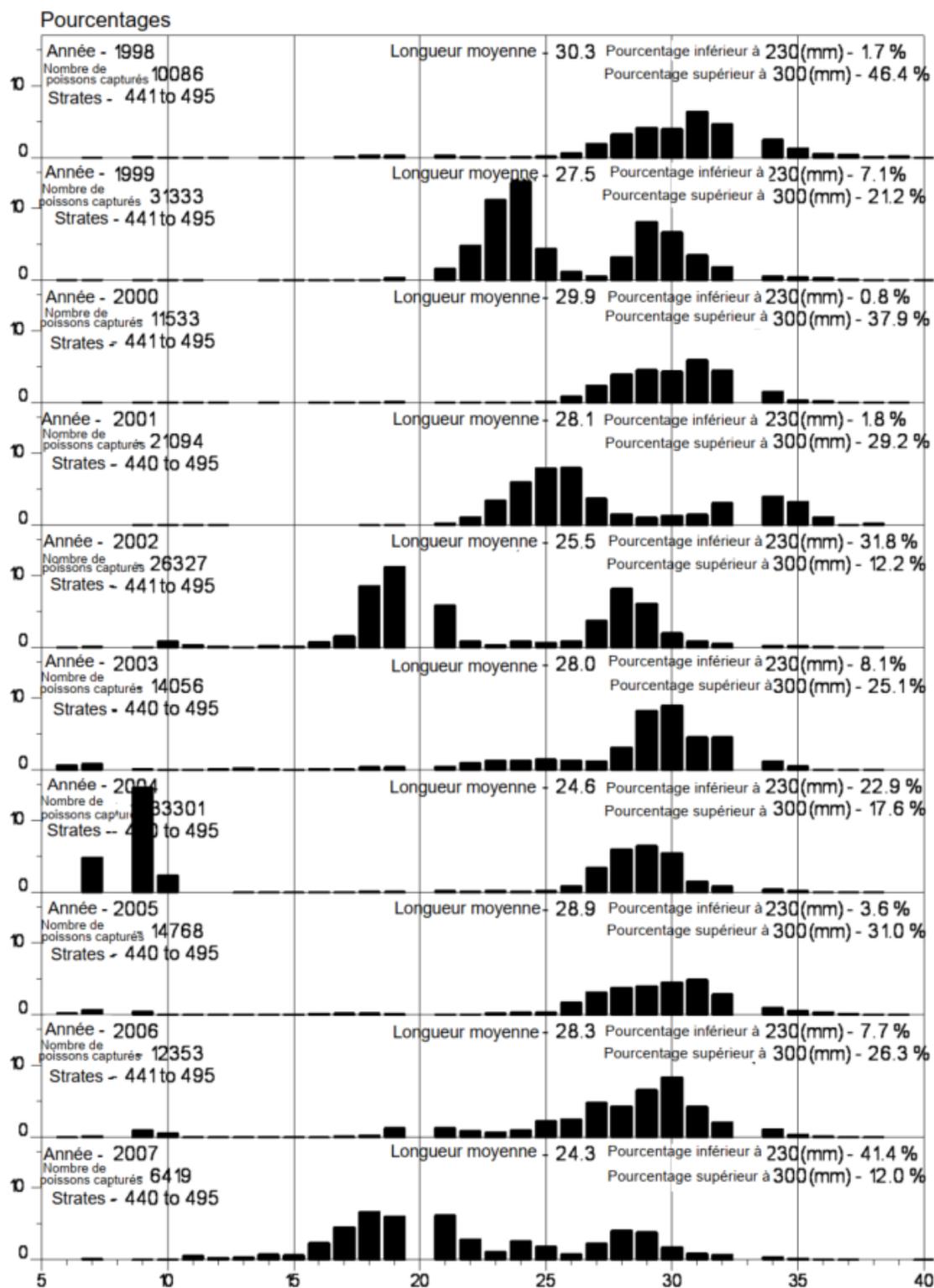


Figure 31. Distribution du hareng selon la taille de 1998 à 2007 (longueur à la fourche convertie en longueur totale en cm) à partir du relevé de recherche de juillet par chalutage de fond pour toute la zone de couverture 4VWX.

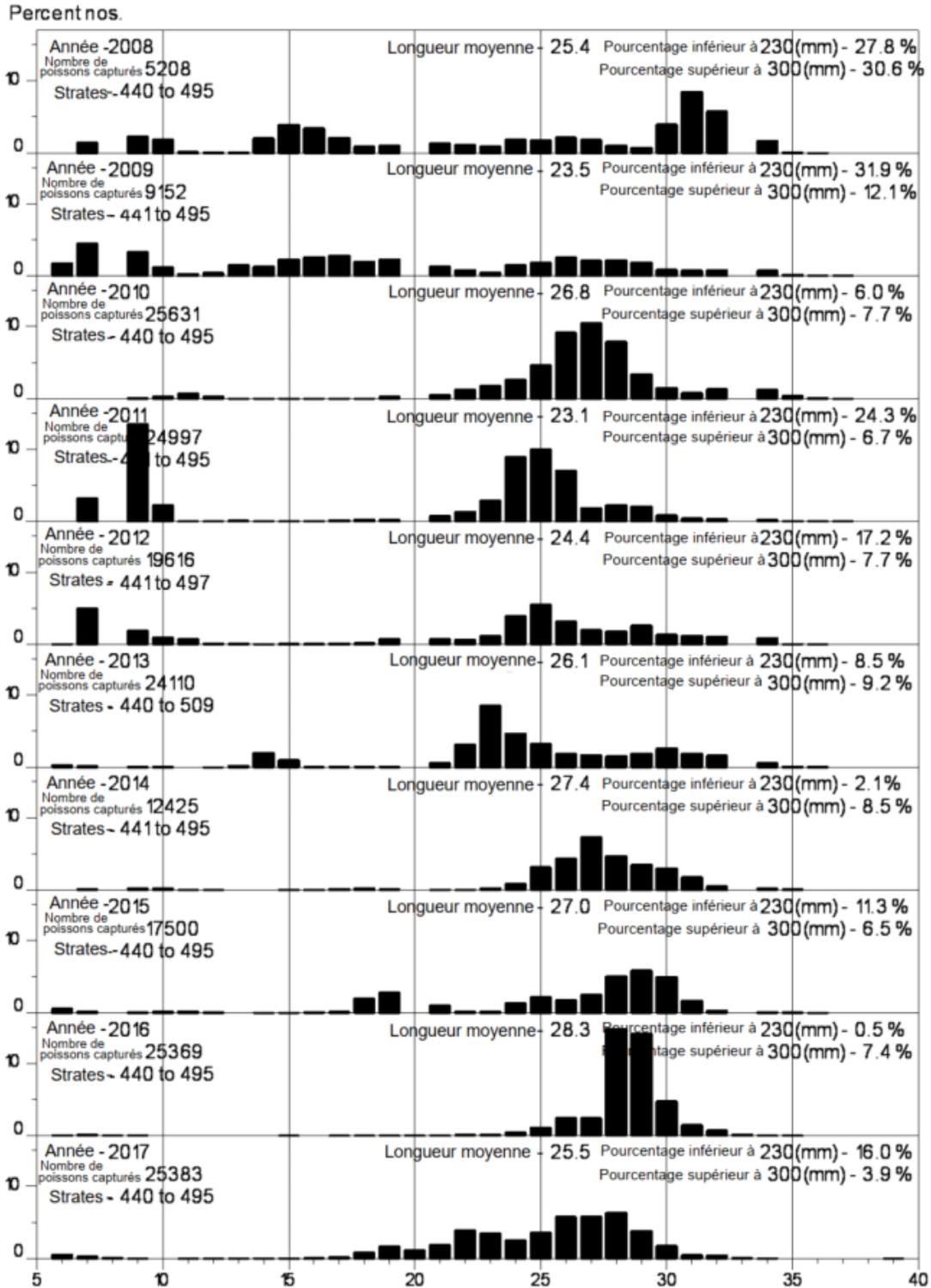


Figure 32. Distribution du hareng selon la taille de 2008 à 2017 (longueur à la fourche convertie en longueur totale en cm) à partir du relevé de recherche de juillet par chalutage de fond pour toute la zone de couverture 4VWX.

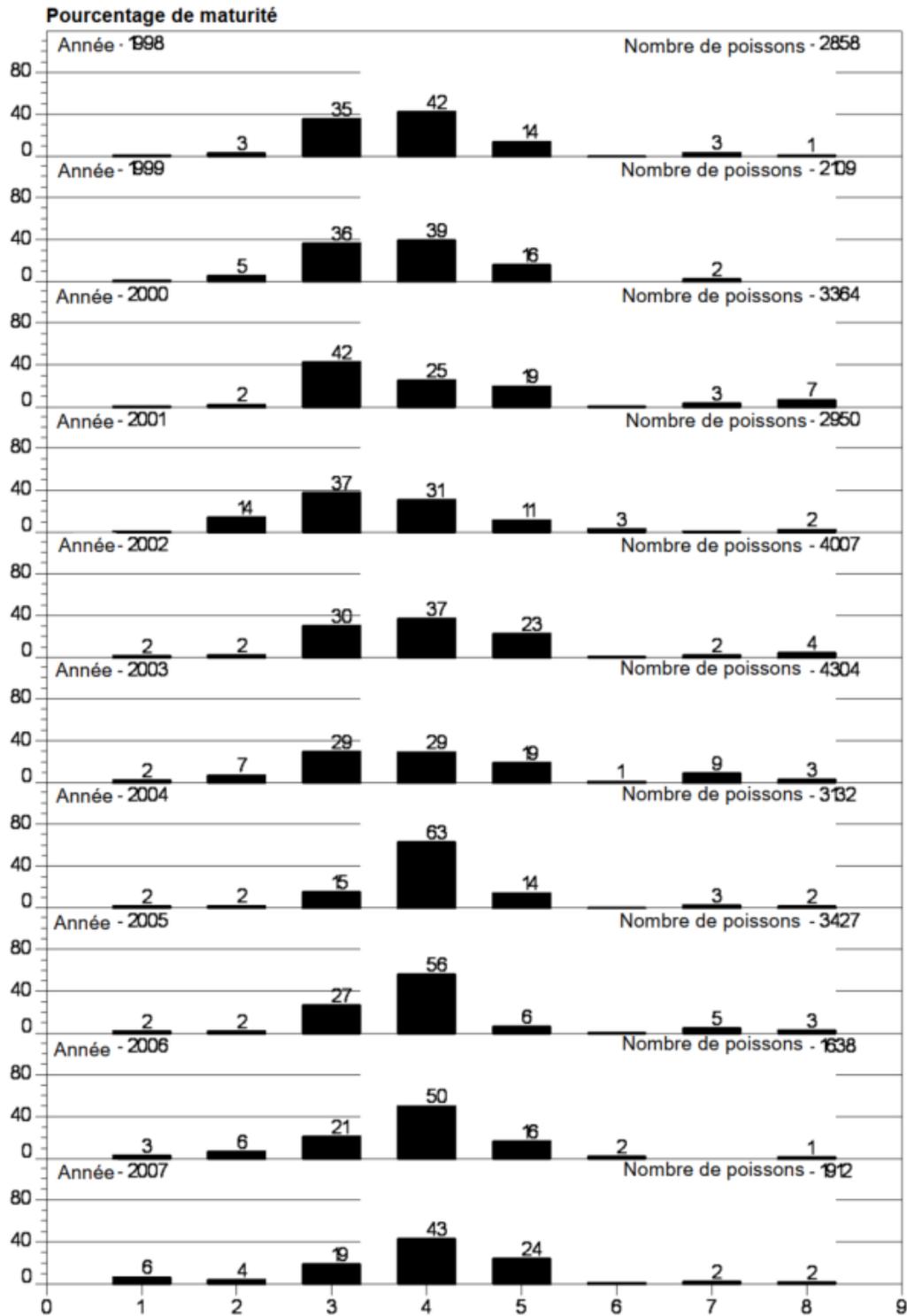


Figure 33. Maturité du hareng de 1998 à 2007 à partir du relevé de recherche de juillet par chalutage de fond pour toute la zone de couverture 4VWX. Codes de stadification : 1-2=immature; 3-4-5=en voie de maturation/plein; plein et en frai; vide; et 8=récupération.

