



MISE À JOUR DE L'ÉTAT DES STOCKS DE HARENG DES DIVISIONS 4VWX POUR LA SAISON DE PÊCHE 2023

Contexte

La Direction de la gestion des ressources de la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé à la Direction des sciences du MPO de mettre à jour l'état des stocks de hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) des divisions 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) pour étayer les décisions concernant la saison de pêche 2023. La dernière évaluation complète des stocks de hareng des divisions 4VWX a été réalisée en mars 2022 (MPO 2022a). Tels qu'ils sont définis dans le cadre de référence, les objectifs de cette mise à jour étaient les suivants :

- Évaluer les indicateurs et la pêche par rapport au point de référence limite (PRL) pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.
- Mettre à jour et réviser les renseignements sur les autres composantes de reproducteurs (pêche au large du plateau néo-écossais, pêche côtière en Nouvelle-Écosse, pêche des juvéniles migrateurs dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick).
- Mettre à jour et évaluer les procédures de gestion potentielles sur l'ensemble de référence des modèles opérationnels pour la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.
- Fournir un avis sur la probabilité de rétablissement au-dessus du PRL durant la période de projection pour chaque procédure de gestion potentielle de la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.
- Évaluer si des circonstances exceptionnelles sont déclenchées pour la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.
- Estimer T_{min} , où T_{min} est le temps qu'il faudrait au hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy pour avoir une forte probabilité de se rétablir au-dessus du PRL en l'absence de pêche ($F = 0$).
- Estimer la probabilité d'un déclin évitable de l'année 3 à l'année 8 dans les projections pour chaque procédure de gestion.

Les renseignements biologiques et halieutiques sur les stocks de hareng des divisions 4VWX constituent la base pour l'établissement des niveaux de prises pour la saison de pêche 2023, conformément aux exigences formulées dans le Plan de gestion intégrée des pêches. La présente réponse des Sciences évalue les renseignements biologiques et halieutiques sur le hareng des divisions 4VWX.

Pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy du hareng des divisions 4VWX, un cadre d'évaluation a été réalisé à l'aide d'une évaluation de la stratégie de gestion de 2019 à 2022 (Singh *et al.* 2020, Carruthers *et al.* 2023, Barrett sous presse). Pour estimer l'état du stock de la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy, on compare la moyenne mobile sur trois ans de

l'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur pour le banc German et la baie Scots au point de référence limite défini en fonction de l'indice acoustique (PRL, Clark *et al.* 2012) et on tient également compte du renouvellement des reproducteurs dans ces zones (MPO 2018). Le présent avis scientifique utilise le cadre d'évaluation de 2022 pour déterminer les procédures de gestion potentielles qui offrent une forte probabilité de rétablir la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy au-dessus du PRL, évaluer les compromis entre les autres objectifs de gestion et évaluer si des circonstances exceptionnelles sont déclenchées. Il s'appuie sur l'avis de 2022 (MPO 2022a) après lequel aucune procédure de gestion n'a été sélectionnée.

Pour les autres composantes de reproducteurs du hareng des divisions 4VWX, les indicateurs de l'état relatif et les débarquements sont présentés ici selon les méthodologies décrites dans l'évaluation des stocks de 2018 (MPO 2018).

La présente réponse des Sciences découle de l'examen régional par les pairs du 3 avril 2023 sur la mise à jour de l'état des stocks de hareng dans les zones de pêche de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest 4VWX.

Renseignements de base

Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) est une espèce pélagique présente de part et d'autre de l'Atlantique Nord. Le hareng fraie dans des emplacements distincts pour lesquels il a une forte affinité. La majorité des harengs des divisions 4VWX fraient à l'automne. Ces harengs arrivent à maturité dans les divisions 4VWX et fraient pour la première fois à l'âge de trois ou quatre ans, pour ensuite entamer un cycle annuel de fraie, d'hivernage et d'alimentation estivale. Ce cycle entraîne souvent d'importantes migrations et interactions avec des membres d'autres stocks et composantes de reproducteurs. La pêche a lieu sur les agrégations denses d'alimentation estivale, d'hivernage et de fraie.

Les divisions 4VWX abritent un certain nombre de frayères, séparées à des degrés divers dans l'espace et dans le temps. Aux fins de l'évaluation et de la gestion, le hareng des divisions 4VWX est divisé en quatre composantes de stock (voir la carte avec les noms des emplacements à l'annexe [figure A1]) :

- Composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (SONÉ/BF) (comprend la baie Scots, le banc German, le récif de la Trinité, Spectable Buoy, l'île Seal et le banc de Browns),
- Composante de reproducteurs au large du plateau néo-écossais (comprend la zone appelée « The Patch » et la fosse Western),
- Composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (comprend la côte sud, la côte est et Cap-Breton),
- Juvéniles migrateurs dans le Sud-Ouest du Nouveau-Brunswick (fascines du Nouveau-Brunswick).

Chaque composante, à l'exception des juvéniles migrateurs dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick, dispose de plusieurs frayères et on constate un mélange de poissons entre les composantes de reproducteurs en dehors de la période de fraie. Le total autorisé des captures (TAC) pour le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy était de 23 450 t en 2020. L'allocation de la zone au large du plateau néo-écossais était de 12 000 t jusqu'en 2021. Elle a été réduite à 8 000 tonnes pour la saison de pêche 2022. L'allocation des zones de pêche côtière de la Nouvelle-Écosse est fondée sur la moyenne quinquennale récente de l'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur (BSR) observée.

Historiquement, le banc de Georges (zone 5Z de l'OPANO) était inclus dans la mise à jour scientifique du hareng des divisions 4VWX. Du fait de l'absence de renseignements ces dernières années, il n'y a pas de base pour évaluer cette composante. Une allocation de 20 000 tonnes est prévue pour la composante du banc de Georges, mais aucun débarquement n'a été déclaré pour 2022.

En 2022, on a relevé une divergence dans la méthodologie d'analyse des transects acoustiques. Il s'est avéré que les transects de bordure pour 2020 et 2021 n'avaient pas la même pondération que les transects intérieurs, une pratique qui était appliquée aux données de 1998 à 2019. On a donc apporté des ajustements à l'indice acoustique de la BSR pour toutes les composantes de reproducteurs pour les années 2020 et 2021 afin de corriger cette divergence.

En 2012, un point de référence limite (PRL) a été défini pour la composante de reproducteurs du hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (banc German et baie Scots); il représentait la biomasse moyenne des relevés acoustiques de 2005 à 2010 en dessous de laquelle la capacité de reproduction du stock risque d'être gravement compromise (Clark *et al.* 2012). On utilise une moyenne mobile sur trois ans des relevés acoustiques sur le banc German et dans la baie Scots pour déterminer les tendances de la biomasse reproductrice du hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy par rapport au PRL en raison de la variabilité des estimations ponctuelles acoustiques annuelles (Clark *et al.* 2012). Des modifications à la méthode d'estimation de l'indice acoustique du renouvellement de la BSR dans les frayères de la baie Scots et du banc German ont été présentées et acceptées lors de l'évaluation de 2018 (MPO 2018). Le PRL pour la composante de reproducteurs du hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy utilisé dans cette mise à jour est de 317 846 t (MPO 2022a).

Un cadre d'évaluation a été réalisé à l'aide de l'évaluation de la stratégie de gestion de 2019 à 2022 pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (Singh *et al.* 2020, Carruthers *et al.* 2023, Barrett sous presse). La dernière évaluation (MPO 2022a) a estimé si, et dans quelle mesure, la biomasse pouvait avoir une forte probabilité de se rétablir au-dessus du PRL, en utilisant les simulations en boucle fermée de l'évaluation de la stratégie de gestion qui ont évalué diverses procédures de gestion potentielles.

En 2023, on a déterminé que les projections utilisées dans MPO (2022) n'ajustaient pas correctement les écarts du recrutement comme décrit dans Barrett (sous presse). Ce point a été corrigé dans les évaluations des procédures de gestion présentées ici.

Les procédures de gestion potentielles qui offrent une forte probabilité de rétablir la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy au-dessus du PRL dans les simulations ont été déterminées à l'aide du cadre d'évaluation de la stratégie de gestion. La Direction de la gestion des ressources a défini l'objectif de conservation suivant, qui est conforme à la politique sur l'approche de précaution (AP) du MPO (MPO 2009) et sert de norme de rendement minimum pour la sélection des procédures de gestion. Pour atteindre cet objectif, le stock doit se situer au-dessus du PRL, avec une probabilité d'au moins 75 % pour chacune des années 10 à 15 de la période de projection dans les simulations en boucle fermée.

Cette mise à jour fournit un avis sur les procédures de gestion potentielles qui répondent à l'objectif de conservation à l'aide de simulations en boucle fermée qui utilisent les prises observées et l'indice acoustique de la BSR de 2021 et 2022.

Analyse et réponse

Débarquements

Les débarquements de la pêche du hareng dans les divisions 4VWX ont toujours été dominés par la senne coulissante (par exemple de 81 % à 99 % entre 1981 et 2021). Les autres types d'engins sont surtout la fascine, le filet maillant, la senne de plage et le casier. Pour la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy, les débarquements pour la période allant du 1^{er} janvier 2022 au 31 décembre 2022 (l'année de quota 2022) ont été de 23 284 t, pour un total autorisé des captures de 23 450 t (tableau 1). Il convient de noter que l'année de quota avant 2020 allait du 15 octobre de l'année civile précédente au 14 octobre de l'année civile en cours. Les débarquements provisoires de la zone 4WX du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy du 14 octobre 2018 au 31 décembre 2019 ont été inclus dans les débarquements de l'année de quota 2019. Depuis 2020, la saison de pêche déclarée s'inscrit désormais dans une année civile, du 1^{er} janvier au 31 décembre.

Tableau 1. Débarquements déclarés (arrondis au millier de tonnes) et total autorisé des captures pour le hareng des divisions 4VWX, de 2015 à 2022, avec les moyennes décennales de 1970 à 2019.

Année	Moy. 1970- 1979	Moy. 1980- 1989	Moy. 1990- 1999	Moy. 2000- 2009	Moy. 2010- 2019	2015	2016	2017	2018	2019*	2020	2021	2022
TAC du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy dans les divisions 4WX ¹	106	106	112	69	48	50	50	42,5	42,5	35	35	35	23,45
Sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy dans les divisions 4WX ¹	131	131	96	66	45	49	50	39	40	35	34	33	23
Zone côtière de la Nouvelle-Écosse dans les divisions 4VWX ²	< 1	< 1	4	7	7	5	8	8	10	13	18	12	12
Bancs du large du plateau néo-écossais ²	38	< 0,1	13	6	4	2	1	4	3	6	< 0,1	< 0,9	2,5
Sud-ouest du Nouveau-Brunswick ²	26	24	24	15	5	< 0,2	4	2	12	5	6	4	3,3
Débarquements totaux	172	155	137	93	60	56	63	53	65	53	56	48	41

1 – Année de quota du 15 octobre de l'année précédente au 14 octobre 2019. *Une capture provisoire est déclarée du 15 octobre 2019 au 31 décembre 2019, car en 2020, l'année de quota a été modifiée pour correspondre à l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre).

2 – Année civile du 1^{er} janvier au 31 décembre.

Des débarquements supplémentaires de 18 229 t (en dehors de la zone du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy) ont été pris, pour un total de 41 513 t pour l'ensemble des divisions 4VWX. La composante côtière a enregistré des débarquements totaux de 12 395 t. Les débarquements se sont élevés à 2 548 t pour les bancs du large du plateau néo-écossais et sont restés en dessous de l'allocation de 8 000 t pour cette zone. Les débarquements dans les pêches à la fascine et à la senne de plage dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick étaient inférieurs en 2022 (3 286 t) à ceux de 2021 (4 014 t).

Composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy

Structure selon l'âge

Les données structurées selon l'âge sont présentées ici en utilisant la méthodologie développée pour le cadre de 2019 à 2022 pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (Carruthers *et al.* 2023, Barrett sous presse). Les débarquements de la pêche de 2020 étaient dominés par les poissons d'âge 2 (50 %), les poissons d'âge 3 (10 %), d'âge 4 (19 %), d'âge 5 (9 %) et d'âge 6 (8 %) constituant la majorité des groupes d'âge (figure 1). Les débarquements de la pêche de 2021 étaient dominés par l'âge 2 (40 %), l'âge 3 (28 %), l'âge 4 (7 %), l'âge 5 (12 %) et l'âge 6 (7 %) constituant la majorité des groupes d'âge. Les débarquements de la pêche de 2022 étaient dominés par l'âge 3 (48 %), l'âge 2 (13 %), l'âge 4 (18 %), l'âge 5 (4 %) et l'âge 6 (9 %) constituant la majorité des groupes d'âge.

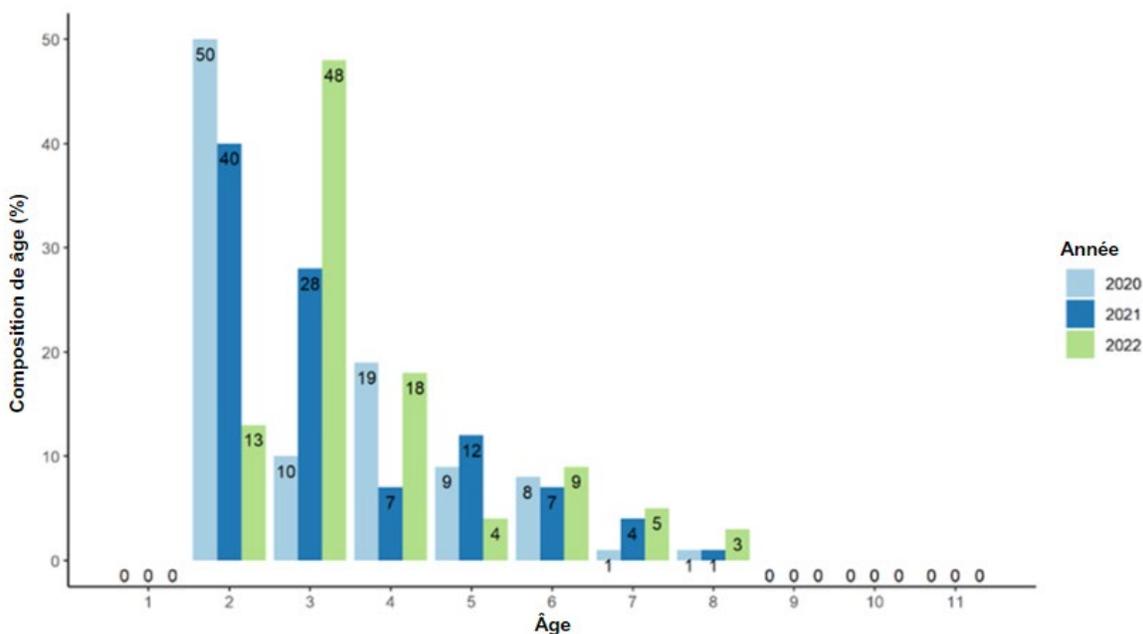


Figure 1. Composition selon l'âge des prises commerciales (% des prises en nombre) à la senne coulissante et au filet maillant, pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy pour les années civiles 2020, 2021 et 2022.

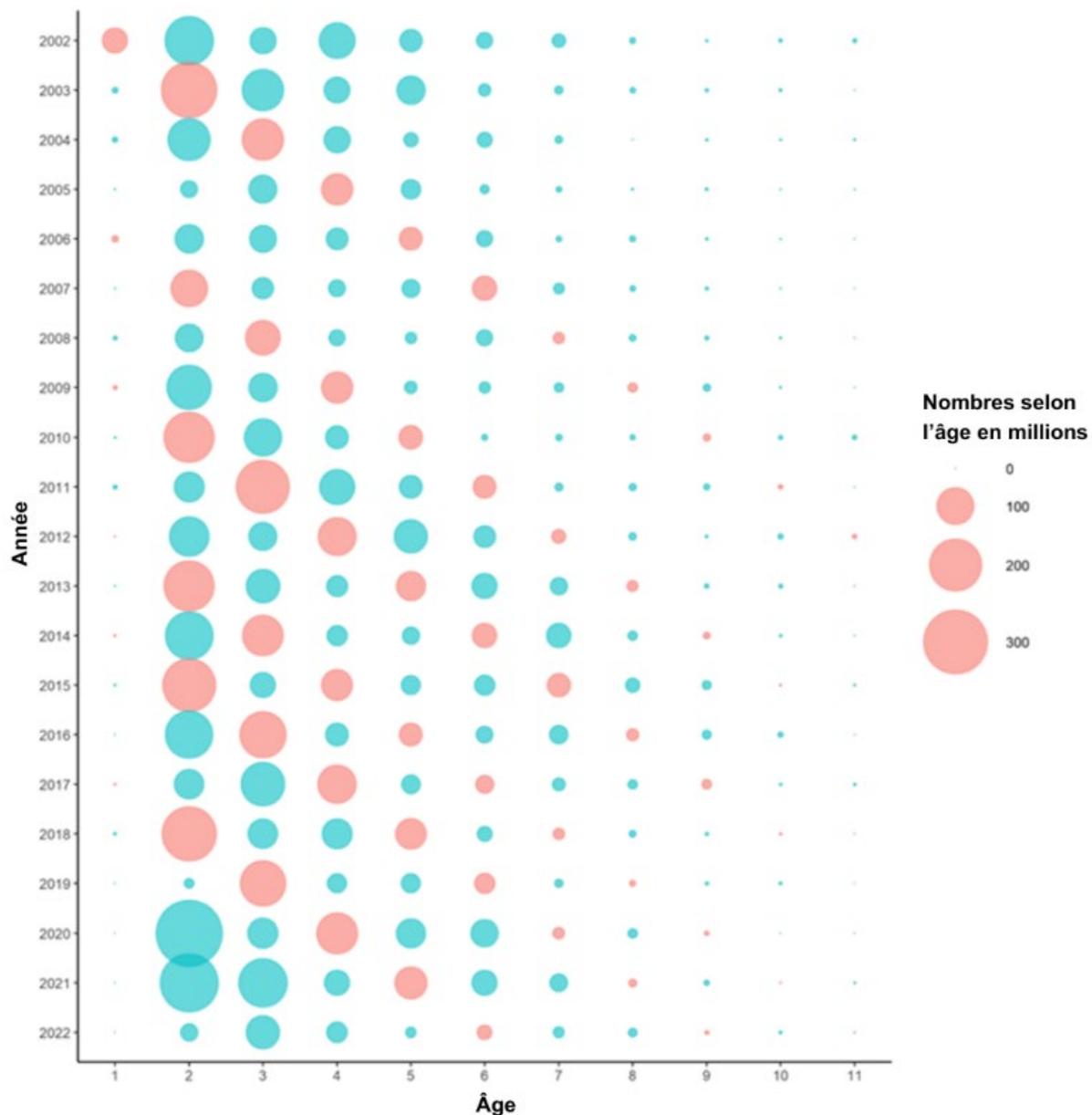


Figure 2. Nombre selon l'âge dans les débarquements commerciaux à la senne coulissante et au filet maillant pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy de 2002 à 2022 par année de quota. La taille des bulles est proportionnelle au nombre de prises selon l'âge. Les cohortes sélectionnées de 1998, 2005, 2007, 2011, 2013 et 2016 sont indiquées en rouge.

Les poissons d'âge 2 dominaient les captures au cours des saisons de pêche 2020 et 2021, et les poissons d'âge 3 dominaient celles de 2022. Selon la structure d'âge, le nombre total de poissons prélevés par la pêche a été estimé à 319 millions en 2020, à 305 millions en 2021 et à 168 millions en 2022 (figure 3).

Depuis les années 1970, le poids moyen aux âges 4 à 11 a diminué et le poids moyen aux âges 1 et 2 a augmenté (figure 3). Les tendances à la baisse des classes d'âge les plus

anciennes dans le poids moyen commercial selon l'âge depuis les années 1970 ont réduit la productivité du stock. Les mécanismes influençant les changements du poids selon l'âge pour le hareng de la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy ne sont pas bien compris et nécessitent une étude plus approfondie.

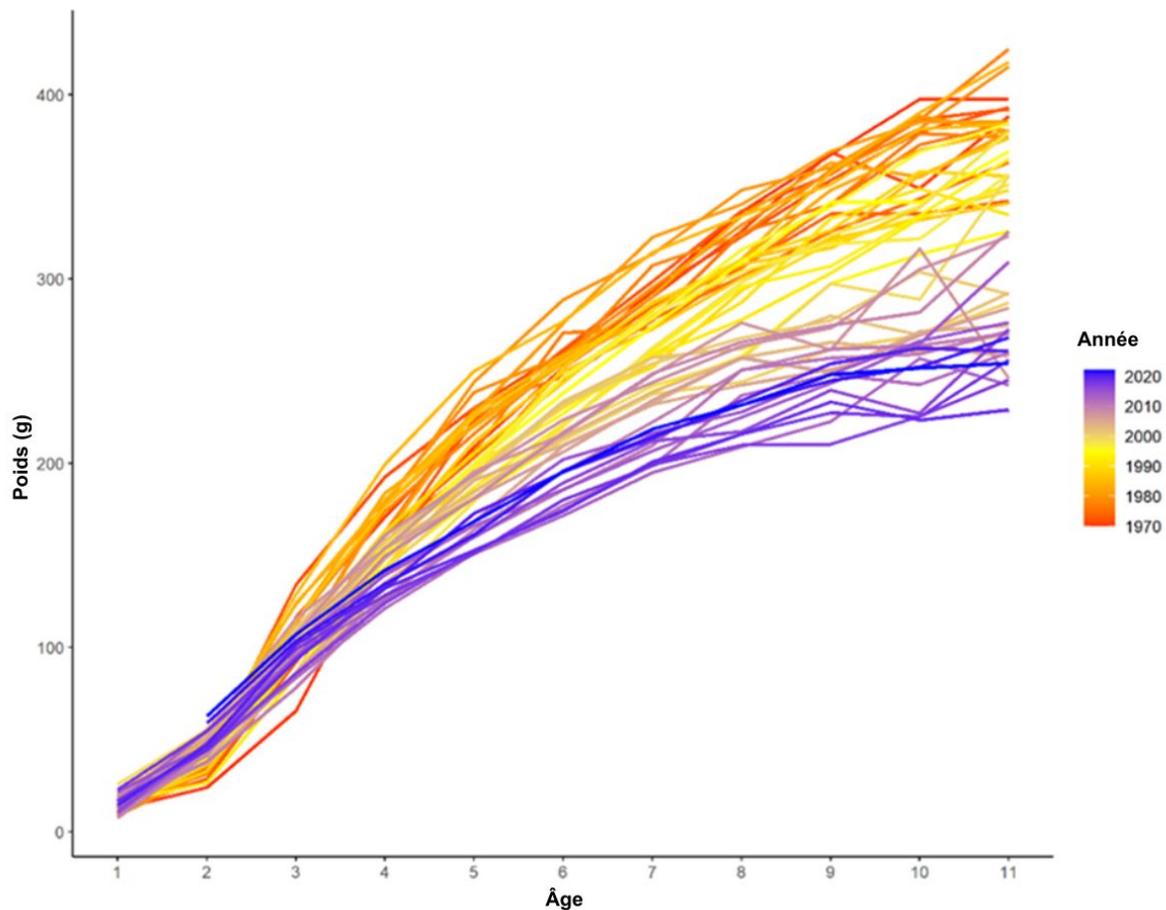


Figure 3. Poids moyen selon l'âge dans la pêche pour la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy de 1970 à 2022. Les lignes rouges indiquent le début de la série chronologique et les lignes violettes à bleues indiquent la fin de la série chronologique.

Relevés acoustiques

Des relevés réalisés par l'industrie à l'aide de systèmes d'enregistrement acoustique automatisés déployés sur des bateaux de pêche commerciale ont été utilisés pour estimer la répartition et l'abondance, principalement des regroupements de harengs reproducteurs. On a effectué, à environ deux semaines d'intervalle (entre la fin mai et le début novembre), des relevés dans les principales frayères; ensuite, on a estimé un indice acoustique de la BSR pour chaque composante en additionnant les résultats (tableau 2).

Lors de la réunion d'évaluation de mars 2013 (MPO 2013), on a noté qu'avec l'approche de relevé acoustique employée, l'abondance des poissons pouvait être surestimée (double comptage) ou sous-estimée (poissons manquants). Des méthodes ont été présentées dans

Melvin *et al.* (2014) pour tenir compte du double comptage. On a utilisé des méthodes de marquage et recapture pour estimer la proportion de poissons restant dans les frayères par rapport au temps écoulé entre les relevés. Ces résultats ont servi à réviser les estimations par relevé acoustique de la biomasse du stock reproducteur pour l'ensemble de la série chronologique, y compris le PRL. Cela a entraîné une modification de l'ampleur absolue du PRL, qui est passé de 371 067 t à 316 313 t (MPO 2018), mais a depuis été révisé à 317 846 t (MPO 2020). Un consensus a été atteint au cours de l'évaluation 2018 pour utiliser ces estimations révisées comme base de l'évaluation et de l'avis. On a convenu de conserver le protocole du relevé actuel, qui prévoit 10 à 14 jours entre les relevés.

Tableau 2. Indice de la biomasse du stock reproducteur déterminé par relevés acoustiques pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy, moyenne de 1999 à 2010 et biomasse de 2011 à 2022 (arrondi au millier de tonnes).

Emplacement	Moy. 1999-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 [§]	2021 [§]	2022	Moy. 2005-2010	Moy. 1999-2022
Baie Scots (intérieur)	79	91	123	59	187	228	98	133	129	80	165	66	182	38	104
Baie Scots (extérieur)	1	32	38	8	4	21	3	9	10	53	14	6	74	3	12
Baie Scots (total)	84	123	161	66	191	249	101	142	140	133	179	72	256	40	116
Banc German (intérieur)	289	249	219	200	188	140	163	166	95	147	103	137	77	273	223
Banc German (extérieur)	6	9	7	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
Banc German (total)	291	258	226	209	190	140	163	166	95	147	103	137	77	278	225
German + Scots	371	381	387	275	381	390	264	308	235	280	283	209	333	318	341
Récif de la Trinité	7	7	3	1	5	1	1	14	7	20	14	4	17	6	7
Spectacle Buoy (printemps)	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Spectacle Buoy (automne)	44	-	-	-	-	-	-	9	10	23	13	23	16	-	22
Total de la zone de stock	386	388	390	276	386	390	265	330	251	323	310	237	366	324	356
Île Seal	7	1	-	-	-	-	-	-	21	30	4	9	22	10	11
Banc de Browns	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	26
Total de toutes les zones	393	390	390	276	386	390	265	330	272	353	313	246	387	327	363

* Remarque : Moyenne 2005-2010 = point de référence limite (total du banc German et de la baie Scots uniquement). Les chiffres pour la baie Scots et le banc German sont ajustés pour tenir compte du renouvellement.

§ Les ajustements de la biomasse estimée ont été apportés à la zone de relevé de ce rapport par rapport à l'évaluation de 2022, car les transects de bordure n'avaient pas la même pondération que les transects intérieurs. Cette pratique a été appliquée aux données de 1999 à 2019.

- = aucune donnée pour cette année dans cette catégorie.

0 = relevés effectués, mais les chiffres enregistrés étaient de 0 ou moins de 500 t (arrondis à 0 millier de tonnes).

Les résultats des relevés acoustiques de 2022 pour la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy sont résumés dans le tableau 2. Les termes « intérieur » et « extérieur » indiquent que les lignes de relevé étaient situées à l'intérieur ou à l'extérieur, respectivement, des zones de relevé désignées. Il y a eu dix relevés dans la baie Scots, six sur le banc German, six sur l'île Seal, cinq sur le récif de la Trinité et cinq dans la zone de Spectacle Buoy. Une valeur maximale d'estimation de la biomasse est prise lorsque l'intervalle entre les relevés effectués sur le récif de la Trinité, dans la zone de Spectacle Buoy et sur l'île Seal est inférieur à 10 jours et une seule valeur est utilisée dans les estimations rapportées de la biomasse.

Les estimations acoustiques de la BSR sont interprétées comme un indice relatif de la biomasse et non comme un indice absolu. L'estimation acoustique globale de la BSR (baie Scots, banc German, récif de la Trinité, Spectacle Buoy, et île Seal) était de 387 481 t (intervalle de confiance à 95 % : +/-140 000 t) en 2022, ce qui est supérieur aux 245 813 t estimées en 2021 (tableau 2). L'estimation acoustique globale de la biomasse en 2022 était de 7 % supérieure à la moyenne à long terme (de 1999 à 2021) de 363 134 t. L'estimation acoustique de la BSR de la baie Scots en 2022 était de 76 % supérieure à la moyenne à long terme (de 1999 à 2022), à 256 012 t (intervalle de confiance à 95 % : +/-135 165 t). L'estimation de la BSR du banc German pour 2022 est inférieure de 66 % à la moyenne à long terme (de 1999 à 2022), à 76 558 t (intervalle de confiance à 95 % : +/-23 000 t). Pour une cinquième année depuis 2018, des relevés ont été effectués sur la frayère de l'île Seal avec une estimation de la BSR de 21 643 t (intervalle de confiance à 95 % : +/- 5 543 t). L'estimation de la BSR sur le récif de la Trinité a augmenté de 3 597 t en 2021 à 17 475 t en 2022 (intervalle de confiance à 95 % : +/- 10 148 t). L'estimation de la BSR de Spectacle Buoy était de 15 794 t (intervalle de confiance à 95 % : +/-25 826 t) en 2022, soit une baisse par rapport aux 19 034 t de 2021.