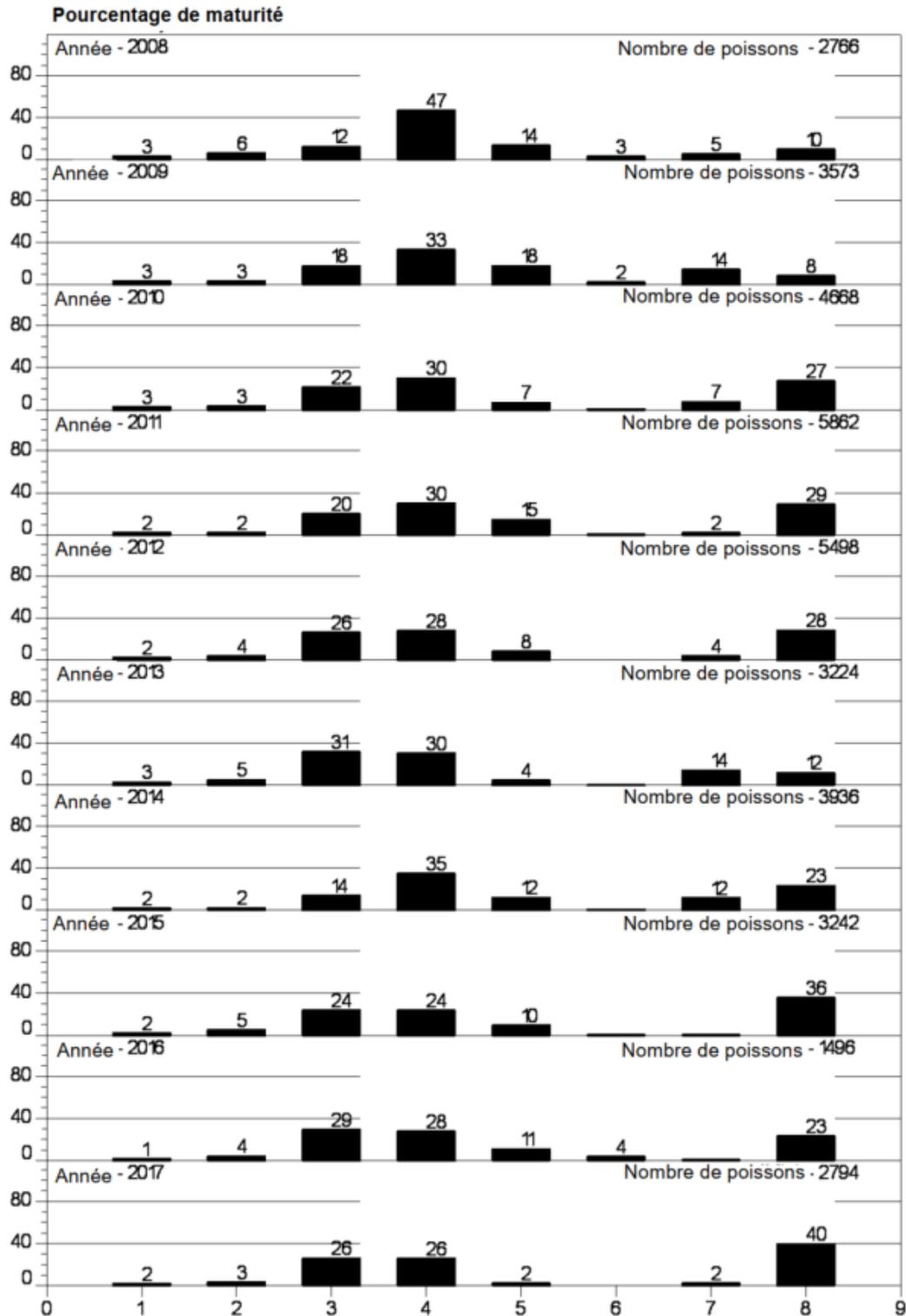


Figure 34. Maturité du hareng de 2008 à 2017 à partir du relevé de recherche de juillet par chalutage de fond pour toute la zone de couverture 4VWX. Codes de stadification : 1-2=immature; 3-4-5=en voie de maturation/plein; plein et en frai; vide; et 8=récupération.

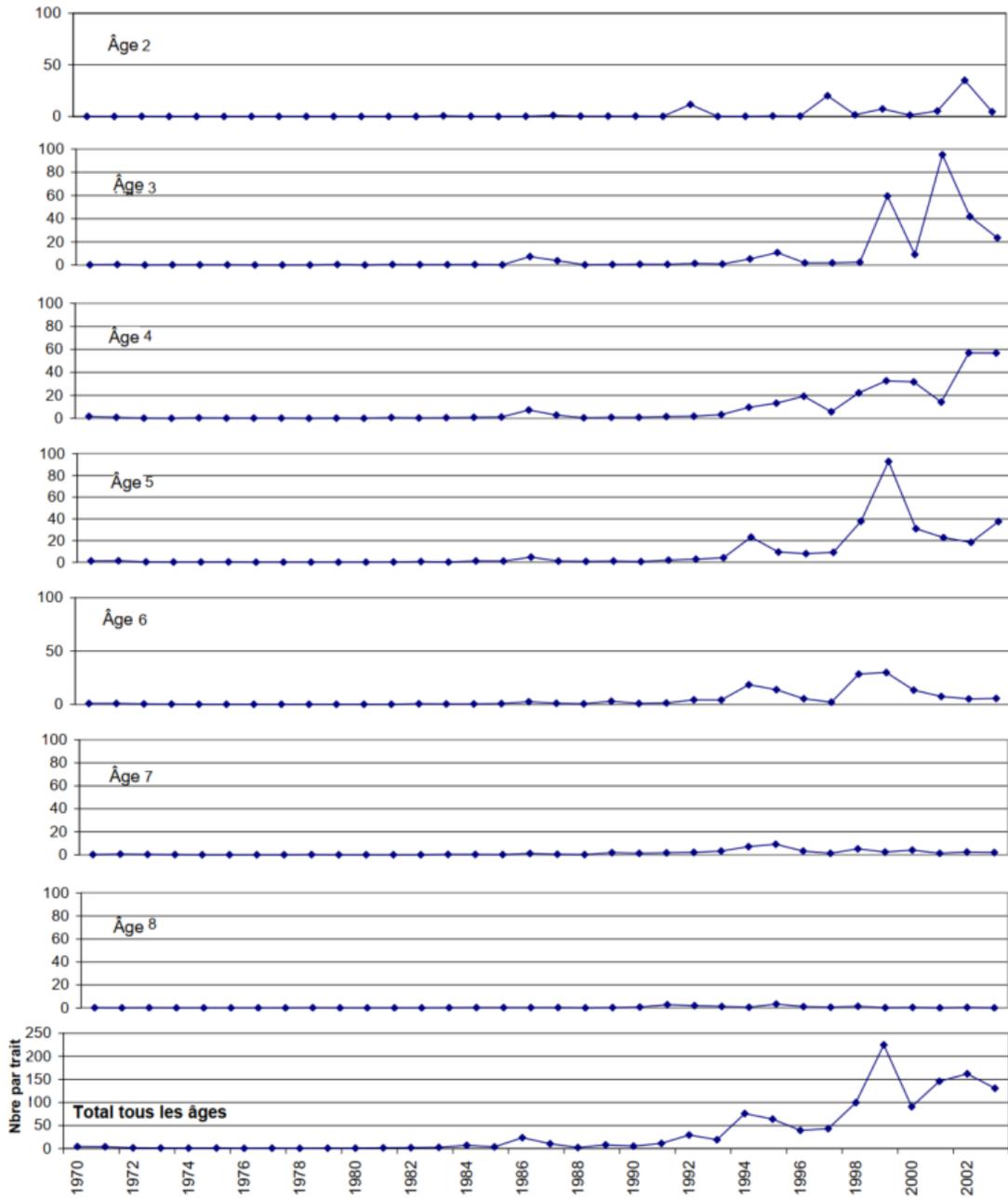


Figure 35. Abondance du hareng stratifiée selon l'âge et globalement pour tous les âges combinés (nombre par trait) à partir du relevé de juillet par chalutage de fond dans la division 4WX (strates 53 à 95) de 1970 à 2004.

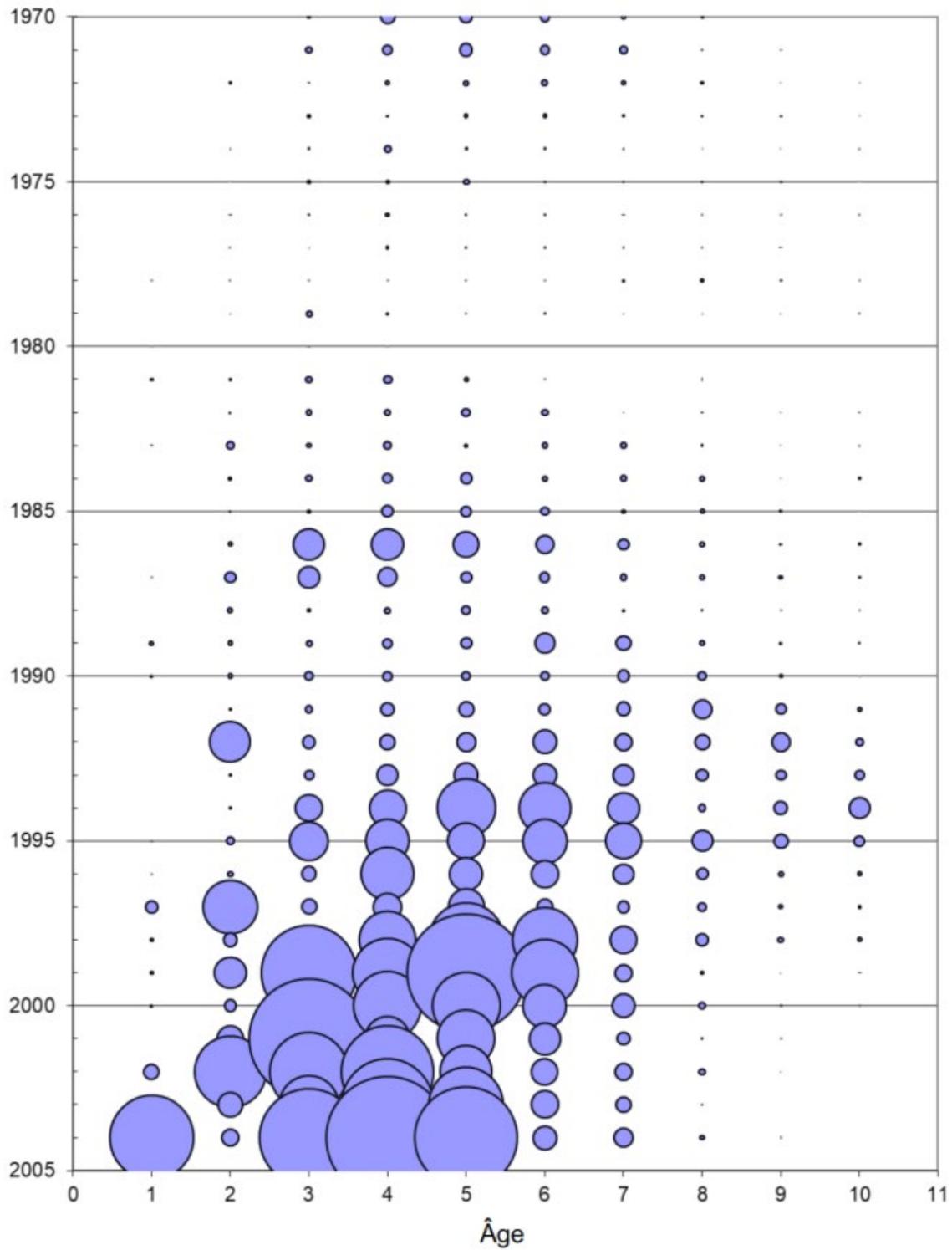


Figure 36. Abondance du hareng stratifiée selon l'âge de 1970 à 2004 (nombres stratifiés par trait) à partir du relevé de juillet par chalutage de fond dans 4WX (strates 53 à 95).

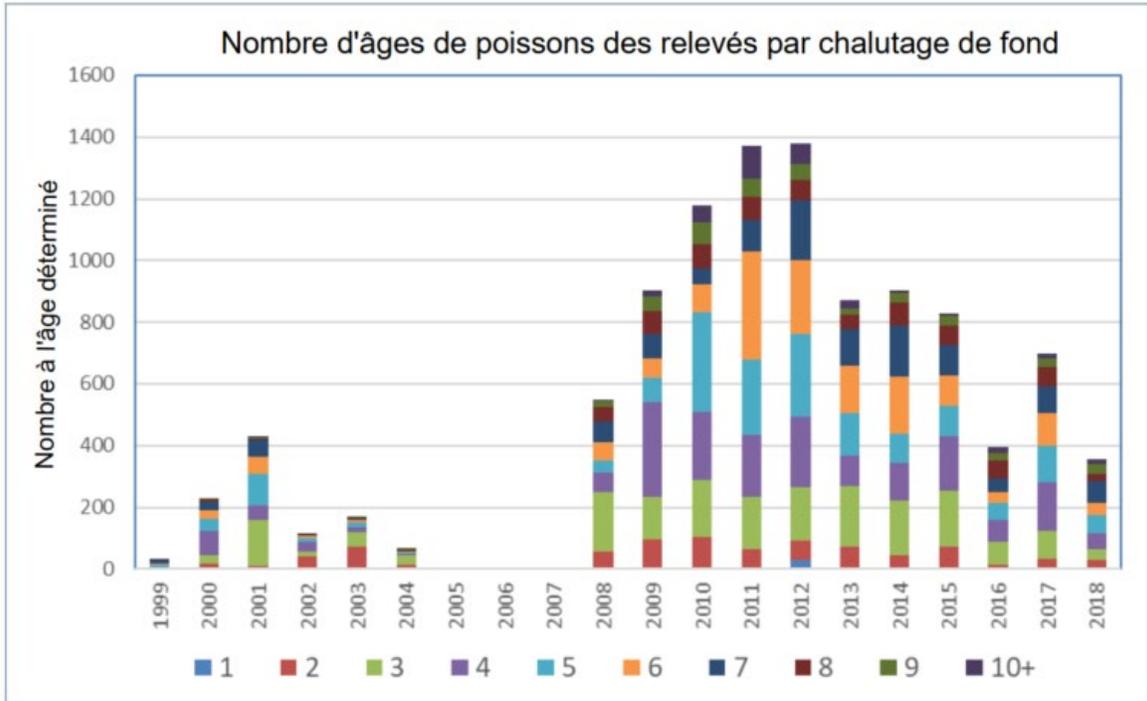


Figure 37. Nombre de harengs de 1 à 10 ans et plus dans le relevé par chalutage de fond de 1999 à 2018.