En 2022, un indice du taux d'exploitation relatif de la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy, estimé à partir du total des captures et de l'indice acoustique de la BSR (c'est-à-dire qu'il ne comprend pas les juvéniles) et des débarquements était de 7 %, alors que la moyenne à long terme (de 1999 à 2022) était de 15,6 %.

Les données acoustiques des prises selon l'âge de 2022 montrent davantage de harengs d'âge 3 et d'âge 4 par rapport à 2020 et à 2021, ce qui donne à penser qu'il y avait plus de jeunes reproducteurs dans les frayères pour 2022 (figure 4, figure 5). En 2021, ce sont les classes d'âge plus anciennes (âge 6 et âge 7) qui dominent la structure par âge.

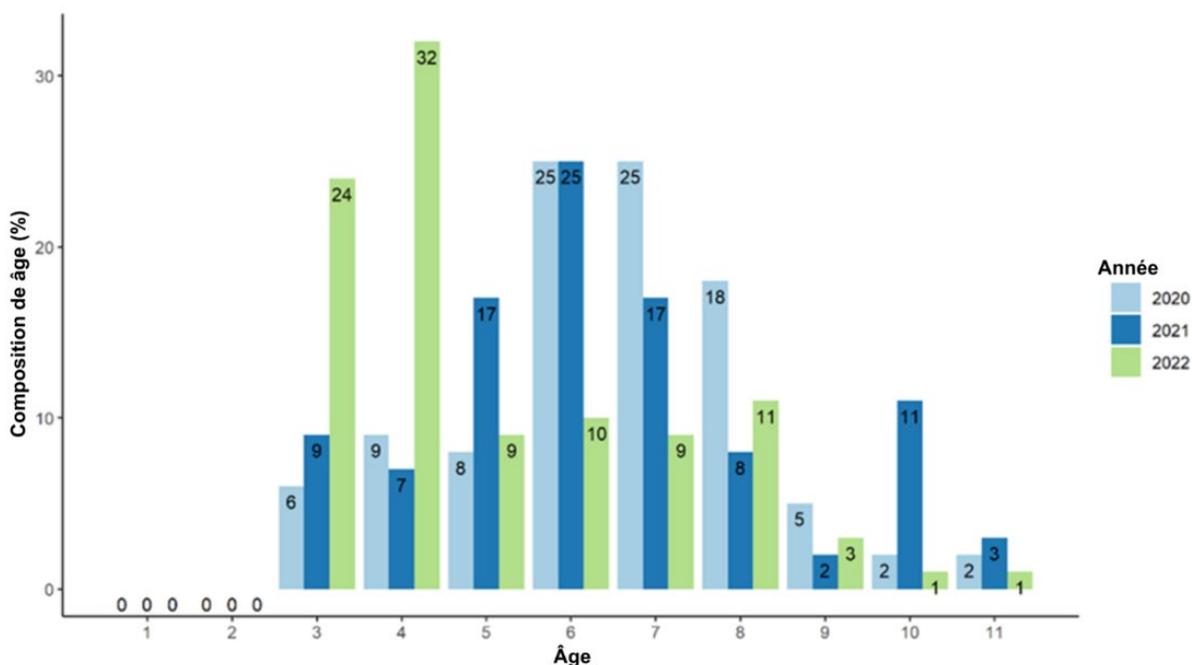


Figure 4. Composition selon l'âge (% du nombre) pour la composante de reproducteurs de la baie Scots et du banc German du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy par année civile (2020, 2021 et 2022), selon les relevés acoustiques à la senne coulissante.

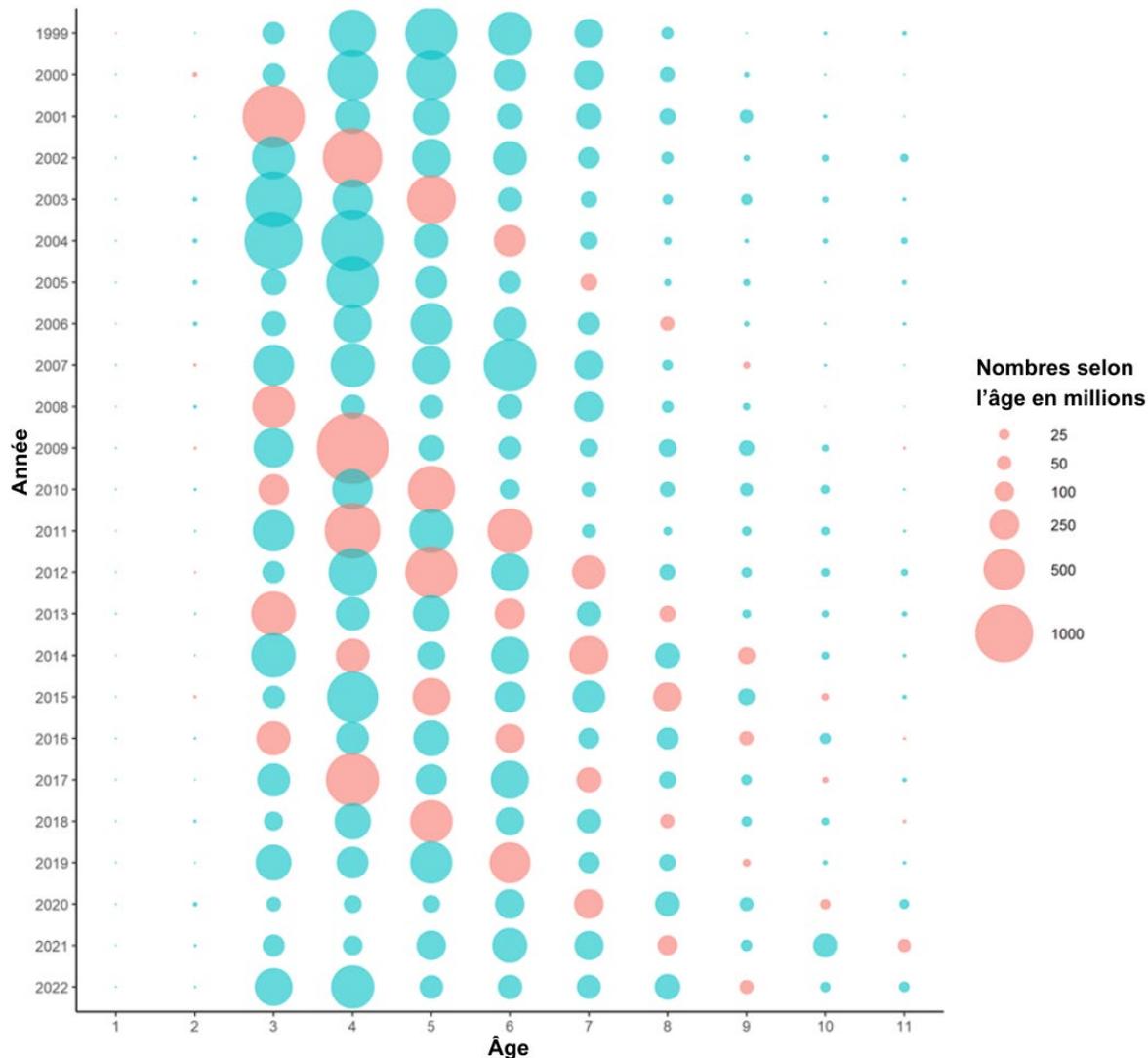


Figure 5. Nombre relatif selon l'âge (indiqué par la taille des cercles), d'après les relevés acoustiques à la senne coulissante, pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy dans la baie Scots et sur le banc German (frayères principales). La taille des bulles est proportionnelle au nombre de prises selon l'âge. Les classes d'âge sélectionnées de 1998, 2005, 2007, 2011 et 2013 sont indiquées en rouge.

État du stock

Bien que l'estimation annuelle de la BSR découlant des indices acoustiques ait été supérieure au PRL en 2022, elle se trouvait en dessous de celui-ci les cinq années précédentes (figure 6). L'estimation de la BSR combinée du relevé acoustique pour la baie Scots et le banc German a augmenté de 209 658 t en 2021 à 332 570 t en 2022 (tableau 2). Malgré cette augmentation globale, la BSR du banc German n'a jamais été aussi basse depuis 1999 (figure 7).

On utilise la moyenne mobile sur trois ans (moyenne arithmétique) de la somme de la biomasse de la baie Scots et du banc German pour évaluer l'état du stock par rapport au PRL (Clark *et al.* 2012). Bien que la moyenne mobile sur trois ans du banc German et de la baie Scots ait

augmenté de 2021 (257 719 t) à 2022 (275 086 t), elle reste toujours inférieure au PRL et la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy est donc considérée comme se trouvant dans la zone critique (figure 6). Selon la politique sur l'approche de précaution du MPO (MPO 2009), lorsqu'un stock se trouve dans la zone critique, sa productivité est suffisamment compromise pour causer des dommages graves à sa capacité de reproduction.

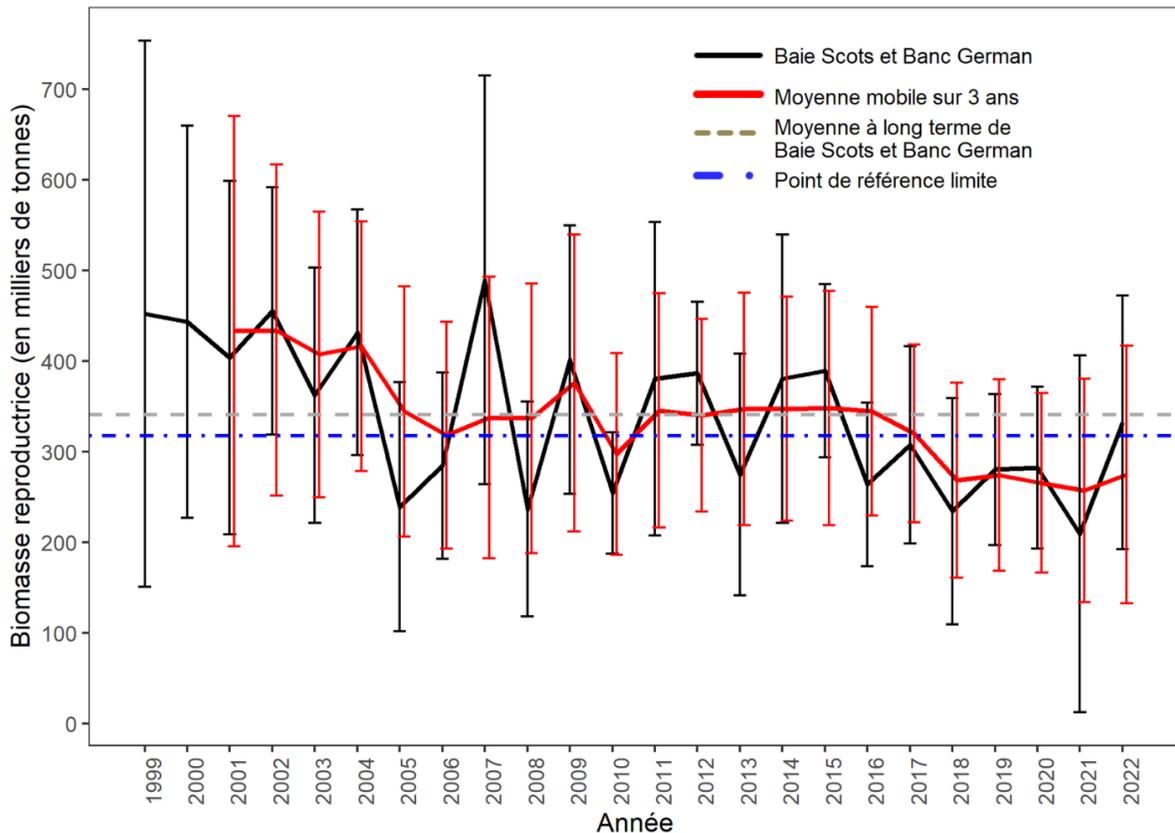


Figure 6. Indice acoustique de la BSR (en milliers de tonnes métriques) (avec des intervalles de confiance à 95 %; ligne noire), moyenne mobile sur trois ans (ligne rouge), moyenne globale depuis 1999 (ligne grise tiretée) et point de référence limite pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (moyenne révisée de 2005 à 2010 du banc German et de la baie Scots; ligne bleue tiretée).

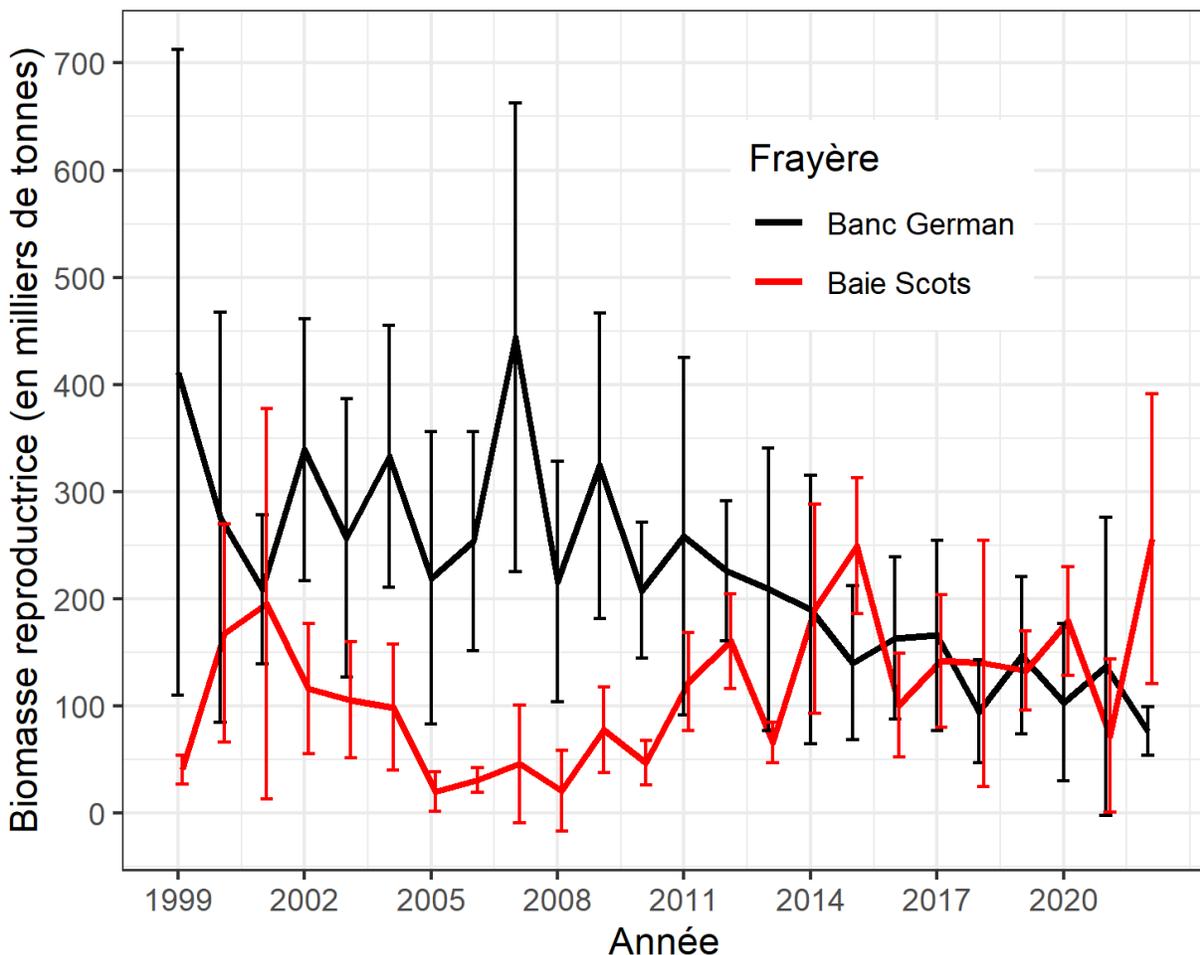


Figure 7. Indice acoustique de la BSR de 1999 à 2022 (en milliers de tonnes métriques) pour le banc German (en noir) et la baie Scots (en rouge) (avec des intervalles de confiance à 95 %; barres d'erreur).

Évaluation des procédures de gestion potentielles

Un cadre de modélisation analytique utilisant la simulation en boucle fermée pour évaluer le rendement des procédures de gestion potentielles a été élaboré de 2019 à 2022 pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy (Singh *et al.* 2020, Carruthers *et al.* 2023, Barrett sous presse). Le cadre d'évaluation de la stratégie de gestion a permis de déterminer les procédures de gestion potentielles qui ont une forte probabilité de rétablir la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy au-dessus du PRL. Le MPO a défini l'objectif de conservation suivant, qui est conforme à la politique du MPO sur l'approche de précaution (MPO 2009) et sert de norme de rendement minimum pour la sélection des procédures de gestion :

1. Maintenir le stock au-dessus du PRL avec une probabilité d'au moins 75 % chaque année pendant les années 10 à 15 de la période de projection pour chaque modèle opérationnel de l'ensemble de référence.

D'autres paramètres de rendement permettent de classer le rendement relatif des procédures de gestion et sont utilisés pour évaluer les compromis entre celles-ci. Les paramètres de rendement pour les objectifs 2 à 6 sont les suivants :

2. Maintenir la BSR au-dessus d'une biomasse cible à long terme (années 16 à 25).
3. Maximiser le rendement à court terme (années 1 à 5).
4. Maximiser le rendement à long terme (années 6 à 25).
5. Minimiser la variabilité des prises (années 1 à 25).
6. Limiter le prélèvement de petits poissons (années 1 à 15).

Des discussions sur les compromis entre les procédures de gestion potentielles ont eu lieu avec l'industrie et d'autres partenaires et intervenants pendant l'évaluation de la stratégie de gestion, notamment lors d'une réunion en mars 2022 du Comité consultatif du hareng de Scotia-Fundy. Cependant, bien que certains membres du Comité aient exprimé des préférences, aucun consensus n'a été atteint et, en fin de compte, aucune procédure de gestion n'a été sélectionnée. On a plutôt retardé la mise en œuvre de l'évaluation de la stratégie de gestion et fixé un TAC d'un an pour 2022.

Pour cette mise à jour, on a présenté une série de procédures de gestion qui répondent à l'objectif 1 et qui utilisent les données sur les prises de 2021 et 2022 pour alimenter la BSR projetée dans chaque simulation, et réévalué les compromis entre les autres objectifs de gestion.

Les procédures de gestion sélectionnées pour cette évaluation et la réalisation de l'objectif 1 étaient des références d'absence de récolte à partir de 2021 (NFref) et d'absence de récolte à partir de 2023 (NFref_FY22), des TAC fixes, des taux de récolte fixes (fondés sur l'indice acoustique annuel, l'indice de la moyenne mobile sur trois ans et l'indice annuel tout en contrôlant le prélèvement de petits poissons), une fonction en escalier pour le TAC axée sur l'indice acoustique annuel, des fonctions en forme de bâton de hockey (figure 8) et une règle de contrôle des prises (nALT_f11; figure 9) combinée à une règle visant à limiter la variabilité du TAC à partir d'une proposition de l'industrie (figure 10). Dans tous les cas, à l'exception de NFref, les prélèvements par les pêches (c'est-à-dire les prises) et l'indice acoustique estimé en 2021 et 2022 (c'est-à-dire les années de projection 1 et 2 dans le cadre des simulations en boucle fermée) ont été pris en compte dans les projections.

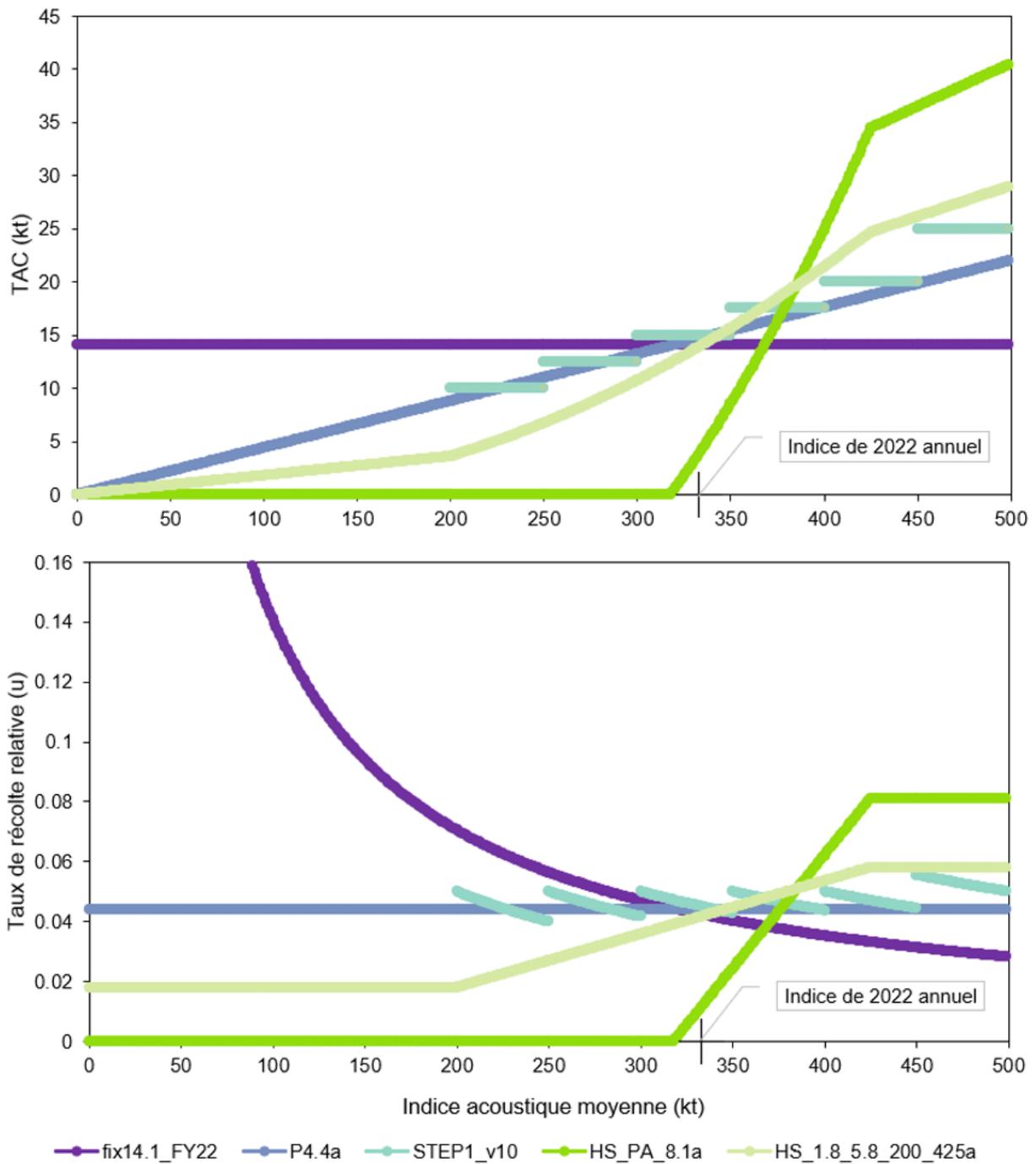


Figure 8. Sommaire des procédures de gestion (PG) utilisant l'indice acoustique annuel de la biomasse du stock reproducteur (BSR) (kt) qui répondent à l'objectif 1. Chaque procédure de gestion utilisait l'indice acoustique annuel (kt) pour étayer le total autorisé des captures (TAC) (kt) (graphique du haut) et le taux de récolte relative (u) en unités de l'indice (graphique du bas). La zone rose hachurée indique le point de référence limite et en dessous, et la coche agrandie sur l'axe des abscisses dénote l'indice acoustique annuel pour 2022.

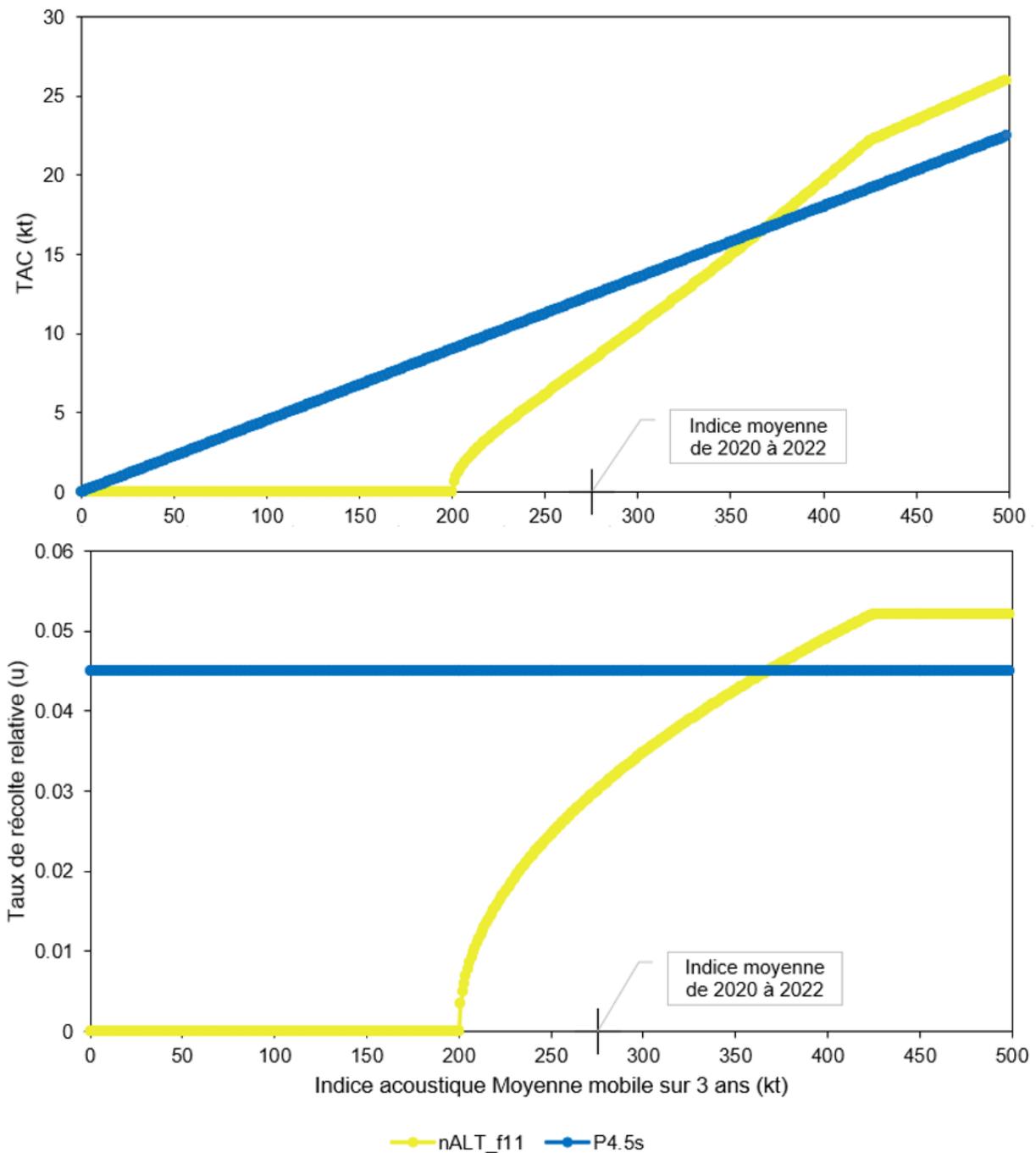


Figure 9. Comparaison entre une procédure de gestion (PG) à taux de récolte fixe (u) et une PG à plusieurs étapes utilisant la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur (BSR) [kt] pour évaluer le total autorisé des captures (TAC) (graphique du haut) et le taux de récolte relative (u) [graphique du bas]. La procédure de gestion nALT_f11 est appliquée à partir d'une proposition de l'industrie pour répondre à l'objectif 1 et est représentée sans les réductions d'ajustement du TAC (fonction de diminution progressive; figure 10) qui sont appliquées à la procédure de gestion nALT_f11_d5_5_35u20. La coche agrandie sur l'axe des abscisses dénote la moyenne de l'indice acoustique de 2020 à 2022.