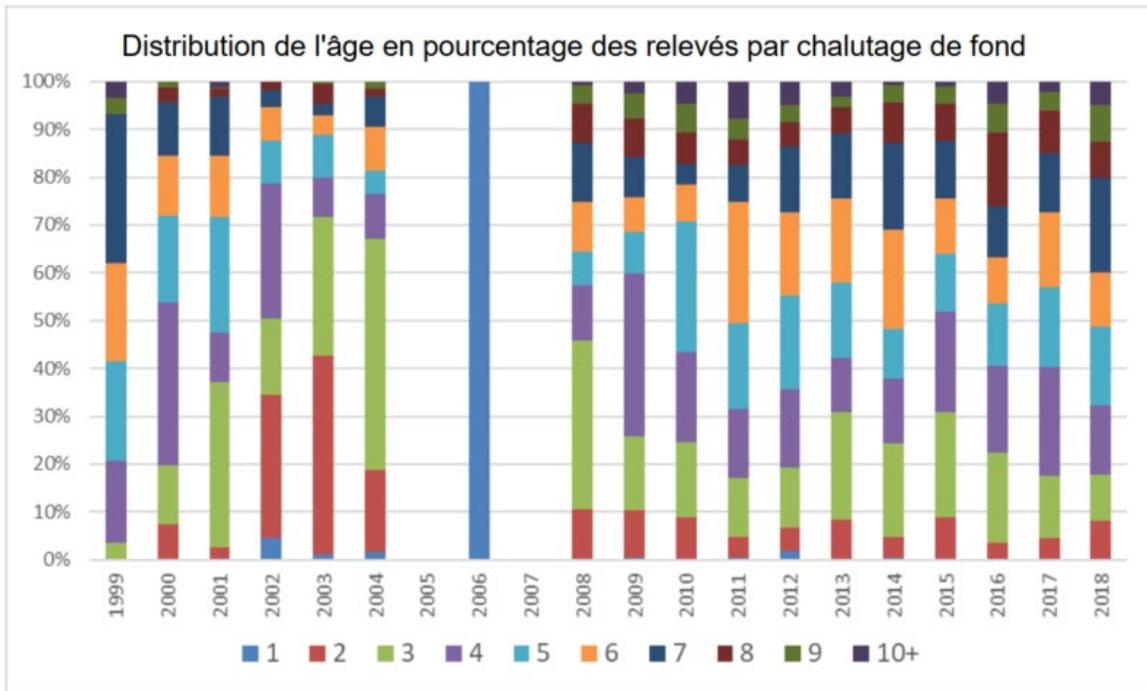


Figure 38. Pourcentages par année des harengs de 1 à 10 ans et plus dans le relevé par chalutage de fond de 1999 à 2018.

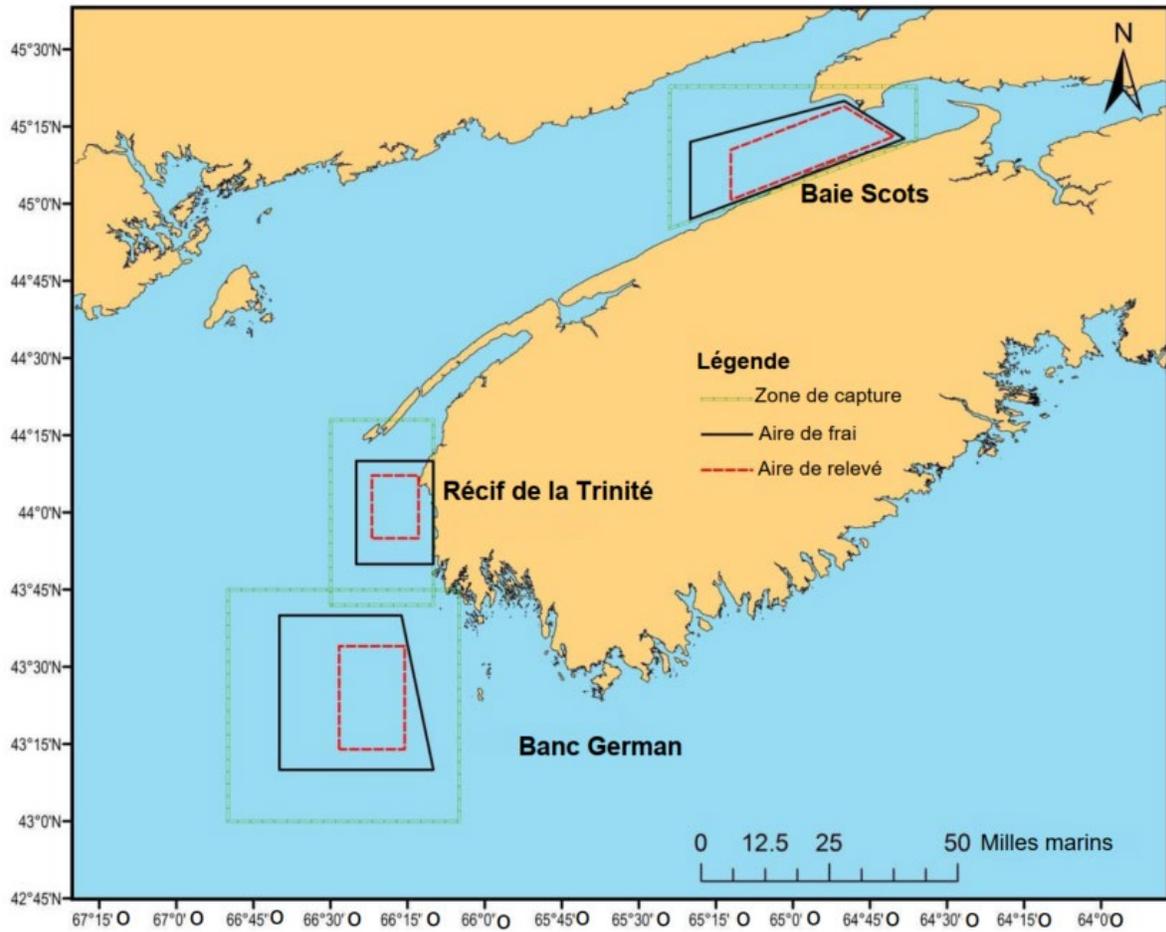


Figure 39. Emplacements des trois principales frayères dans la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF ainsi que les aires délimitées représentant la zone de prise, la frayère et les zones de relevé.

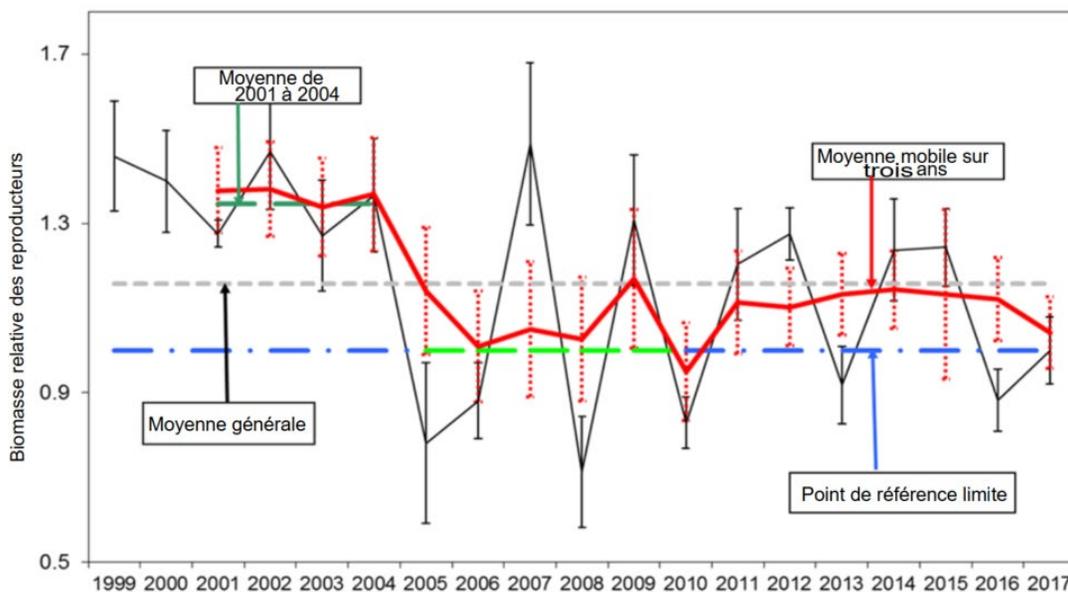


Figure 40. Indice relatif de la biomasse du stock reproducteur (IC de 95 %), moyenne mobile calculée sur trois ans, moyenne à long terme et niveau de référence limite pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF (banc German et baie Scots). Voir Melvin et al. (2018) pour la figure mise à jour.

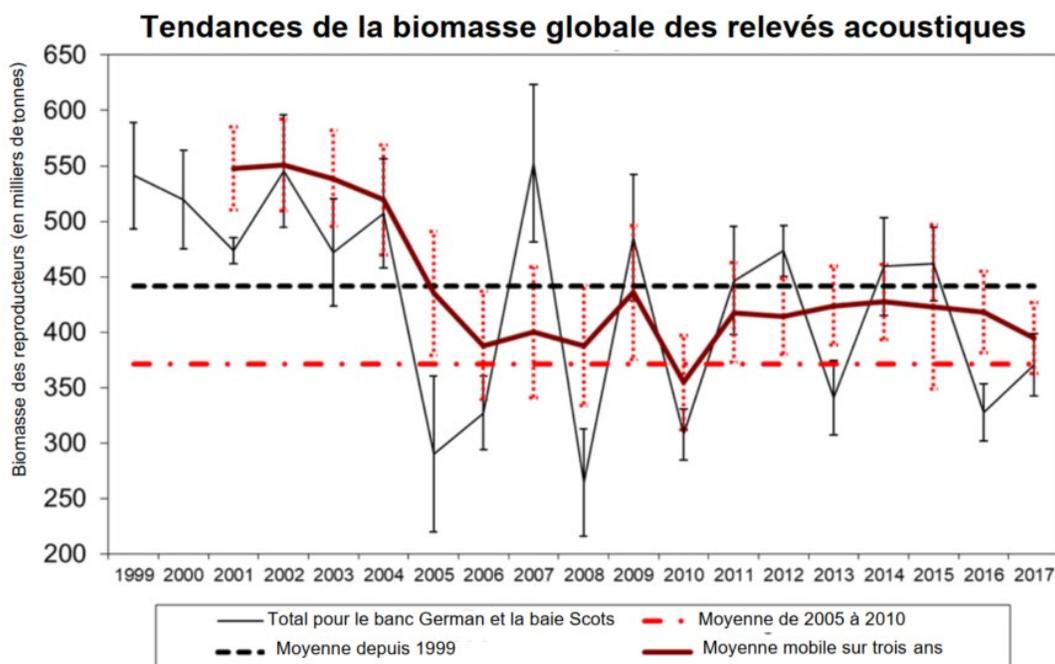


Figure 41. Biomasse du stock reproducteur pour la zone totale du stock (IC de 95 %), moyenne mobile calculée sur trois ans, moyenne à long terme et moyenne de 2005 à 2010 pour la composante de reproducteurs du hareng du SONE/BF (banc German et baie Scots (banc German, baie Scots et récif de la Trinité)).