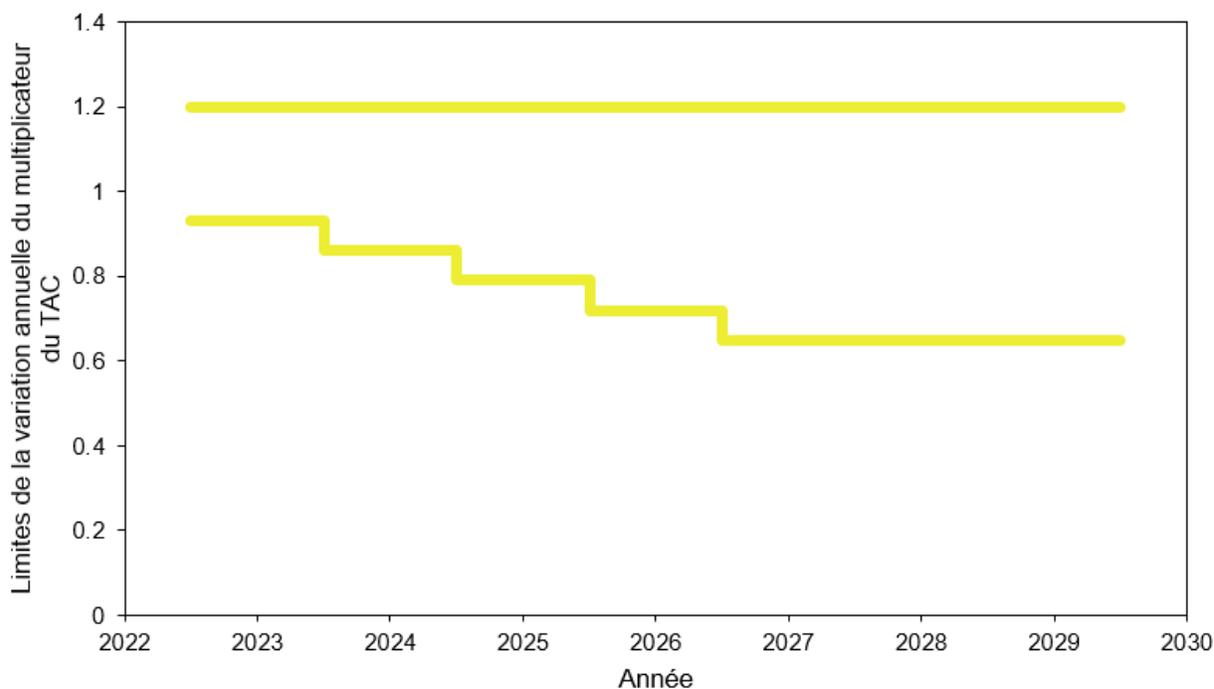


Figure 10. Limites de la variation annuelle du multiplicateur du total autorisé des captures (TAC) combinées à la règle de contrôle des prises nALT_f11 (figure 9) pour former la procédure de gestion nALT_f11_d7_35_7u20. Les multiplicateurs ont été modifiés à partir d'une proposition de l'industrie pour répondre à l'objectif 1 et sont présentés sans la règle de contrôle des prises pour mettre en évidence le pourcentage de variation du TAC conseillé par la procédure de gestion.

Tableau 3. Procédures de gestion potentielles (PG).

PG	Description de la PG : Tous les taux de récolte relatifs (u) sont définis en fonction de l'indice acoustique de la BSR (I) ou de la moyenne sur trois ans de l'indice acoustique de la BSR (I ₃)
NFref	Scénario de référence où il n'y a aucune pêche (u=0), à partir de 2021 (année 1 des projections)
NFref_FY22	Scénario de référence où il n'y a aucune pêche (u=0), avec des prises en 2021 et 2022
Fix14.1_FY22	TAC fixe de 14,1 kt
P4.4a	U relatif fixe de 4,4 % de I
P4.5s	U relatif fixe de 4,5 % de I ₃
P4.8a_20_80	U relatif fixe de 4,8 % de I, 20 % du TAC de la pêche à la senne coulissante pour les poissons juvéniles; 80 % pour les poissons adultes, comme décrit dans (Barrett sous presse).
STEP1_v10	Fonction en escalier avec des segments de ligne (I, TAC en kt) joignant les points : (0, 0) à (200, 0), (200, 10) à (250, 10), (250, 12,5) à (300, 12,5), (300, 15) à (350, 15), (350, 17,5) à (400, 17,5), (400, 20) à (450, 20), et (450, 25) à (∞, 25)
HS_PA_8.1a	Bâton de hockey avec points de contrôle (I, u) à (0, 0 %), (318, 0 %), (425, 8,1 %) et (∞, 8,1 %)
HS_1.8_5.8_200_425a	Bâton de hockey avec points de contrôle (I, u) à (0, 1,8 %), (200, 1,8 %), (425, 5,8 %) et (∞, 5,8 %)

PG	Description de la PG : Tous les taux de récolte relatifs (u) sont définis en fonction de l'indice acoustique de la BSR (I) ou de la moyenne sur trois ans de l'indice acoustique de la BSR (I ₃)
	$U = 0 \text{ quand } I_3 < 200 \text{ kt}$ $U = [1 - \exp(-0,11)]/2 * [(I_3 - 200)/(425 - 200)]^{0,5} \text{ quand } 200 \text{ kt} \leq I_3 \leq 425 \text{ kt}$ $U = [1 - \exp(-0,11)]/2 \text{ quand } I_3 > 425 \text{ kt}$ avec restriction des ajustements du TAC comme suit : diminution maximale du TAC pour 2023 : 7 % diminution maximale du TAC pour 2024 : 14 % diminution maximale du TAC pour 2025 : 21 % diminution maximale du TAC pour 2026 : 28 % diminution maximale du TAC pour 2027 et les années suivantes : 35 %
	nALT_f11_d7_35_7u20 augmentation maximale du TAC : 20 %

Les points de contrôle de toutes les procédures de gestion potentielles ont été ajustés afin de satisfaire à la norme de rendement minimum, à savoir une probabilité supérieure à 0,75 que $BSR > BSR_{2005-2010}$ chaque année pour les années 10 à 15 des projections.

Dans l'évaluation précédente des procédures de gestion (MPO 2021), les procédures de gestion qui utilisaient l'indice acoustique annuel avaient un rendement à court et à long terme plus élevé que celles qui utilisaient la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique. Par conséquent, l'évaluation des procédures de gestion pour cette mise à jour s'est principalement concentrée sur les procédures de gestion utilisant l'indice acoustique annuel (figure 11, figure 12, figure 13 et figure 14). La variabilité interannuelle du rendement (%) a été évaluée pour l'ensemble des procédures de gestion (figure 15). Voir les figures A2 et A3 pour les graphiques Worm de la variabilité du rendement (kt) dans les simulations sélectionnées pour les procédures de gestion.

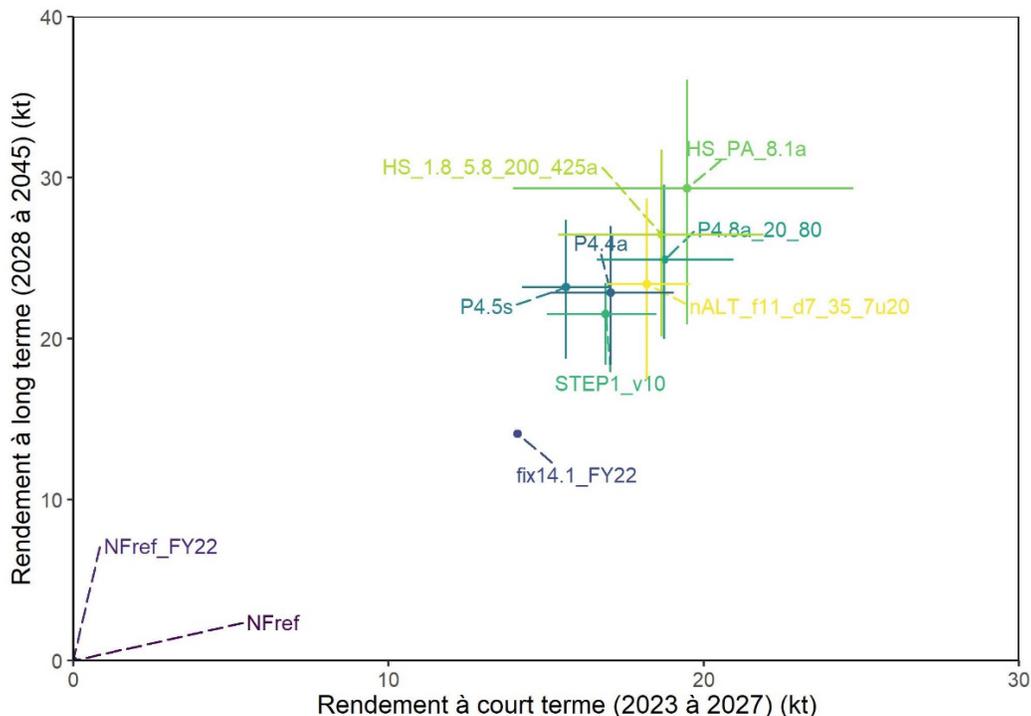


Figure 11. Compromis dans le rendement des procédures de gestion pour le rendement à long terme (de 2028 à 2045) et à court terme (de 2023 à 2027) [kt]. Pour les 12 modèles opérationnels, la médiane est représentée par un point et les valeurs minimales et maximales par les barres d'erreur.

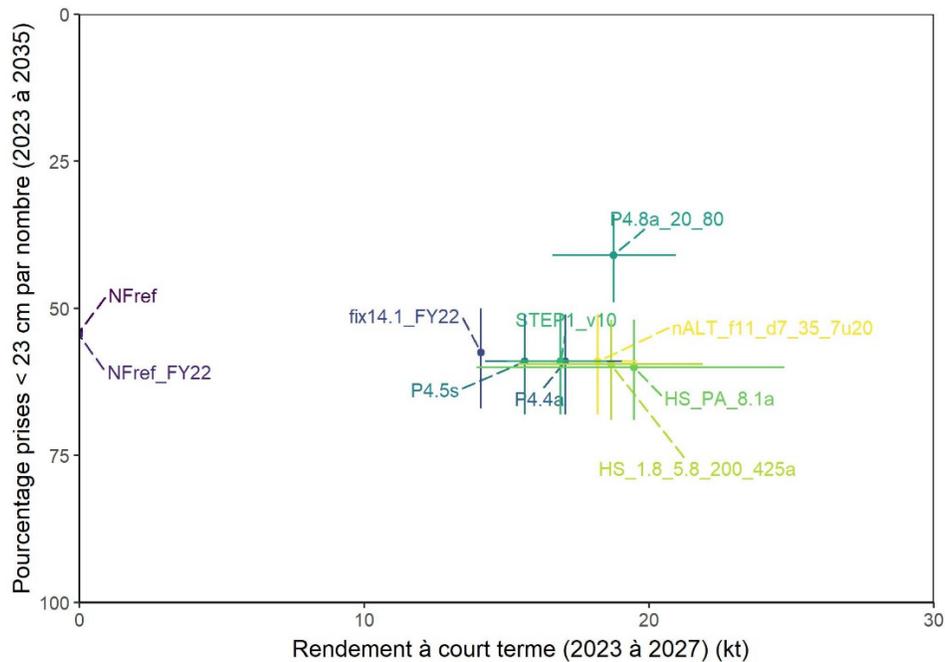


Figure 12. Compromis dans le rendement des procédures de gestion pour limiter le prélèvement (%) de petits poissons (< 23 cm) d'ici 2023 à 2035 et le rendement à court terme (de 2023 à 2027) (kt). Pour les 12 modèles opérationnels, la médiane est représentée par un point et les valeurs minimales et maximales par les barres d'erreur.

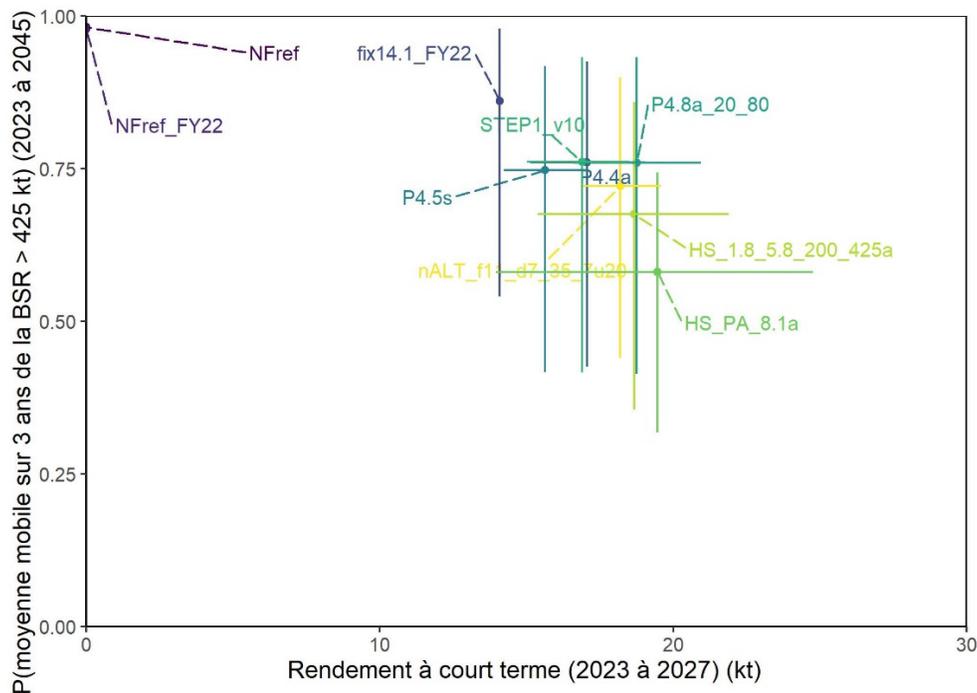


Figure 13. Compromis dans le rendement des procédures de gestion pour évaluer la probabilité que la moyenne mobile sur trois ans de la BSR du relevé acoustique soit supérieure à 425 kt (de 2036 à 2045) et au rendement à court terme (de 2023 à 2027) (kt). Pour les 12 modèles opérationnels, la médiane est représentée par un point et les valeurs minimales et maximales par les barres d'erreur.

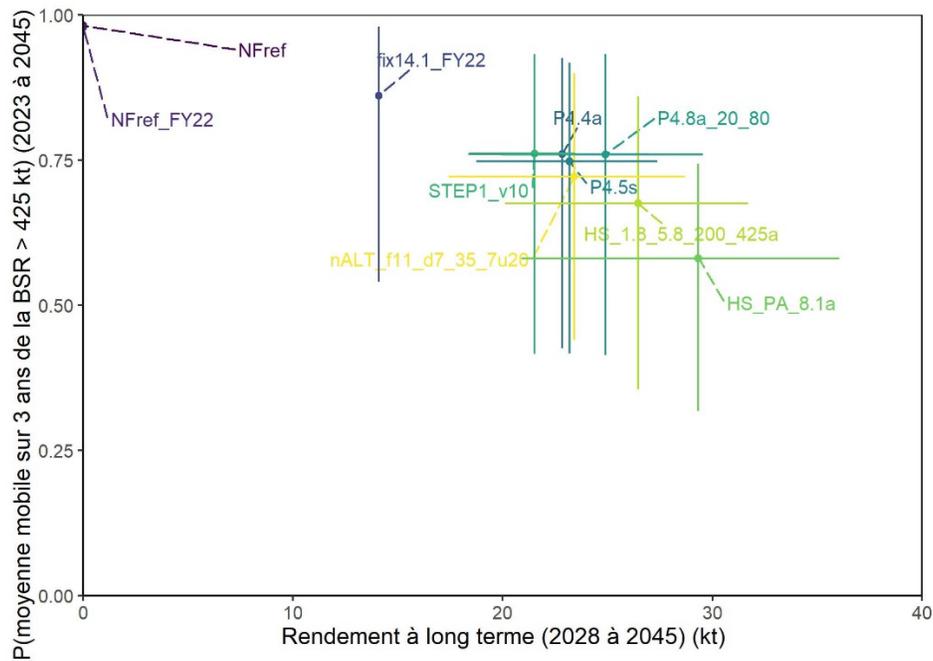


Figure 14. Compromis dans le rendement des procédures de gestion pour évaluer la probabilité que la moyenne mobile sur trois ans de la BSR du relevé acoustique soit supérieure à 425 kt (de 2036 à 2045) et au rendement à long terme (de 2028 à 2045) (kt). Pour les 12 modèles opérationnels, la médiane est représentée par un point et les valeurs minimales et maximales par les barres d'erreur.

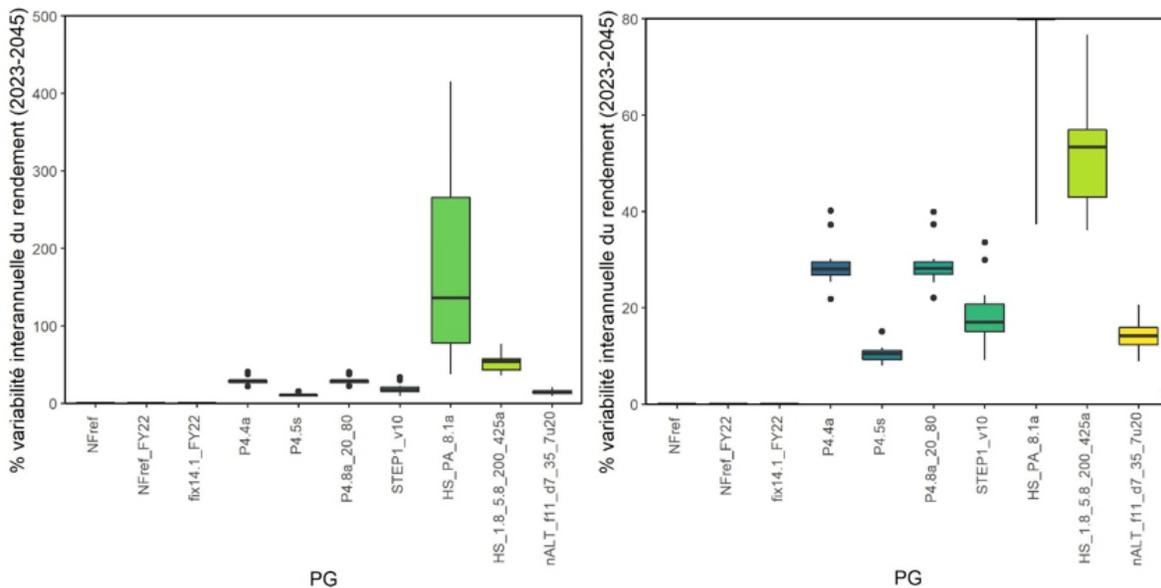


Figure 15. Rendement des procédures de gestion pour l'ensemble de référence des modèles opérationnels pour l'objectif 5. Le graphique de gauche illustre la fourchette complète de la variabilité parmi les procédures de gestion, tandis que le graphique de droite montre le même graphique, mais l'axe des ordonnées est mis à l'échelle pour visualiser les valeurs relativement plus petites. Les diagrammes de quartiles indiquent les valeurs minimales, les 25^e, 50^e et 75^e centiles, ainsi que les valeurs maximales pour les 12 modèles opérationnels. Les valeurs supérieures à 1,5 fois l'écart interquartile au-delà des 25^e et 75^e centiles sont représentées sous forme de valeurs individuelles.

Évaluation du rétablissement et du déclin évitable en l'absence de pêche

Dans le cadre de cette mise à jour, la Direction des sciences du MPO avait été chargée d'estimer T_{\min} (le temps nécessaire pour avoir une forte probabilité de rétablir le stock au-dessus du PRL en l'absence de pêche) dans les projections de simulation en boucle fermée de l'année 3 à l'année 8 pour toutes les procédures de gestion et d'estimer la probabilité d'un déclin évitable pour chaque procédure de gestion potentielle. Ces considérations ne faisaient pas partie du cadre original d'évaluation de la stratégie de gestion (Barrett sous presse) et découlent des exigences formulées dans les nouvelles *Lignes directrices pour la rédaction de plans de rétablissement conformément aux Dispositions relatives aux stocks de poissons et Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution* (MPO 2020b).

La valeur de T_{\min} , définie comme le nombre d'années nécessaires pour que la valeur du stock $P(\text{BSR} > \text{BSR}_{2005-2010}) > 0,75$ en l'absence de pêche, a été estimée pour chaque modèle opérationnel. Étant donné que la pêche a eu lieu en 2021 et 2022, T_{\min} a été calculée en utilisant l'année de projection 3 (2023) comme première année de rétablissement. L'estimation de T_{\min} varie de deux à quatre ans selon les modèles opérationnels (tableau 4).

Tableau 4. Estimations de T_{\min} pour tous les modèles opérationnels pour le hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy, où T_{\min} est définie comme la période pendant laquelle la BSR estimée par le modèle a une probabilité supérieure à 0,75 de se rétablir au-dessus de la moyenne de la BSR de 2005 à 2010 pour chaque modèle opérationnel.

Modèle opérationnel	T_{\min} en années	$P(\text{BSR} > \text{BSR}_{2005-2010})$
1	2	0,772
4	2	0,785
7	4	0,823
10	4	0,827
13	2	0,878
16	2	0,874
19	3	0,856
22	3	0,867
25	2	0,787
28	3	0,760
31	2	0,876
34	3	0,872

Une méthode d'estimation de la probabilité d'un déclin évitable a été présentée lors de la réunion sur la mise à jour; toutefois, plusieurs approches différentes pourraient convenir et les participants ont jugé que la portée de ce cadre de référence dépassait celle d'une réponse des Sciences; une réunion distincte d'examen par les pairs serait nécessaire pour examiner ces méthodes. Aucun avis n'est donc fourni sur la probabilité d'un déclin évitable.

Évaluation des circonstances exceptionnelles

Les circonstances exceptionnelles sont couramment définies dans les cadres d'évaluation de la stratégie de gestion pour faire face à des situations qui sortent de la portée pour laquelle les procédures de gestion ont été testées par simulation ou lorsque les données nécessaires pour appliquer des procédures de gestion ne sont pas disponibles. Les protocoles relatifs aux circonstances exceptionnelles définis dans le cadre d'évaluation de la stratégie de gestion 2022 (Barrett sous presse) définissent des « considérations scientifiques » pour chaque circonstance

exceptionnelle. Les circonstances exceptionnelles sont évaluées chaque année ou lorsque de nouvelles données sont disponibles.

Dans le cadre de cette mise à jour, les circonstances exceptionnelles ont été évaluées pour la saison de pêche 2022 et comprennent les données sur les prises dans les pêches pour 2021 et 2022, ainsi que l'indice acoustique de la BSR pour le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy pour 2021 et 2022. Les données de 2022 n'ont déclenché aucune circonstance exceptionnelle. Les résultats sont présentés ci-après pour chacune des circonstances exceptionnelles établies pour cette mise à jour :

1. L'indice acoustique observé de la BSR se situe en dehors de l'intervalle de prédiction à 90 % (5^e et 95^e centiles) pour tous les modèles opérationnels de l'ensemble de référence au cours d'une seule année.

L'indice observé en 2022 (332,57 kt) se situe dans l'intervalle de prédiction à 90 % pour l'indice projeté en 2022 pour tous les modèles opérationnels. L'intervalle de prédiction à 90 % pour l'indice projeté en 2022 est de (166 kt à 468 kt) pour le MO10 (modèle opérationnel le plus pessimiste) et de (181 kt à 509 kt) pour le MO31 (modèle opérationnel le plus optimiste).

2. Le poids moyen aux âges 3, 4, 5, 6 ou 7 est supérieur/inférieur à l'intervalle de prédiction à 98 % supérieure/inférieure (bilatérale) pour le poids selon l'âge prédit pour le scénario de croissance Binv/B.

Le poids moyen selon l'âge observé en 2022 pour les poissons d'âge 3 à 7 se situait dans l'intervalle de prédiction à 98 % inférieure/supérieure (bilatérale) pour le scénario de croissance B/Binv. Les poids moyens selon l'âge étaient de 107 g, 142 g, 161 g, 196 g, 216 g pour les harengs des âges 3, 4, 5, 6 et 7, respectivement. Il est à noter qu'au fil de l'année de projection, l'incertitude sur la prédiction inférieure du poids selon l'âge diminue et la prédiction supérieure du poids selon l'âge augmente.

Tableau 5. Intervalles de prédiction à 98 % supérieure et inférieure pour le poids moyen selon l'âge (g) pour 2022 (année de projection 1) par rapport au poids moyen selon l'âge observé provenant des échantillons des prises commerciales en 2021.

Âge	Prédiction inférieure	Prédiction supérieure	Moyenne observée en 2022
3	76	115	107
4	113	148	142
5	140	170	168
6	160	202	195
7	184	223	219

3. Débarquements de la pêche à la fascine et à la senne de plage dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick > 50 % du TAC du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.

En 2022, les débarquements des pêches à la fascine et à la senne de plage dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick représentaient 14,0 % du TAC.

4. Preuve que les prises dans les pêches à quota pour la zone de stock du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy sont supérieures de plus de 10 % au TAC.

Rien ne permet de penser que ces pêches ont dépassé le quota en 2022.

5. La Direction des sciences du MPO détermine de nouvelles données qui laissent croire que les données d'entrée ou les hypothèses du modèle ne sont plus valides.

Le cadre d'évaluation de la stratégie de gestion a récemment (2022) fait l'objet d'un examen par les pairs et rien ne permet de penser que les hypothèses du modèle ne sont plus valides. Les évaluations des procédures de gestion ont été actualisées pour cette mise à jour, en appliquant les prises observées et l'indice acoustique estimé de la BSR pour 2021 et 2022 afin d'intégrer ces nouvelles données.

6. L'indice acoustique de la BSR n'est pas disponible ou est insuffisant pour appliquer la procédure de gestion.

L'indice acoustique de la BSR était disponible, car un nombre suffisant de relevés ont été effectués par les navires de l'industrie. Ces relevés ont permis d'estimer l'indice acoustique de la BSR pour la saison de pêche 2022.

7. L'estimation acoustique de la BSR dans les frayères situées en dehors du banc German et de la baie Scots est supérieure au 90^e centile de l'erreur d'observation historique de l'indice (30,9 %) pendant deux années consécutives.

La biomasse totale combinée des frayères situées à l'extérieur du banc German et de la baie Scots (c.-à-d. récif de la Trinité, Spectacle Buoy et île Seal) était de 54 911 t en 2022. L'indice acoustique en 2022 était de 332 570 t, ce qui donne un seuil de déclenchement pour cette circonstance exceptionnelle de 102 764 t; la biomasse de 54 911 t est bien inférieure à ce seuil.

Composante du large du plateau néo-écossais

En 2022, les débarquements de la pêche au large du plateau néo-écossais s'élevaient à 2 548 t (tableau 1), s'établissant donc à moins de 50 % de la limite d'allocation de 8 000 t. Depuis 1996, une pêche est pratiquée sur les rassemblements sur les bancs du large, principalement en mai et en juin, avec des captures allant de 20 261 t en 1997 à 37 t en 2020. Les débarquements récents sont faibles, inférieurs à l'allocation annuelle de 12 000 t de 2012 à 2021. L'allocation a été ramenée à 8 000 tonnes pour la saison de pêche 2022. Les débarquements de la composante du large sont tributaires du marché, des conditions météorologiques et de la disponibilité du poisson en haute mer et du quota relatif de la composante de hareng du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy. Aucun relevé acoustique n'a été effectué au large du plateau néo-écossais entre 2015 et 2022.

Composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton)

Les allocations pour la composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse sont fondées sur la moyenne quinquennale récente de l'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur observée dans les relevés acoustiques, lorsque celle-ci est disponible. Les débarquements dans la zone de Little Hope/Port Mouton étaient de 6 900 t pour une allocation de 8 595 t en 2022. Les débarquements de 2022 étaient supérieurs à ceux de 2021, à 6 355 t, mais inférieurs à ceux de 2020, qui étaient de 10 747 t (tableau 6). Dans le secteur de la côte est, les débarquements se sont élevés à 5 495 t en 2022, alors que l'allocation était de 5 699 t. Ils étaient inférieurs aux débarquements annuels maximaux de 2020, de 6 871 t (tableau 6). À Glace Bay, des débarquements de 0 t ont été déclarés en 2022; ils se situent entre 0 t et 9 t chaque année depuis 2018. La zone des lacs Bras d'Or est restée fermée à la pêche du hareng.

Une seule estimation maximale de la biomasse a été utilisée dans le rapport lorsque les relevés effectués dans la zone de Little Hope/Port Mouton et sur la côte est sont espacés de moins de 10 jours, où que ce soit dans la zone d'allocation. En tout, cinq relevés ont été réalisés dans la zone de Little Hope/Port Mouton, dont quatre ont été utilisés dans l'estimation. Sur la côte est, dix relevés ont eu lieu et trois ont été utilisés dans l'estimation de la biomasse.

L'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur pour la zone de Little Hope/Port Mouton a chuté de 82 297 t en 2021 à 41 383 t en 2022, et est inférieur à la moyenne quinquennale de 83 041 t (tableau 7).

L'indice acoustique de la biomasse du stock reproducteur pour la région de Halifax/côte est a passé de 18 341 t en 2021 à 20 313 t en 2022 et est inférieur à la moyenne quinquennale de 49 694 t (tableau 7). Comme les années précédentes, il convient d'être prudent dans l'application de l'indice acoustique de la BSR comme un tonnage absolu du hareng dans l'eau.