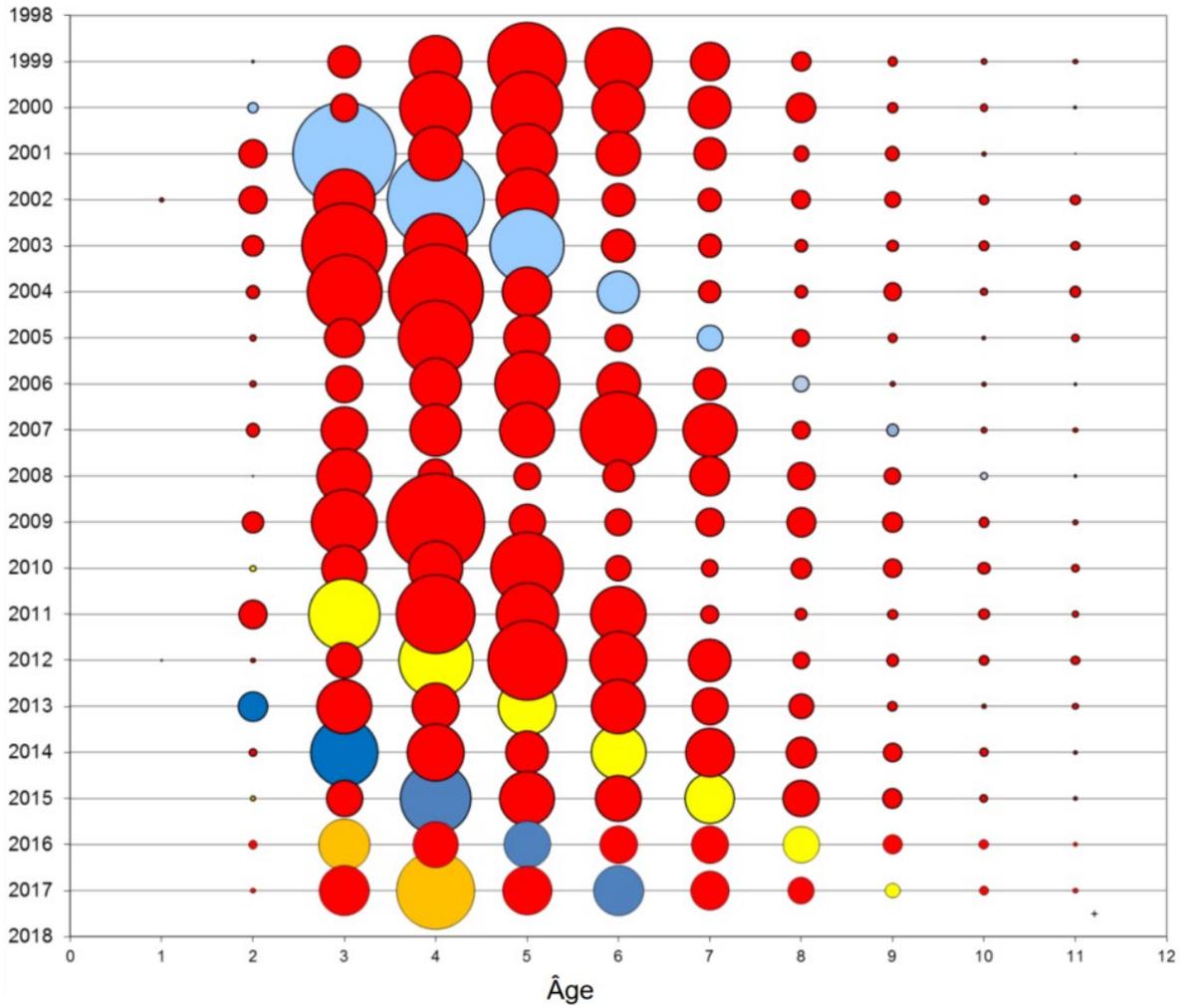


Figure 42. Nombres relatifs selon l'âge des relevés acoustiques (dénotés par la taille du cercle) de harengs pour l'ensemble de la composante du SONE/BF. Les classes d'âge sélectionnées sont identifiées par des couleurs.

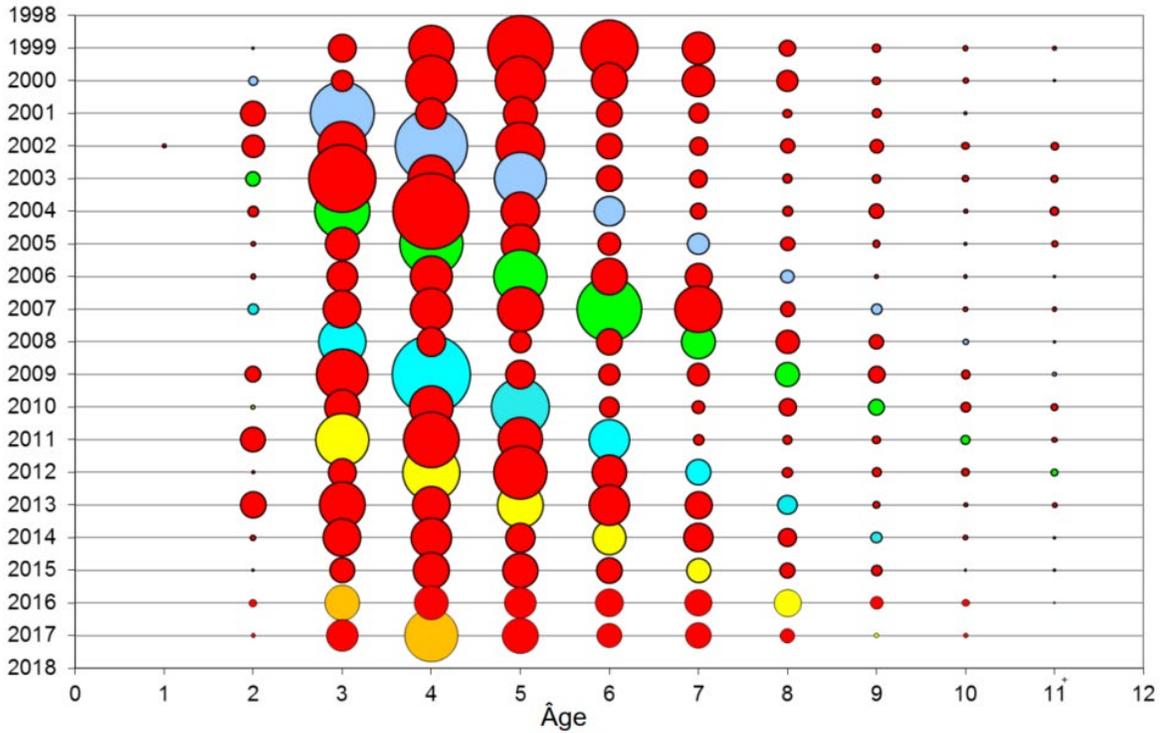


Figure 43. Nombres relatifs selon l'âge des relevés acoustiques (dénotés par la taille du cercle) de harengs pour la frayère du banc German de la composante du SONE/BF. Les classes d'âge sélectionnées sont identifiées par des couleurs.

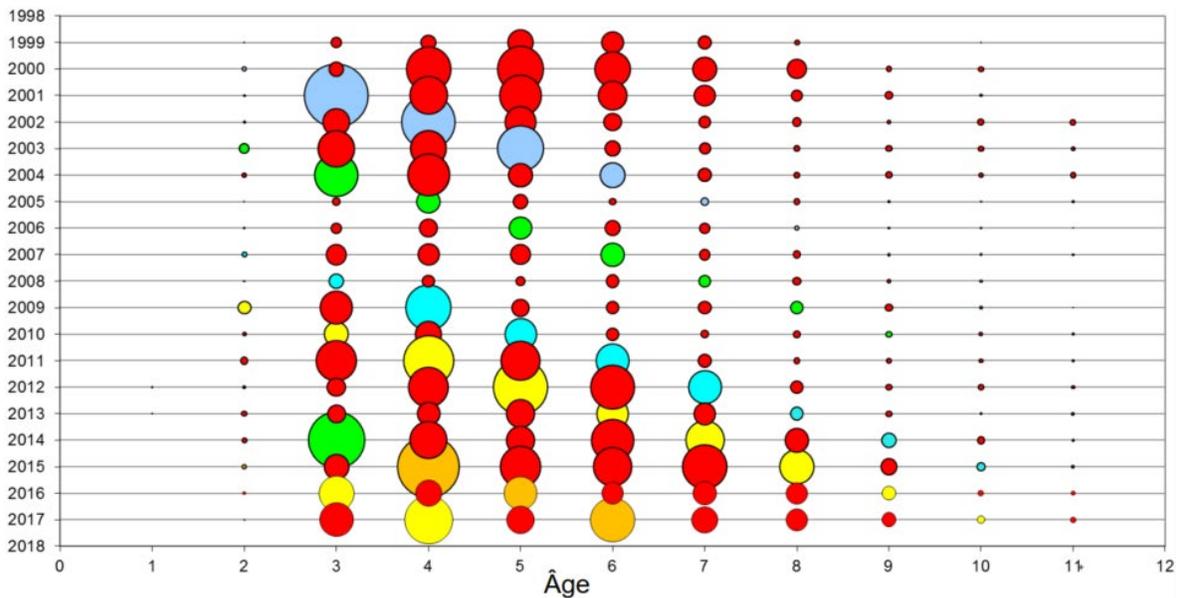


Figure 44. Nombres relatifs selon l'âge des relevés acoustiques (dénotés par la taille du cercle) de harengs pour la frayère de la baie Scots de la composante du SONE/BF. Les classes d'âge sélectionnées sont identifiées par des couleurs.

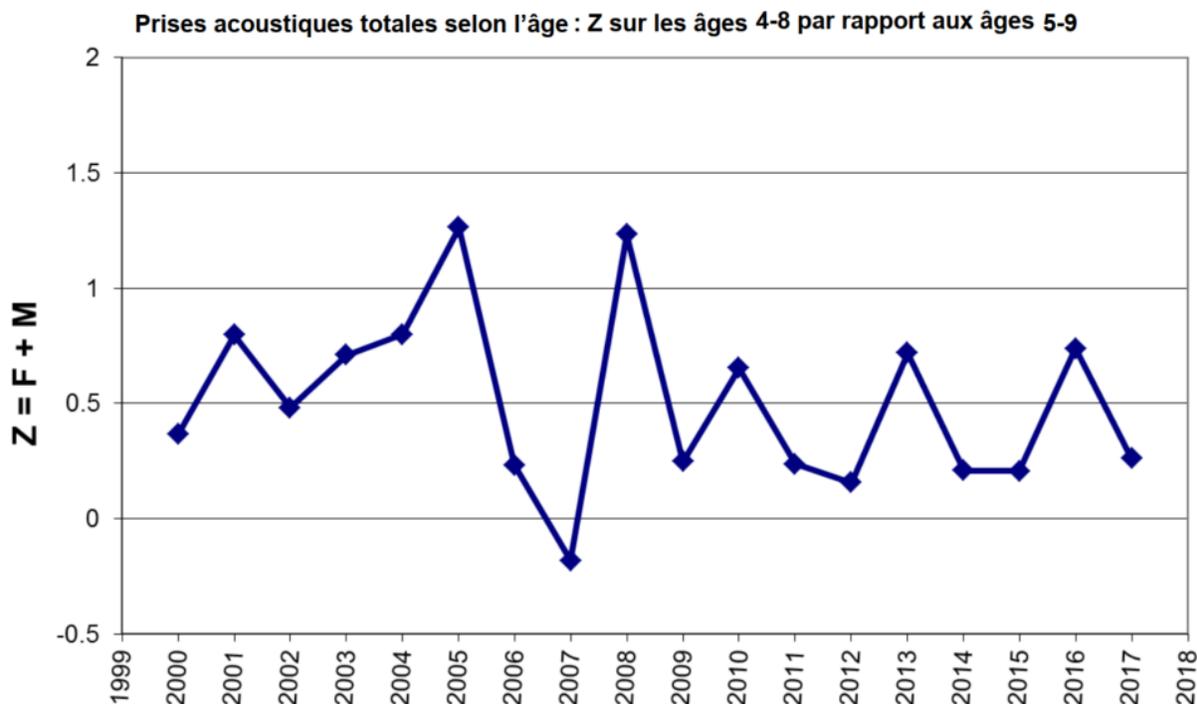


Figure 45. Estimations totales de la mortalité ($Z=F+M$) du hareng à partir des données acoustiques de prise selon l'âge de la composante du SONE/BF globale pour les 4 à 8 ans combinés, comparativement aux 5 à 9 ans l'année suivante.

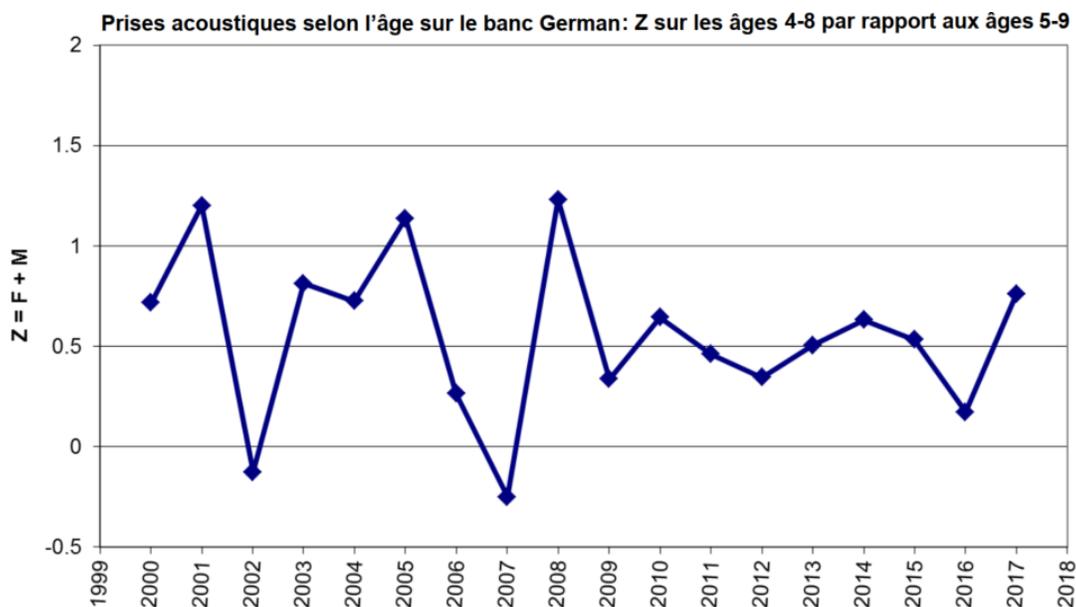


Figure 46. Estimations totales de la mortalité ($Z=F+M$) du hareng à partir des données acoustiques de prise selon l'âge de la frayère du banc German pour les 4 à 8 ans combinés, comparativement aux 5 à 9 ans l'année suivante.

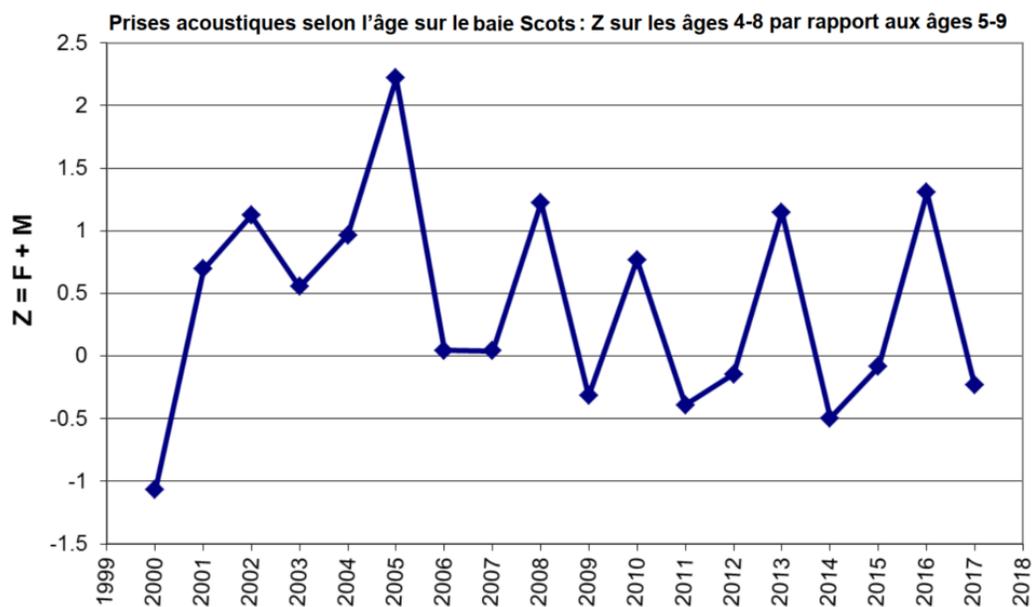


Figure 47. Estimations totales de la mortalité ($Z=F+M$) du hareng à partir des données acoustiques de prise selon l'âge de la frayère de la baie Scots pour les 4 à 8 ans combinés, comparativement aux 5 à 9 ans l'année suivante.

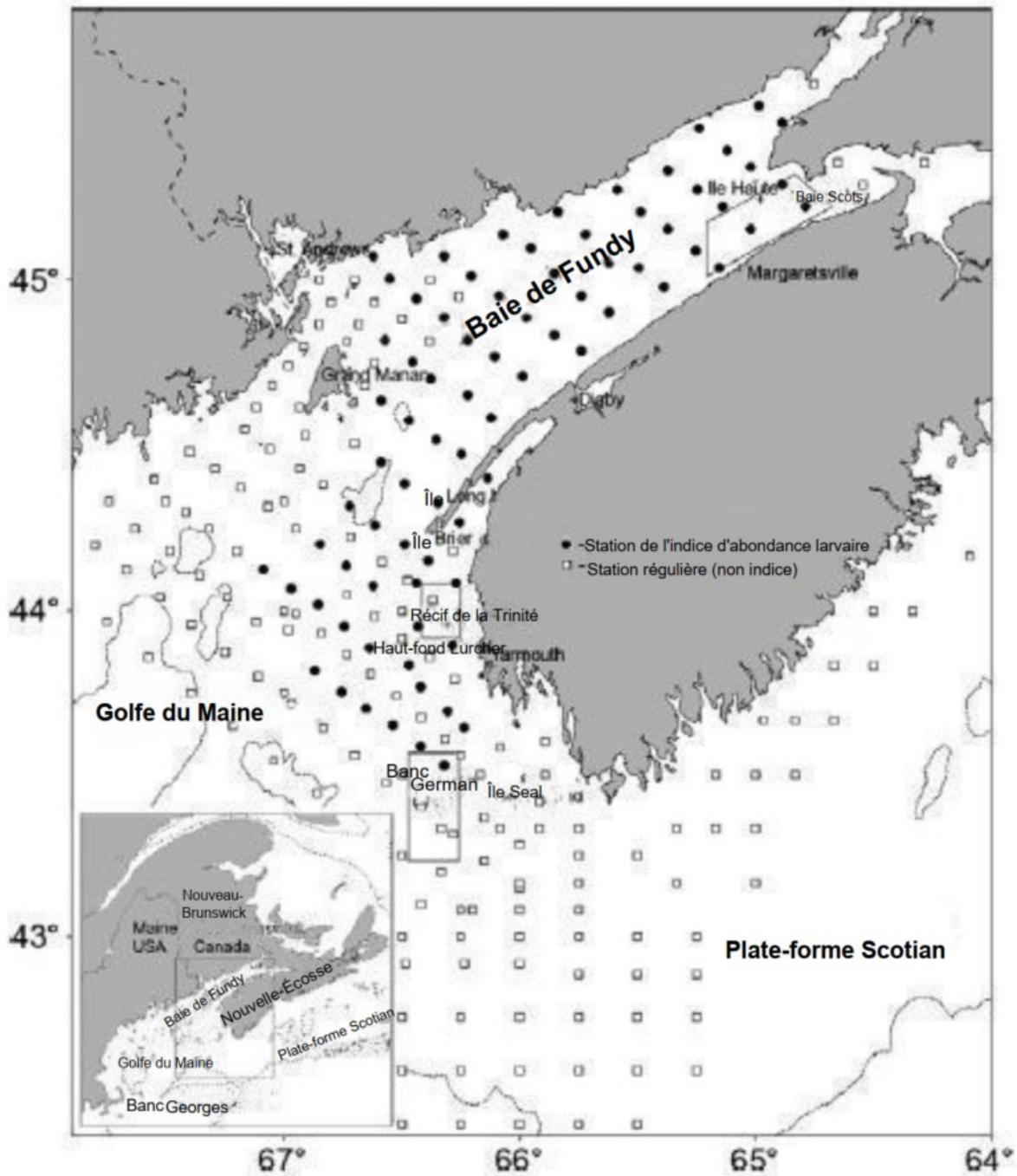


Figure 48. Stations de relevé des larves de hareng de la baie de Fundy (●, 79 stations standard d'abondance larvaire; □, autres stations occupées de 1972 à 1998). Les zones encadrées indiquent l'emplacement des principales frayères de hareng : Baie Scots (milieu de l'été), récif de la Trinité (automne) et banc German (automne) (Stephenson et al., 2015).

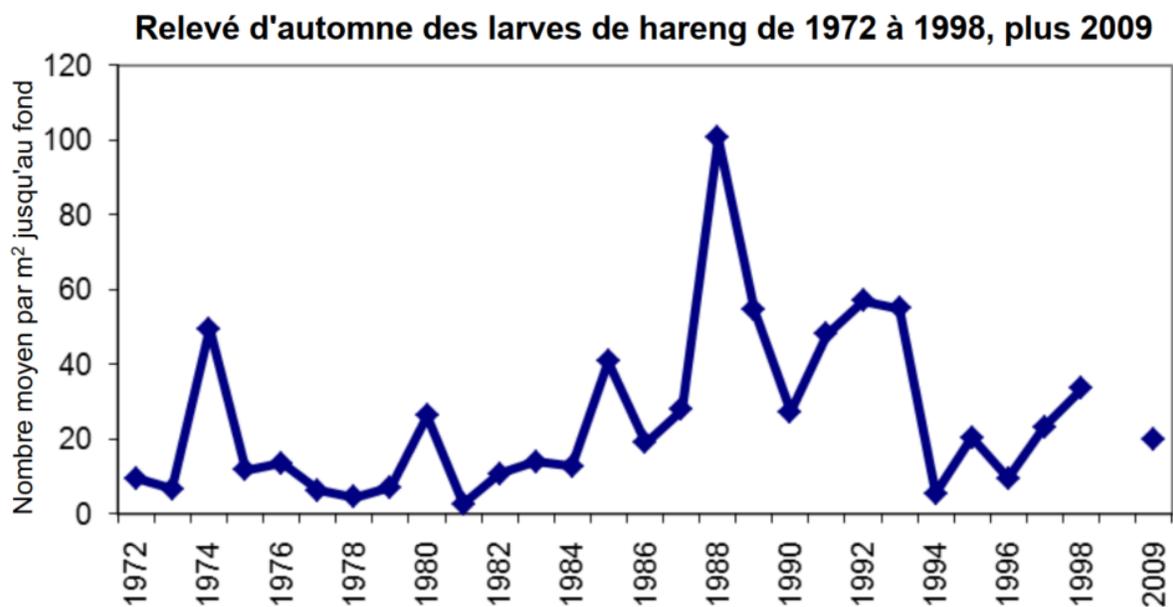


Figure 49. Nombre annuel moyen de larves de hareng par m² de 1972 à 1998 et 2009, recueillies à partir de traits au filet bongo dans 79 stations de la baie de Fundy.

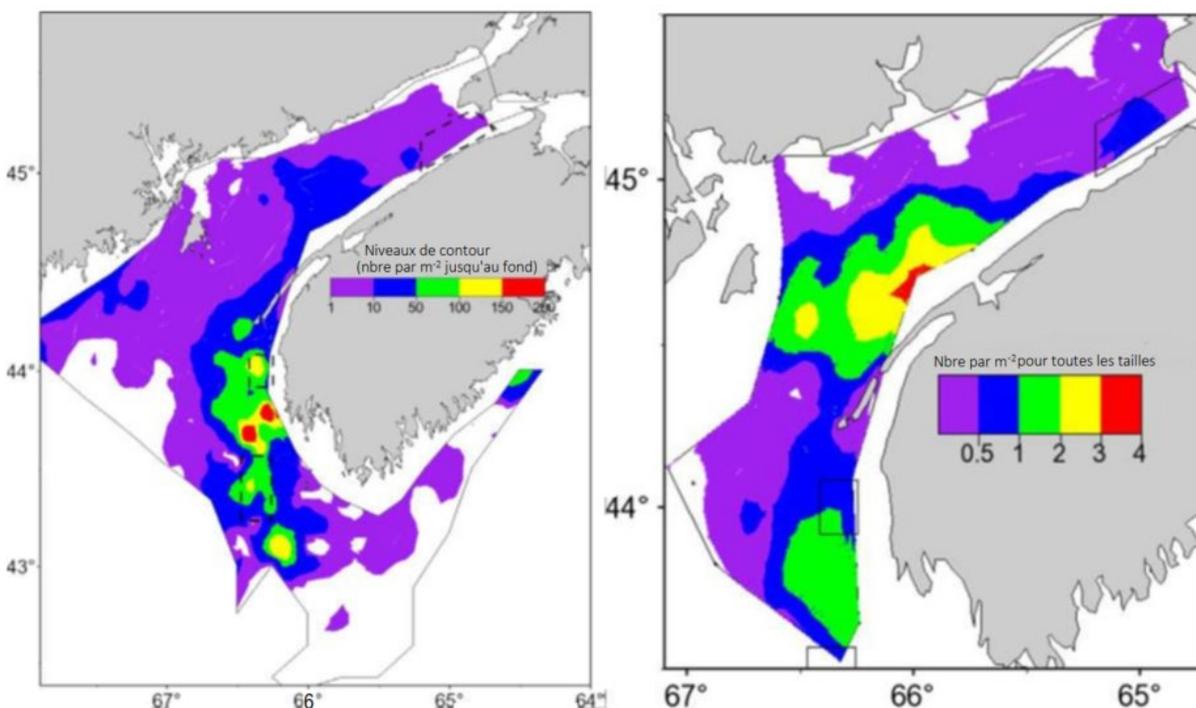


Figure 50. Contours (nombre au m²) jusqu'au fond de l'abondance moyenne de larves de hareng en automne dans la baie de Fundy pour toutes les stations (standard et autres) pour la période de 1975 à 1998 (gauche) et pour la moyenne des relevés printaniers (mars) de l'ensemble des larves et harengs juvéniles pélagiques de 1975 à 1984 (sauf 1980) (droite) (Stephenson et al., 2015).