Depuis 2013, il n'y a pas eu de relevé à Glace Bay.

Tableau 6. Débarquements et allocations (tonnes) de harengs enregistrés dans les grandes pêches au filet maillant de la composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse de 1998 à 2012 et biomasse de 2013 à 2022. Les débarquements déclarés proviennent de la base de données du SIPMAR et incluent le hareng débarqué en dehors de la saison d'allocation.

Débarquements et allocations (en tonnes)		Moy. 1998-2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Little Hope/Port Mouton	Prises	2 558	2 499	3 596	4 160	5 943	5 557	7 353	8 707	10 747	6 355	6 900
	Allocation	2 487	2 387	3 577	3 772	6 151	6 803	7 884	9 757	10 676	8 622	8 595
Halifax/côte est	Prises	2 596	1 390	1 163	1 001	1 837	2 259	2 553	4 544	6 871	5 635	5 495
	Allocation	3 359	2 427	1 959	1 066	1 884	2 856	3 960	4 671	7 303	6 649	5 699
Glac Bay	Prises	1	2	1	0	4	0	9	1	2	0	0
Lacs Bras d'Or	Prises	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 7. Estimation de l'indice acoustique moyen de la biomasse du stock reproducteur de hareng de 1998 à 2012, biomasse pour les années 2013 à 2022 et moyenne quinquennale récente pour les zones fréquentées par la composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse.

Indice acoustique de la BSR (t)	Moy. 1998-2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022	Moyenne des 5 dernières années
Little Hope (BSR)	25 244	73 992	46 077	145 395	61 408	66 815	168 164	92 019	35 739	82 297	41 383	83 920
Allocation	2 487	2 421	3 577	3 772	6 151	6 803	7 884	9 757	10 676	8 622	8 595	
Halifax (BSR)	29 994	6 870	9 586	68 562	54 312	58 681	42 416	141 198	26 205	18 341	20 313	49 694
Allocation	3 359	2 630	2 240	1 066	1 884	2 856	3 960	4 671	7 303	6 649	5 699	
Glac Bay	7380	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lacs Bras d'Or	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

« - » = aucun relevé

* Les ajustements de la biomasse estimée ont été apportés à la zone de relevé dans ce rapport par rapport au document MPO 2022a, car les transects de bordure n'avaient pas la même pondération que les transects intérieurs.

Composante des juvéniles migrants dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick

Les pêches à la fascine et à la senne de plage dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick reposent, depuis plus d'un siècle, sur le regroupement de harengs juvéniles (âges 1 à 3) près de la rive à l'embouchure de la baie de Fundy. On considère traditionnellement que les harengs débarqués par ces pêches proviennent de la composante de reproducteurs du sous-secteur 5 de l'OPANO. C'est pourquoi la Direction de la gestion des ressources du MPO a exclu ces débarquements du quota du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.

Les débarquements dans les pêches à la fascine et à la senne de plage du Nouveau-Brunswick étaient de 3 286 t en 2022, inférieurs aux 4 014 t débarquées en 2021 (figure 16). En 2020, 2021 et 2022, l'âge 2 dominait la pêche avec, respectivement, 98 % et 94 % des débarquements (figure 17).

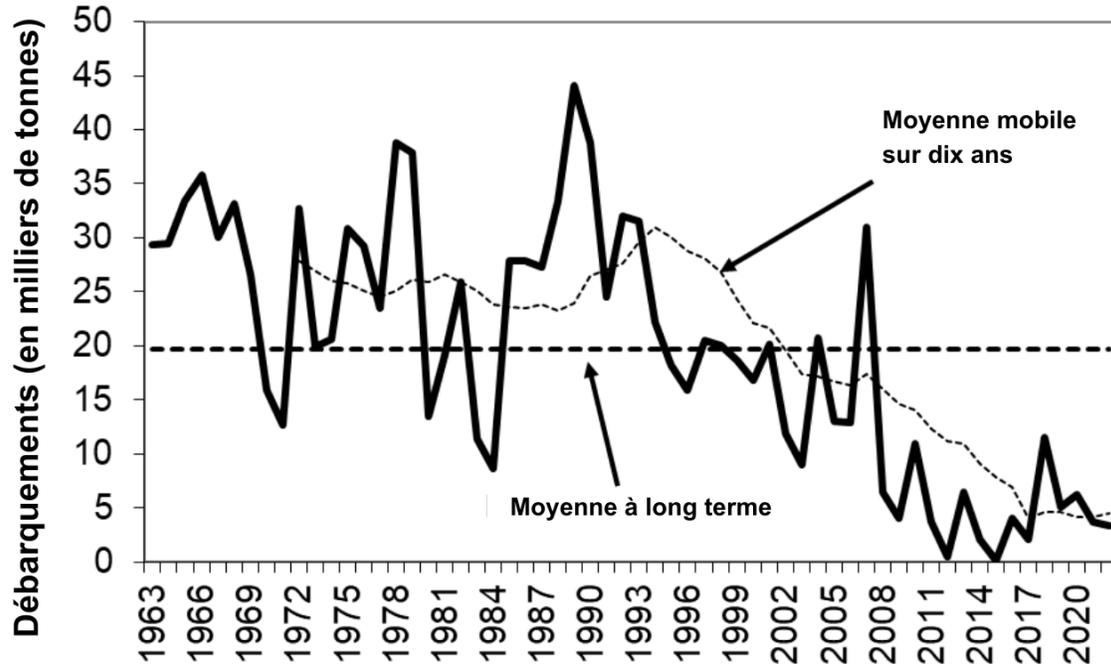


Figure 16. Débarquements de hareng (en milliers de tonnes métriques) dans la pêche à la fascine et à la senne de plage au Nouveau-Brunswick de 1963 à 2022.

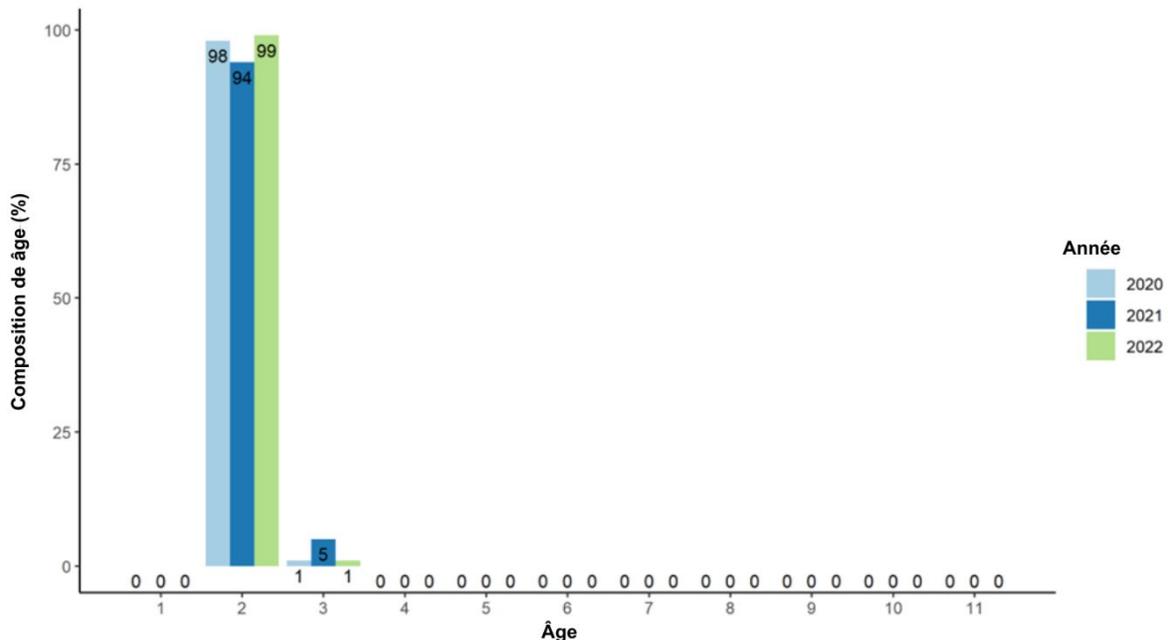


Figure 17. Composition selon l'âge (% en nombre) pour les juvéniles migrants du sud-ouest du Nouveau-Brunswick (fascine et senne de plage) pour les années civiles (2019, 2020 et 2021).

Pour les séries chronologiques présentées, les débarquements actuels dans la pêche à la fascine au Nouveau-Brunswick se situent au niveau des valeurs les plus basses observées ou s'en approchent. Les débarquements dans cette pêche sont très variables et ne sont pas indicatifs de l'abondance, car les prises sont sensibles au marché, à l'effort et à la disponibilité du poisson.

Conclusions

Composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy

En 2022, la biomasse du stock reproducteur du banc German était inférieure de 66 % à la moyenne à long terme (de 1999 à 2022), atteignant son niveau le plus bas depuis 1999 (figure 7). Malgré cette diminution, l'indice acoustique annuel global de la BSR pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy a augmenté de 36,6 % en 2022 par rapport à 2021. Bien que cette augmentation de l'indice soit notable, on note une tendance générale à la baisse de l'indice acoustique depuis 1999 jusqu'à aujourd'hui, qui est évidente pour les deux principales frayères restantes, le banc German et la baie Scots, qui sont utilisées pour évaluer l'état relatif du stock de la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy. On utilise la moyenne mobile sur trois ans (moyenne arithmétique) de la BSR combinée de la baie Scots et du banc German pour évaluer l'état du stock par rapport au PRL (Clark *et al.* 2012). La moyenne mobile sur trois ans de la BSR de la baie Scots et du banc German a augmenté de 2021 (257 719 t) à 2022 (275 086 t) et reste inférieure au PRL, et la composante du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy est considérée comme se trouvant dans la zone critique (figure 6). Selon la politique sur l'approche de précaution du MPO (MPO 2006), lorsqu'un stock se trouve dans la zone critique, sa productivité est suffisamment altérée pour causer des dommages graves.

L'indice acoustique de la biomasse pour le récif de la Trinité a augmenté de 4 098 t en 2021 à 17 475 t en 2022. L'indice acoustique de la biomasse pour l'île Seal était de 21 643 tonnes en 2022, ce qui représente la deuxième estimation la plus élevée observée depuis le début des relevés consécutifs en 2018. Malgré l'augmentation de la biomasse entre 2021 et 2022 pour ces frayères, la prudence reste de mise pour ces composantes de reproducteurs en raison de la variation de l'observation annuelle. Ces composantes de reproducteurs étaient historiquement des frayères de grande taille, de sorte que de nouvelles augmentations dans les années à venir fourniraient de meilleures preuves de leur rétablissement.

La procédure de gestion HS_PA_8.1a présentait les rendements les plus élevés à long terme (de 2028 à 2045) et à court terme (de 2023 à 2027) [figure 11], mais aussi la plus grande variabilité interannuelle des rendements (figure 15). Cette variabilité interannuelle est élevée en raison de l'absence de pêche avant une BSR acoustique annuelle de 318 kt, suivie d'une forte augmentation du TAC entre une BSR acoustique annuelle de 318 kt et 425 kt (figure 8). Les procédures de gestion ayant des rendements plus élevés ont une probabilité plus faible que la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique soit supérieure à une biomasse cible de 425 kt à long terme (figures 13 et 14). La procédure de gestion HS_1.8_5.8_200_425a avait un rendement à long terme et à court terme plus élevé que la procédure nALT_f11_d7_35_7u20 (figure 11), mais au détriment d'une plus grande variabilité du rendement (figure 15). La plus faible variabilité du rendement pour la procédure de gestion nALT_f11_d7_35_7u20 résulte de l'utilisation de la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique et des limites imposées à la variation annuelle du TAC (figure 10). La procédure de gestion ayant un taux de récolte fixe de l'indice acoustique annuel avait des rendements plus faibles que celles dans lesquelles les réductions du TAC sont plus importantes lorsque la biomasse est faible (figure 11). Les procédures de gestion ayant une structure similaire et tentant de réduire la variabilité du

rendement par rapport à P4.4a sont la procédure de gestion STEP1_v10 et la procédure de gestion à taux de récolte fixe qui utilise la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique (P4.5s). Un rendement à court terme plus faible pour P4.5s et un rendement à long terme plus faible pour STEP1_v10 (figure 11) permettent de limiter la variabilité du rendement (figure 15). La réduction de la proportion de petits poissons dans les prises (PG 4.8a_20_80) augmente le taux de récolte (4,8 contre 4,4) pour atteindre l'objectif de conservation, augmentant ainsi les rendements (figure 11), réduisant le pourcentage des prises mesurant moins de 23 cm (figure 12) tout en maintenant une probabilité relativement élevée que la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique soit supérieure à une biomasse cible de 425 kt à long terme (figures 13 et 14). La procédure de gestion 4.8a_20_80 est la seule qui modifie la sélectivité future, de sorte que toutes les autres procédures de gestion présentent un pourcentage similaire de prises mesurant moins de 23 cm (figure 12). La procédure de gestion à TAC fixe autorise une prise tout en maintenant la variabilité du rendement à zéro, ce qui se traduit par des rendements inférieurs à ceux des autres procédures de gestion (figure 11) et par une probabilité plus élevée que la moyenne mobile sur trois ans de l'indice acoustique soit supérieure à une biomasse cible de 425 kt à long terme (figures 13 et 14).

Les procédures de gestion présentées dans cette mise à jour sont un sous-ensemble de procédures de gestion de formes différentes dont les points de contrôle ont été ajustés afin de satisfaire à la norme de rendement minimum consistant à avoir une probabilité supérieure à 0,75 que $BSR > BSR_{2005-2010}$ chaque année pour les années 10 à 15 des projections. Il est possible de réduire davantage les taux de récolte et les TAC pour atteindre d'autres objectifs de gestion.

Composante du large du plateau néo-écossais

Les débarquements des bancs du large ont augmenté, passant de 921 t en 2021 à 2 548 t en 2022, en dessous de la limite d'allocation annuelle de 8 000 t. En l'absence de renseignements récents sur l'état du stock, il n'y a aucune base pour évaluer l'allocation actuelle des prises. Des relevés acoustiques structurés sont nécessaires pour obtenir des données sur le stock dans la zone des bancs du large.

Composante de reproducteurs de la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton)

De 2018 à 2022, les débarquements dans la zone de Little Hope/Port Mouton ont varié entre 6 355 t et 10 747 t et, certaines années, étaient proches ou supérieurs à l'allocation (de -2 267 t à +71 t).

De 2018 à 2022, les débarquements dans la zone de la côte est ont varié de 2 553 t à 6 871 t et se situent généralement dans les limites de l'allocation (entre -1 407 t et -127 t).