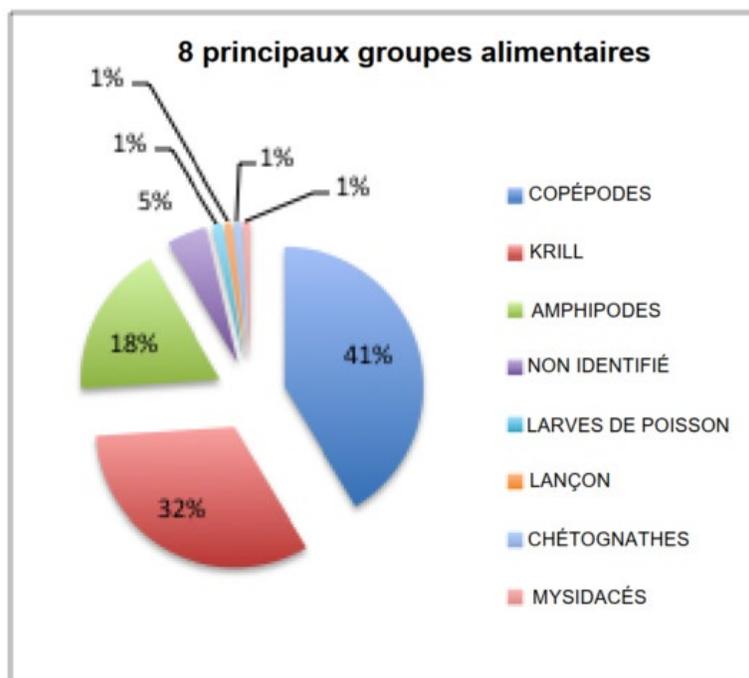


Figure 51. Pourcentage d'estomacs de harengs contenant les huit principaux aliments tracés par fréquence.

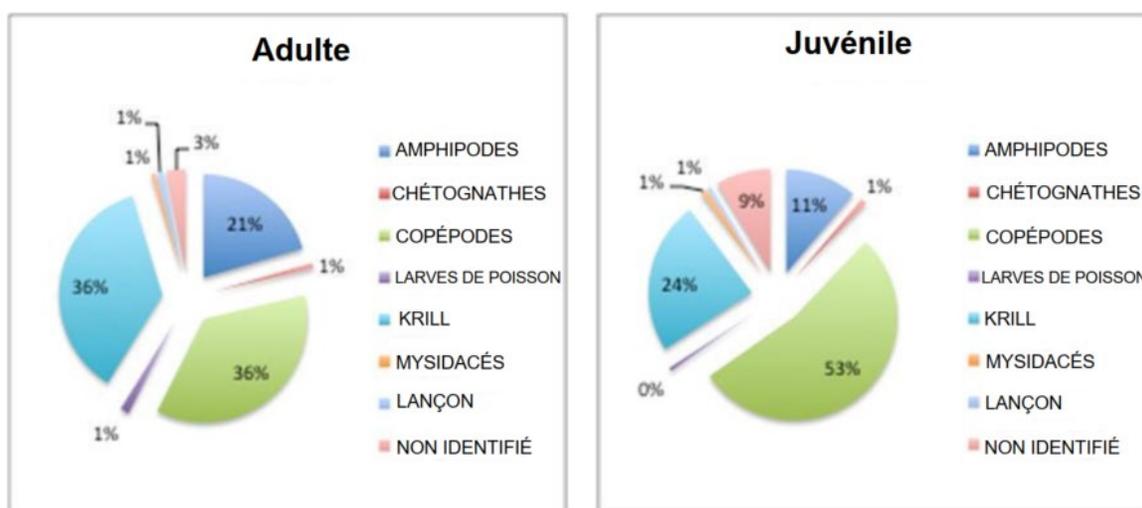


Figure 52. Pourcentage d'estomacs de harengs adultes et juvéniles contenant les sept principaux aliments tracés par fréquence.

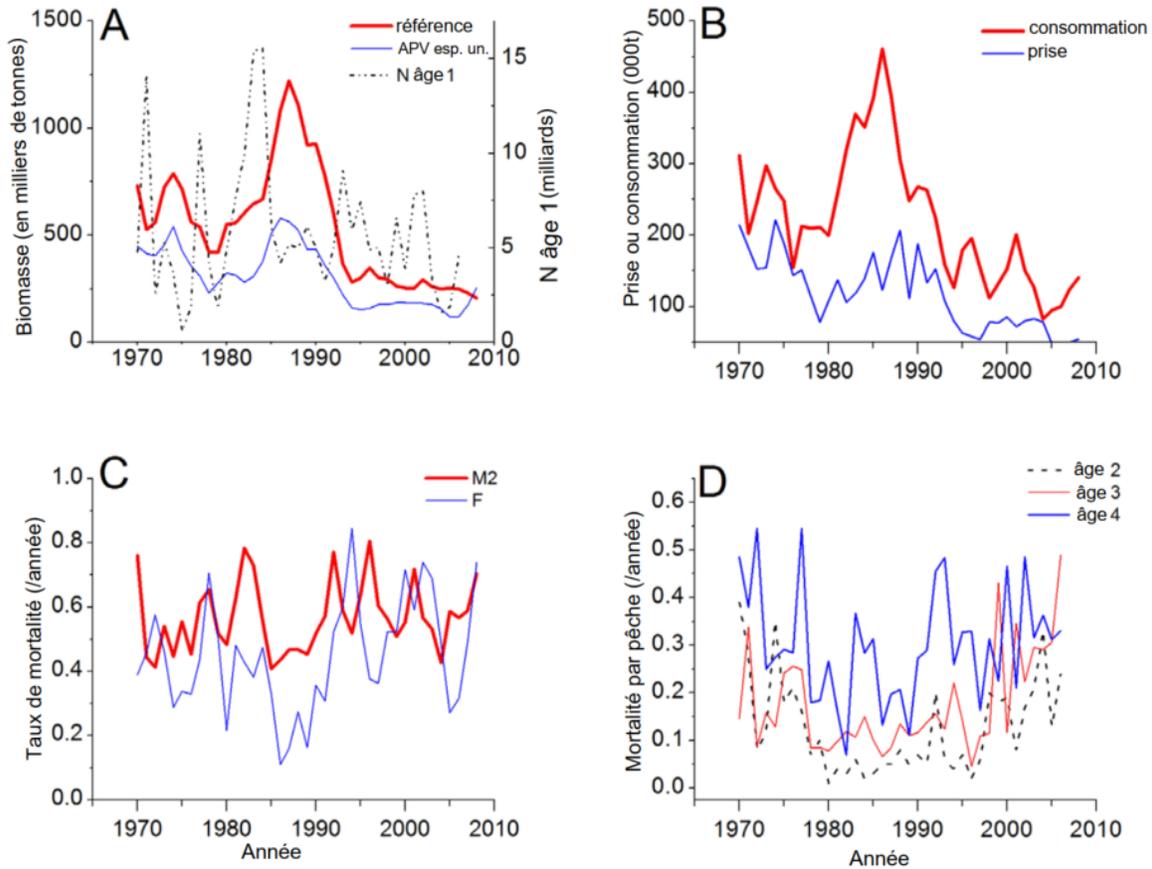


Figure 53. Résultats du scénario de référence de l'APV plurispécifique. (A) Estimations de la biomasse de hareng à partir de la référence des APV d'espèce unique et plurispécifique, et nombre de harengs à l'âge 1 estimé par l'APV plurispécifique. (B) Harengs morts par pêche et prédation. (C) Harengs pêchés (âges 5+) et taux de mortalité naturelle. (D) Mortalité du hareng par la pêche par groupe d'âge selon le scénario de référence (Guenette et Stephenson, 2012).

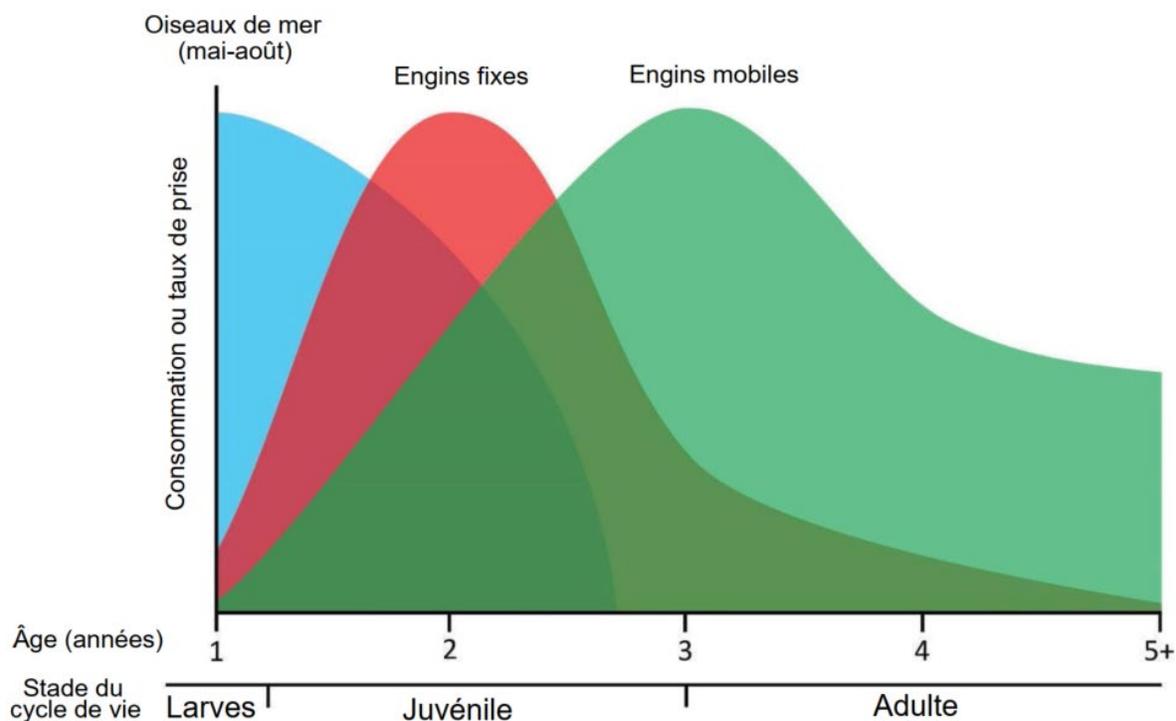


Figure 54. Stades du cycle de vie du hareng de l'Atlantique et moment de la mortalité maximale par les oiseaux de mer et les pêches. Harengs éclos à l'automne (âge-0, non illustré) et atteignant l'âge-1 le 1er janvier; le hareng issu du frai d'automne ne chevauche pas la saison de reproduction des oiseaux de mer à l'âge-0. Les oiseaux de mer ciblent le hareng à l'âge-1 en été et, dans une moindre mesure, l'âge-2 l'été suivant. La pêche à engin fixe capture principalement le hareng à l'âge 2 et la pêche à engin mobile capture une gamme de cohortes de poissons, en particulier les 3 à 5 ans (Scopel et al., 2017).

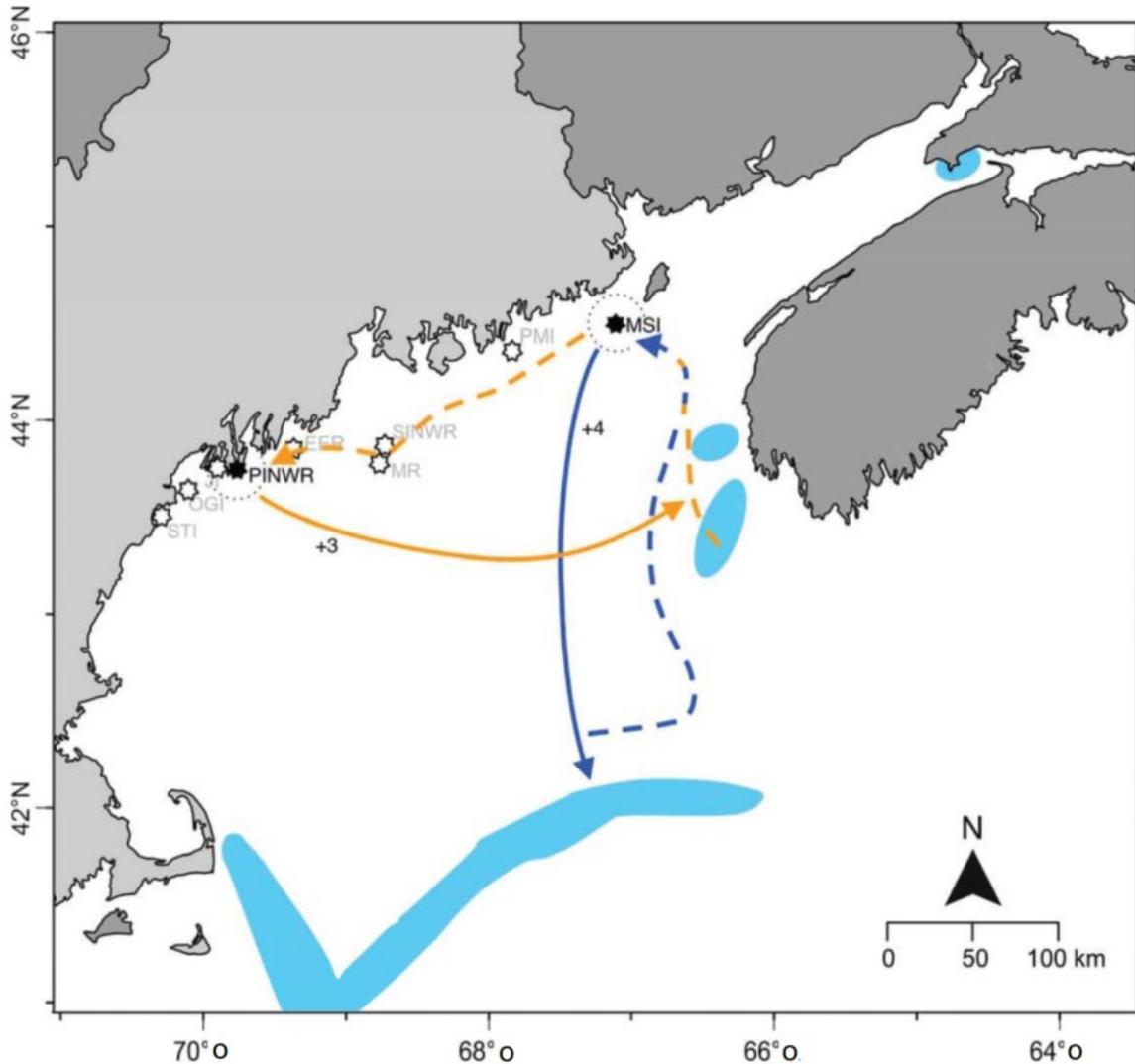


Figure 55. Modèles les mieux cotés montrant les liens entre les données sur le régime alimentaire des oiseaux de mer et les relevés acoustiques américains (bleu) et canadiens (orange) dans la région du golfe du Maine et de la baie de Fundy. Les données sur le régime alimentaire de la sterne commune et de la sterne arctique de l'île Machias Seal (MSI) ont prédit les résultats des relevés acoustiques dans le banc Georges quatre ans plus tard, tandis que les données des sternes communes de l'île Pond (PINWR) ont prédit les résultats des relevés acoustiques dans la baie de Fundy trois ans plus tard. Les lignes pointillées suggèrent des mouvements de larves proposés depuis les frayères vers les colonies d'oiseaux de mer, où ces oiseaux consomment des harengs juvéniles. Les lignes pleines indiquent la connectivité de retour aux lieux de naissance (Scopel et al., 2017).

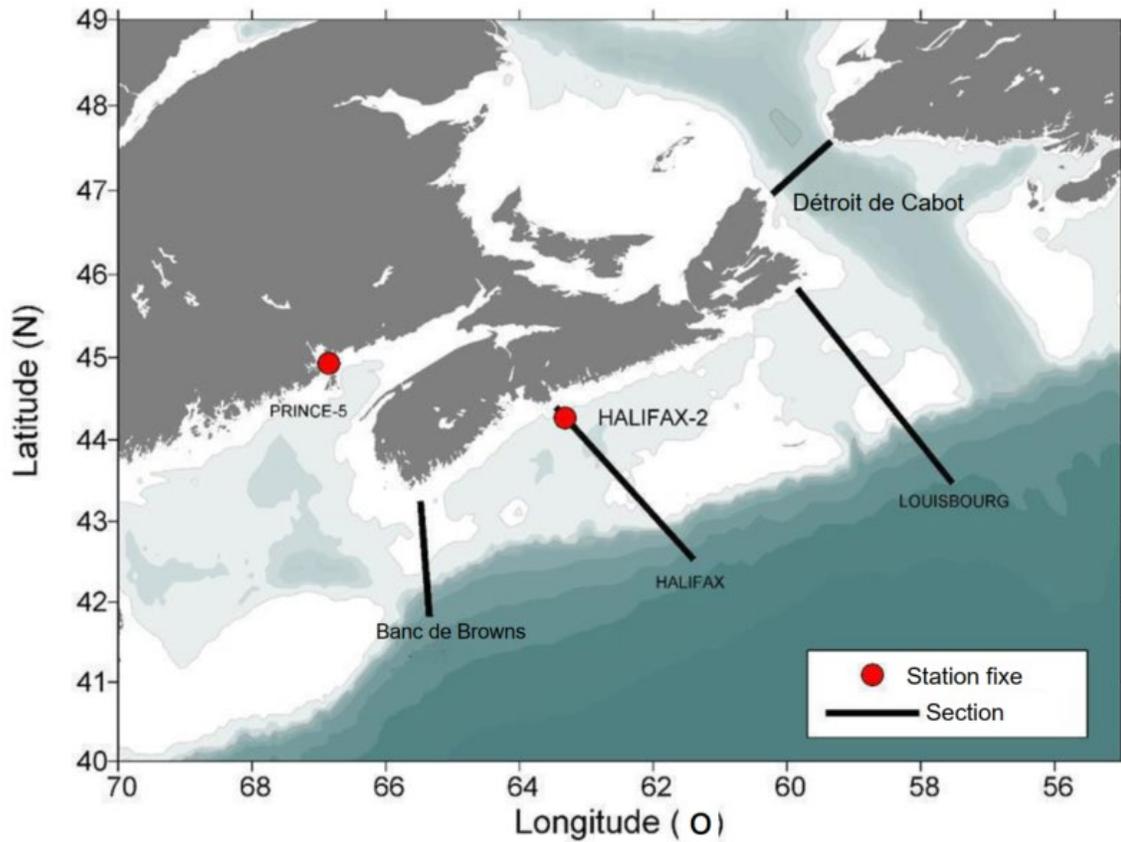


Figure 56. Carte des sections primaires (déroit de Cabot, Louisbourg, Halifax et banc de Browns) et des stations fixes (Halifax-2 et Prince-5) échantillonnées dans la région des Maritimes du MPO (Johnson et al., 2017).

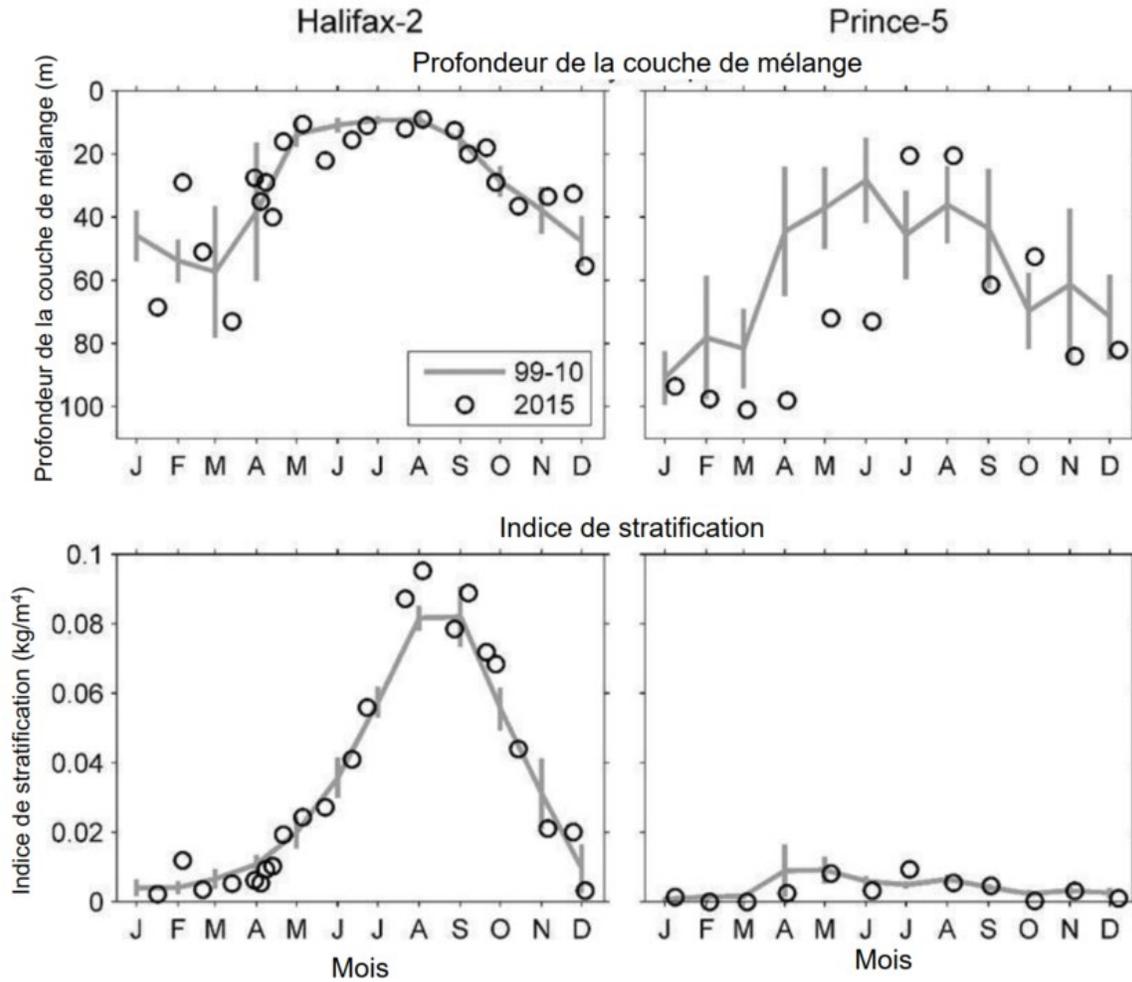


Figure 57. Propriétés du mélange (profondeur de la couche de mélange, indice de stratification) aux stations fixes des Maritimes comparant les données de 2015 (cercles ouverts) aux conditions moyennes enregistrées entre 1999 et 2015 (ligne pleine). Les lignes verticales illustrent les intervalles de confiance à 95 % des moyennes mensuelles.

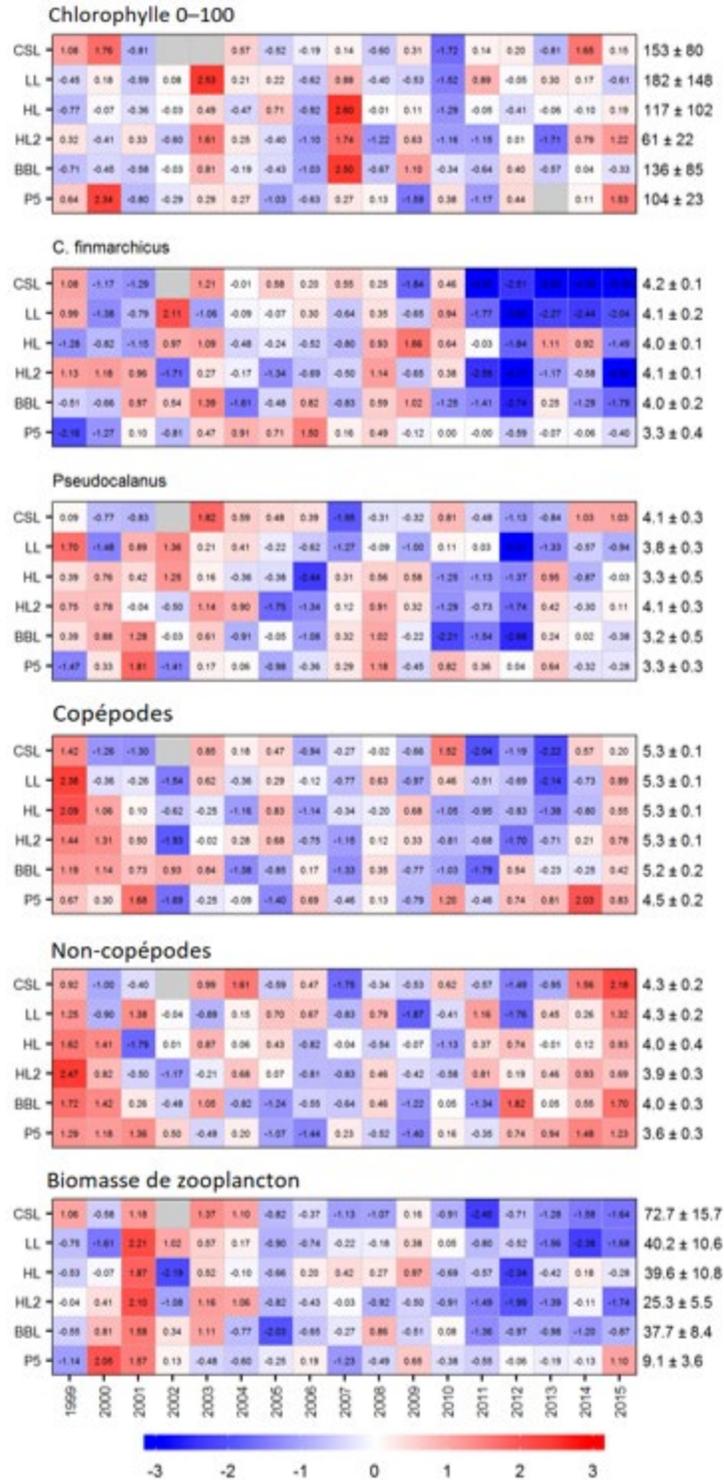


Figure 58. Tableau synoptique annuel des anomalies pour le phytoplancton (chlorophylle) et l'abondance ou la biomasse du zooplancton. Les valeurs dans chaque cellule sont les anomalies par rapport à la moyenne pour la période de référence, 1999–2010, en unités d'écart-type (les moyennes et les écarts-types sont présentés à droite). Une cellule vide indique des données manquantes. Les cellules rouges (bleues) indiquent des niveaux d'éléments nutritifs supérieurs (inférieurs) à la normale. CSL : Section du détroit de Cabot; LL : Section Louisbourg; HL : Section Halifax; HL2 : Halifax-2; BBL : Section banc de Browns; P5 : Prince-5 (Johnson et al., 2017).