Les débarquements ont été minimales pour Glace Bay depuis la dernière évaluation (MPO 2018), avec 9 t déclarées en 2018, 1 t en 2019, 2 t en 2020 et aucune en 2021 et 2022.

La zone des lacs Bras d'Or est restée fermée à la pêche du hareng. Il n'y a pas eu de relevé sur le hareng dans le lac Bras d'Or depuis l'an 2000. On constate depuis 1997 que la situation du hareng dans les lacs Bras d'Or est préoccupante. En l'absence de renseignements à jour sur l'abondance, il n'y a pas de renseignements permettant de recommander un changement à l'approche de gestion pour les lacs Bras d'Or.

On considère que les différents groupes de reproducteurs dans la composante côtière sont vulnérables à la pêche en raison de leur taille relativement petite (en biomasse) et de leur proximité au rivage. C'est pourquoi une forte augmentation de l'effort de pêche dans de

nouvelles zones est susceptible de réduire sensiblement l'abondance en l'absence de renseignements sur la situation du groupe reproducteur en question.

Composante des juvéniles migrants dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick

Les débarquements dans la pêche à la fascine et la pêche à la senne de plage du Nouveau-Brunswick ont diminué jusqu'à un minimum historique de 146 t en 2015, puis ont augmenté à 4 060 t en 2016 pour redescendre à 2 102 t en 2017. Il est à noter qu'en 2007, les débarquements étaient de 30 944 t, le plus haut niveau depuis près de 20 ans et supérieur à la moyenne à long terme de 20 680 t. De 2018 à 2021, les débarquements des fascines ont chuté de 11 574 t à 2 663 t. Les débarquements dans cette pêche sont très variables et ne sont pas indicatifs de l'abondance, car les prises sont variables et sont sensibles au marché, à l'effort et à la disponibilité du poisson. Les poissons d'âge 2 dominaient la pêche en 2020, 2021 et 2022.

L'abondance du hareng disponible pour les fascines est inconnue et très peu de recherches sont menées pour étudier l'abondance locale du hareng.

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Barrett, Tim	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Debertin, Allan (co-responsable)	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Small, Tiffany (co-responsable)	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Keith, David	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Cook, Adam	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Singh, Rabindra	Direction des sciences du MPO, région des Maritimes
Quigley, Sara	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Hayman, Timothy	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
McClean, Ian	Gestion des ressources du MPO, région des Maritimes

Approuvé par

Tana Worcester
Directrice régionale par intérim, Sciences
Région des Maritimes
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Date : 14 avril 2023

Sources de renseignements

Barrett, T.J. In press. Southwest Nova Scotia/Bay of Fundy Herring: Management Strategy Evaluation Framework. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. Presented at the February 16-17, 2022 Herring MSE Framework meetings. iv+ 25 p.

Carruthers, T.R., Hordyk, A.R., Huynh, Q.C., Singh, R., et Barrett, T.J. 2023. [Cadre de conditionnement des modèles opérationnels pour la composante de reproducteurs du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy du hareng des divisions 4VWX](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/022. v + 111 p.

Clark, D.S., Clark, K.J., Claytor, R., Leslie, S., Melvin, G.D., Porter, J.M., Power, M.J., Stone, H.H., Waters, C. 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. iii + 14 p.

- Melvin, G.D., Martin, R., and Power, M.J. 2014. [Estimating German Bank and Scots Bay Herring Spawning Ground Turnover Rates from Tag Returns](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/068. iv + 22 p.
- MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). Pêches et Océans Canada.
- MPO. 2018. [Évaluation du hareng de 4VWX de 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/052.
- MPO. 2020. [Mise à jour de l'état du stock du hareng des divisions 4VWX pour la saison de pêche 2018-2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/001.
- MPO. 2022a. [Évaluation du hareng des divisions 4VWX de 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO, Avis sci. 2022/050
- MPO. 2022b. [Lignes directrices pour la rédaction de plans de rétablissement conformément aux Dispositions relatives aux stocks de poissons et Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). Pêches et Océans Canada.
- 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.

Annexe

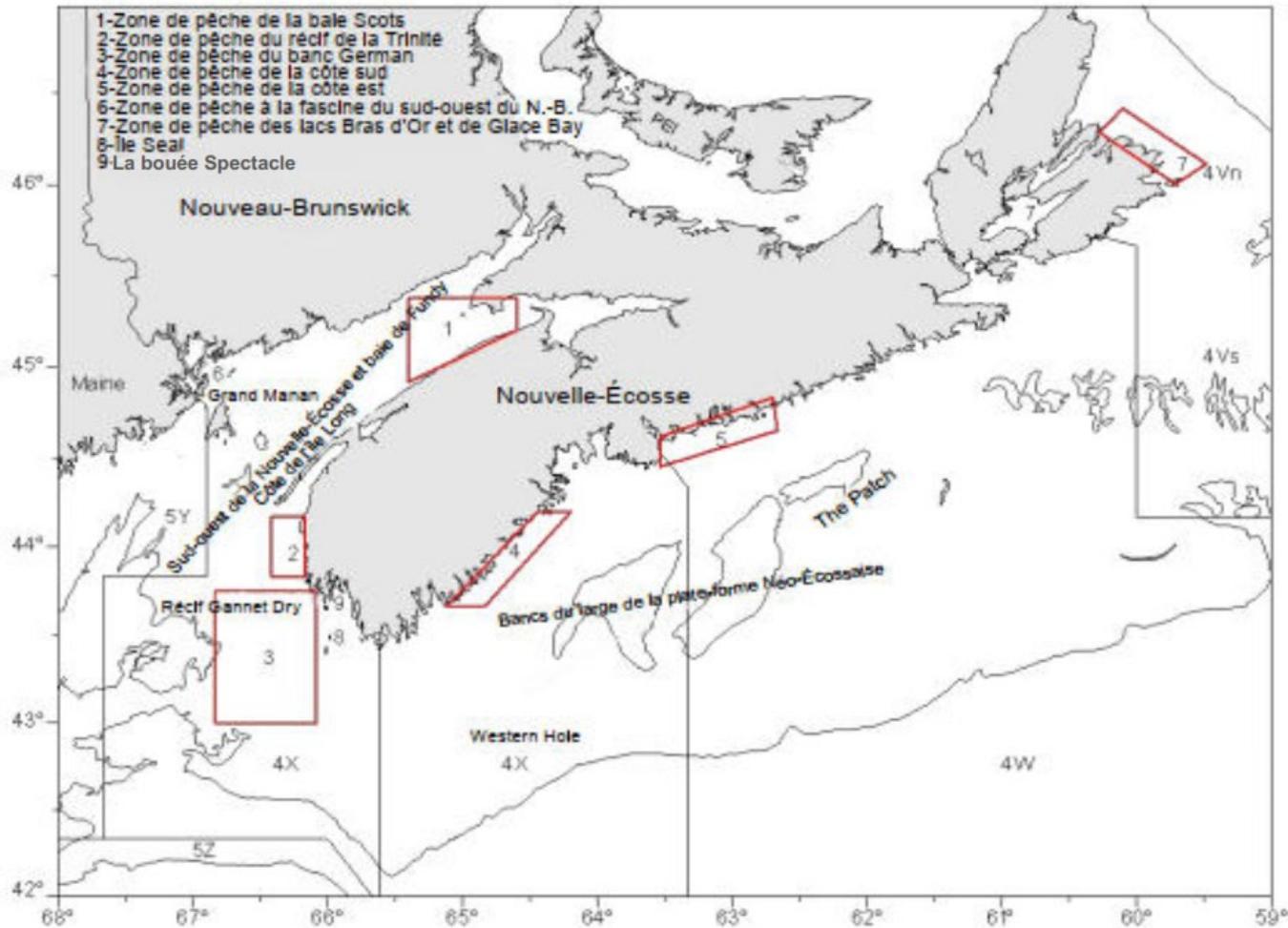


Figure A1. Noms de lieux et emplacements de pêche pour le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy, la zone côtière de la Nouvelle-Écosse (côte sud, côte est et Cap-Breton), la zone au large du plateau néo-écossais et la pêche à la fascine dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick. La ligne bleue verticale entre les deux étiquettes 4X indique la limite extérieure de la composante du stock du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy.

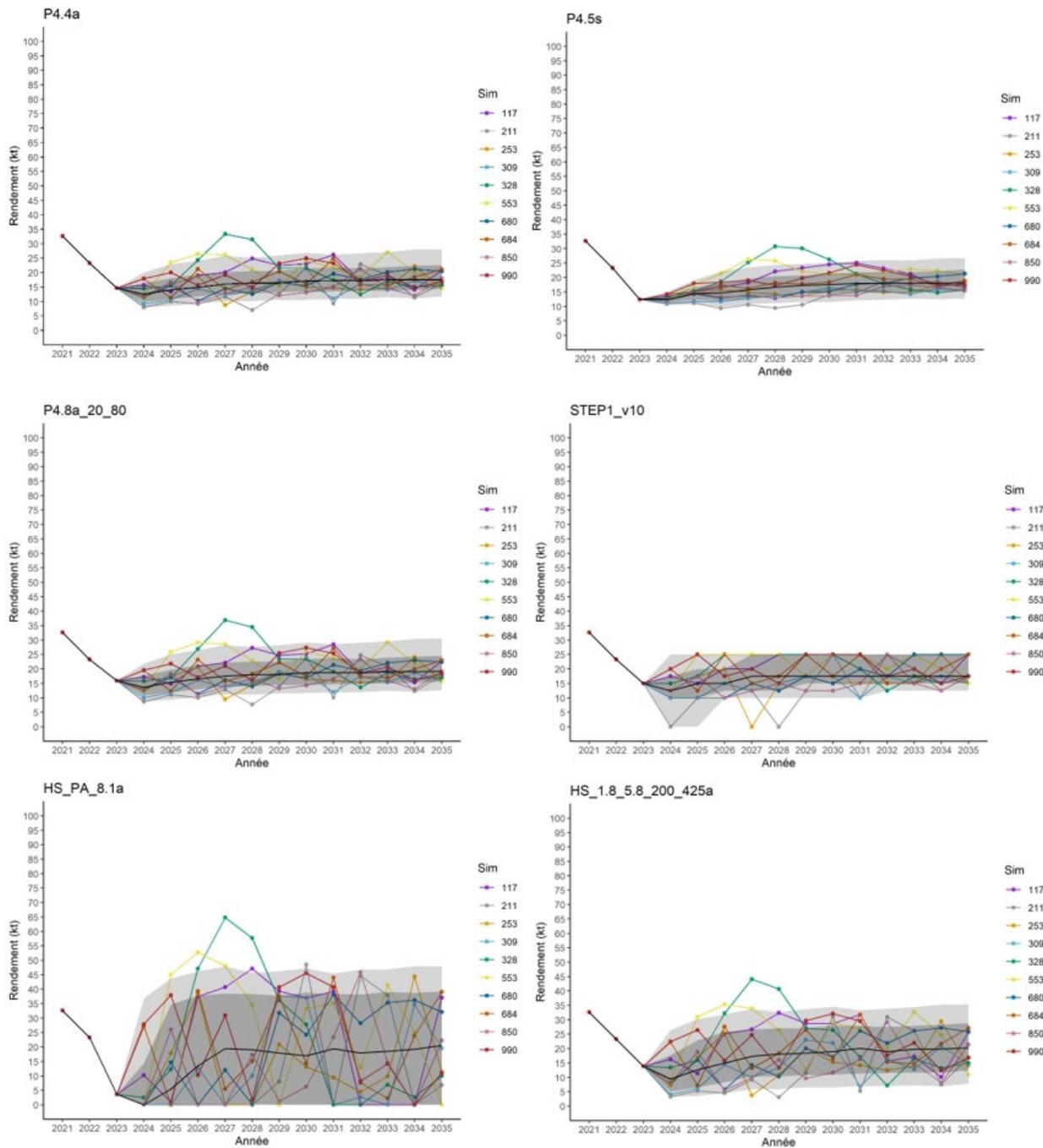


Figure A2. Graphiques Worm de la variabilité du rendement (kt) dans chaque simulation du MO10 pour les procédures de gestion P4.4a, P4.5s, P4.8_20_80, STEP1_v10, HS_PA_8.1a et HS_1.8_5.8_200_425a. Les lignes colorées représentent les différentes simulations. La ligne noire représente la médiane et les zones ombrées indiquent les 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles.

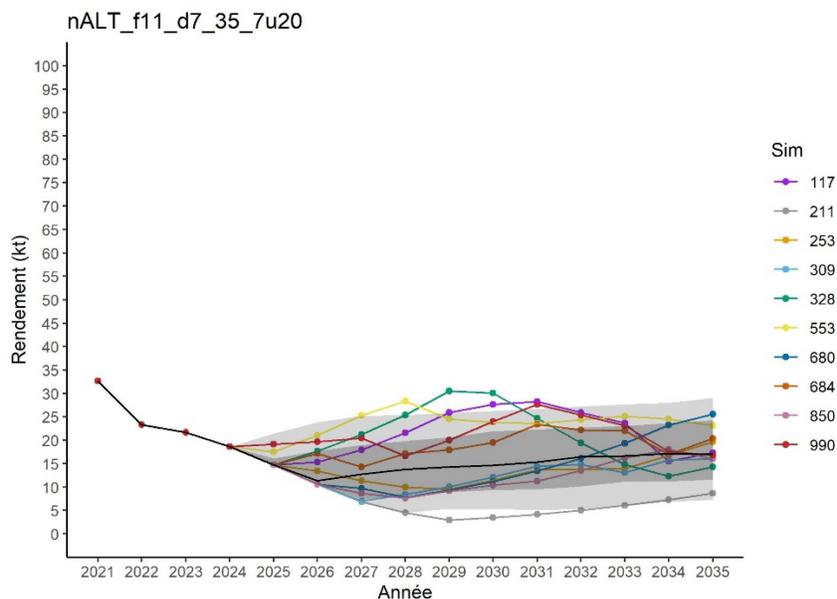


Figure A3. Graphiques Worm du rendement (kt) par an à partir des différentes simulations du MO10 utilisant la procédure de gestion *nALT_f11_d7_35_7u20*, modifiée à partir d'une proposition de l'industrie. Les lignes colorées représentent les différentes simulations. La ligne noire représente la médiane et les zones ombrées indiquent les 10^e, 25^e, 75^e et 90^e centiles.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger, C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-48628-4 N° cat. Fs70-7/2023-026F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2023



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2023. Mise à jour de l'état des stocks de hareng des divisions 4VWX pour la saison de pêche 2023. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2023/026.

Also available in English:

DFO. 2023. Stock status update of 4VWX Herring for the 2023 fishing season. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2023/026.