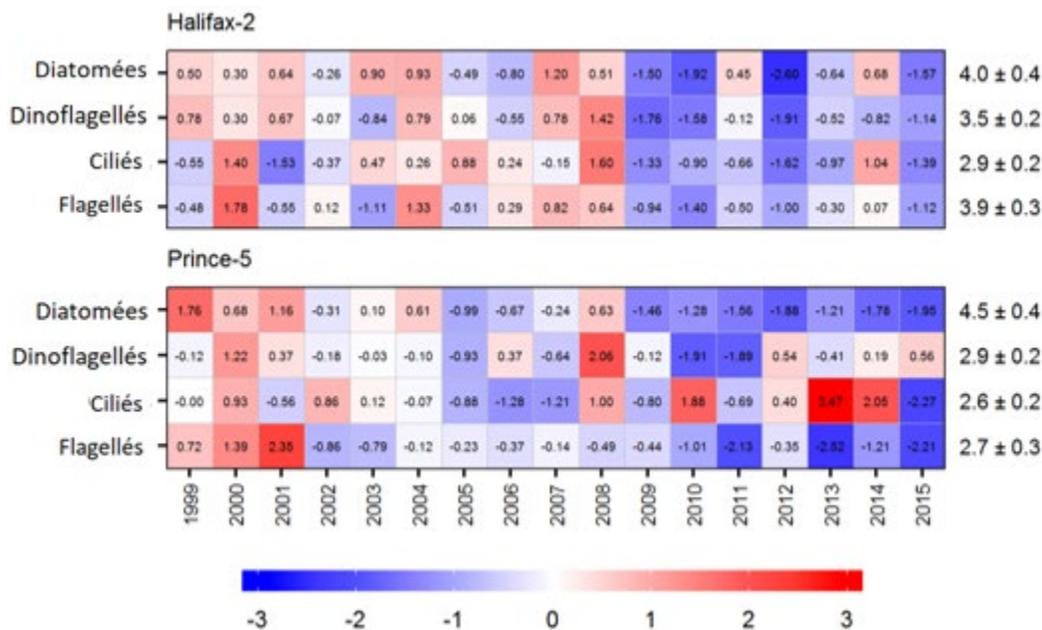


Figure 59. Tableau synoptique annuel des anomalies pour l'abondance de microplancton. Les valeurs dans chaque cellule sont les anomalies par rapport à la moyenne pour la période de référence, 1999–2010, en unités d'écart-type (les moyennes et les écarts-types sont présentés à droite). Une cellule vide indique des données manquantes. Les cellules rouges (bleues) indiquent des niveaux d'éléments nutritifs supérieurs (inférieurs) à la normale.

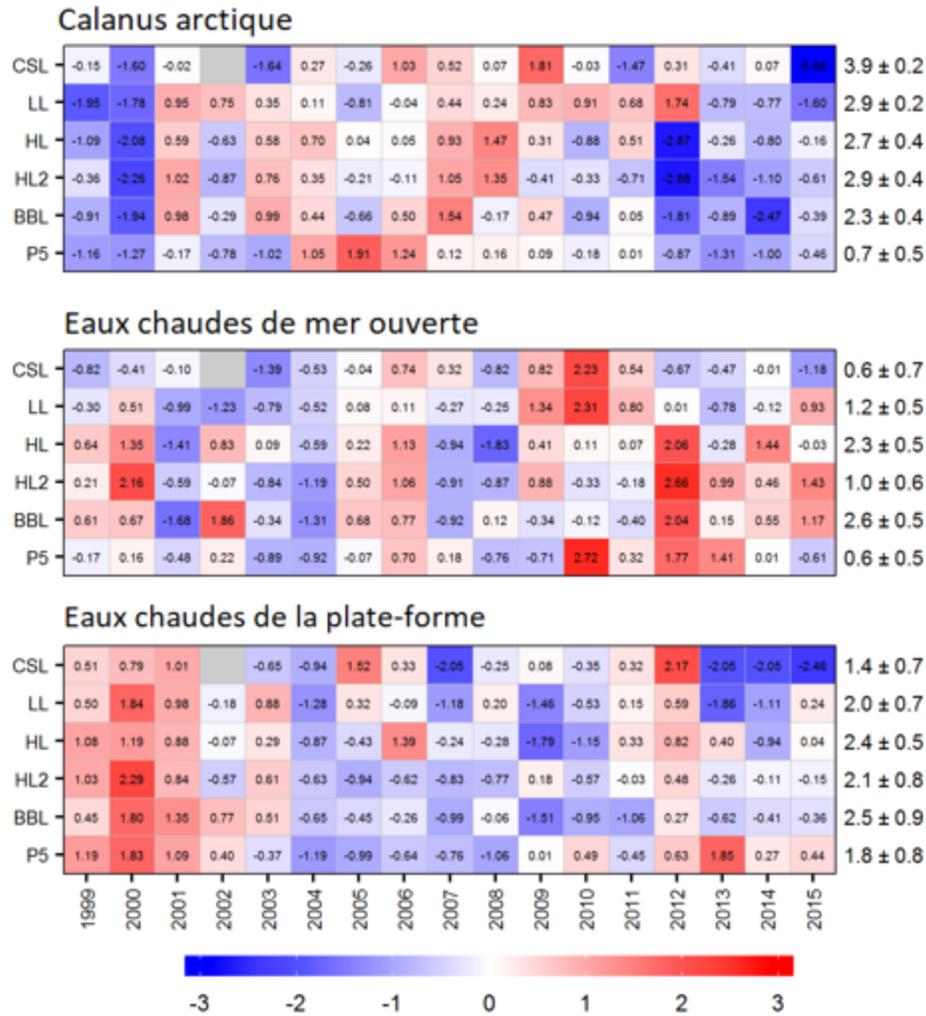


Figure 60. Tableau synoptique annuel des anomalies pour les abondances du groupe des espèces de copépodes indicatrices. Les valeurs dans chaque cellule sont les anomalies par rapport à la moyenne pour la période de référence, 1999–2010, en unités d'écart-type (les moyennes et les écarts-types sont présentés à droite). Une cellule vide indique des données manquantes. Les cellules rouges (bleues) indiquent des niveaux d'éléments nutritifs supérieurs (inférieurs) à la normale. CSL : Section du détroit de Cabot; LL : Section Louisbourg; HL : Section Halifax; HL2 : Halifax-2; BBL : Section banc de Browns; P5 : Prince-5 (Johnson et al., 2017).

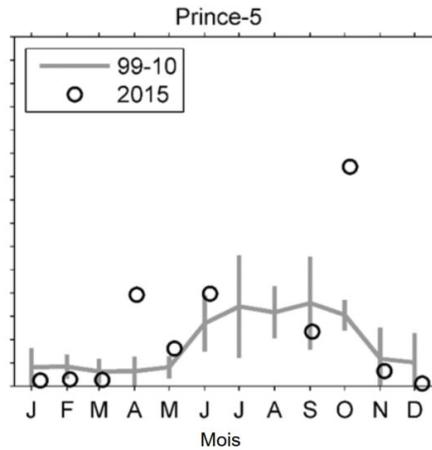


Figure 61. Biomasse de zooplancton (intégrée de la surface au fond) en 2015 (cercle ouvert) et conditions moyennes de 1999 à 2010 (ligne continue) à Prince-5. Les lignes verticales illustrent les intervalles de confiance à 95 % des moyennes mensuelles.

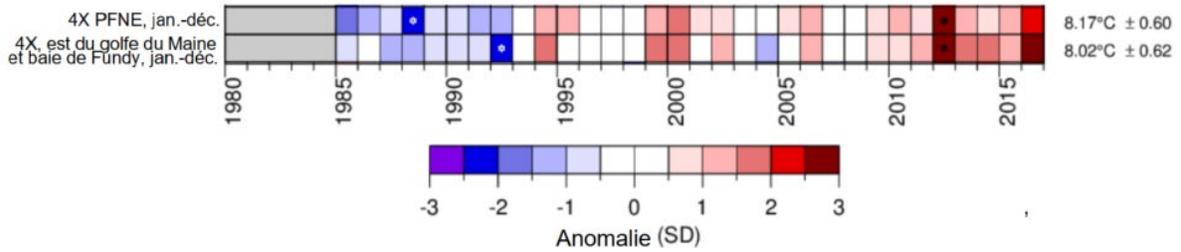


Figure 62. Série chronologique de la température de la surface de la mer (1985–2016). Une cellule blanche se situe à l'intérieur de 0,5 d'écart-type de la moyenne à long terme; une cellule rouge est supérieure à la normale, une cellule bleue est inférieure à la normale. Les minimums et les maximums sont indiqués par une étoile. Les moyennes à long terme sont affichées à l'extrême droite (MPO, 2017).

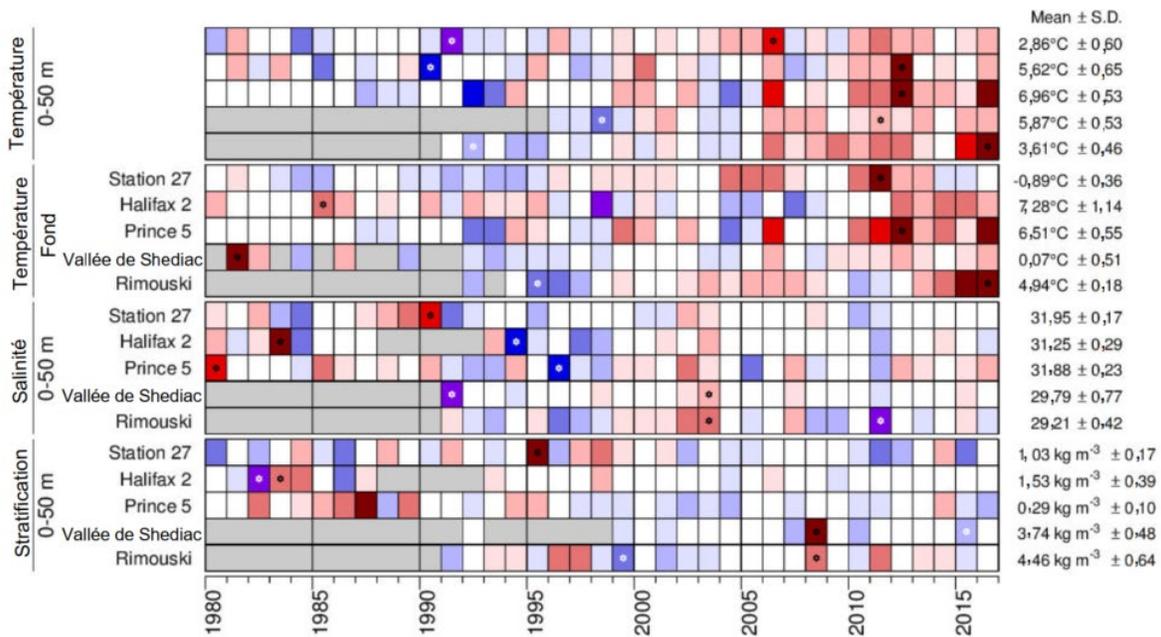


Figure 63. Série chronologique de variables océanographiques aux stations d'échantillonnage haute fréquence du PMZA, 1980–2016. Une cellule grise indique des données manquantes, une cellule blanche représente une valeur à l'intérieur de 0,5 d'écart-type de la moyenne à long terme basée sur les données de 1981 à 2010 si possible; pour la température moyenne de profondeur des stations à haute fréquence, une cellule rouge indique des conditions plus chaudes que la normale, et une cellule bleue, plus froides que la normale. Des couleurs plus intenses dénotent des anomalies plus importantes. Pour la salinité et la stratification, le rouge correspond à des conditions au-dessus de la normale. Les minima et maxima des séries sont indiqués par une étoile lorsqu'ils surviennent dans la période affichée. Les moyennes climatologiques et les écarts-types sont indiqués du côté droit de la figure.