



MISE À JOUR DE L'ÉTAT DES STOCKS AVEC APPLICATION DES PROCÉDURES DE GESTION POUR LE HARENG DU PACIFIQUE (*CLUPEA PALLASII*) EN COLOMBIE-BRITANNIQUE : ÉTAT EN 2024 ET PRÉVISIONS POUR 2025

CONTEXT

L'abondance du hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) en Colombie-Britannique (C.-B.) est évaluée au moyen d'un modèle statistique des prises selon l'âge (Martell *et al.* 2011). En 2017, l'évaluation du stock de hareng du Pacifique comprenait des mises à jour du modèle statistique des prises selon l'âge, une analyse de transition pour soutenir ces changements (Cleary *et al.* 2019), et une estimation de la productivité du stock et de l'état actuel du stock par rapport au nouveau point de référence limite (PRL) de $0.3BR_0$ (Kronlund *et al.* 2017), où BR_0 est la biomasse reproductrice non pêchée estimée. En 2022, des options de points de référence supérieurs du stock (PRS) ont été introduites pour les principales régions d'évaluation des stocks (RES), et la présente évaluation comprend des estimations de l'état du stock par rapport aux PRS (MPO 2023a) de la période productive. La structure globale du modèle statistique des prises selon l'âge n'a pas changé depuis 2017.

En 2016, Pêches et Océans Canada s'est engagé à renouveler le présent cadre de gestion pour s'attaquer aux différents enjeux qui touchent les stocks et les pêches de hareng du Pacifique en Colombie Britannique. Le renouvellement du cadre de gestion consistait à mener un processus d'évaluation des stratégies de gestion (ESG) afin d'examiner le rendement des procédures de gestion (PG) proposées par rapport à différentes hypothèses concernant la dynamique future du stock et de la pêche. Dans le cadre du processus d'ESG, un examen régional par les pairs du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a eu lieu en 2018, au cours duquel le rendement des PG du hareng du Pacifique a été évalué par rapport aux objectifs de conservation des RES du détroit de Georgia (DG) et de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) (MPO 2019). Les étapes comprenaient l'élaboration d'un modèle opérationnel (MO) (Benson *et al.* 2022), l'adaptation du MO aux données de surveillance des stocks et des pêches de hareng du Pacifique (conditionnement du MO), et des simulations en boucle fermée du rendement des PG pour d'autres scénarios de mortalité naturelle future. En 2019, Pêches et Océans Canada a mis en œuvre le processus d'ESG pour les RES de HG, du district de Prince Rupert (DPR) et de la côte centrale (CC) (MPO 2020a). Des mises à jour des évaluations des PG ont ensuite été effectuées pour les RES du DG et de la COIV en 2020 (MPO 2021a) et pour le DPR, la CC, le DG et la COIV en 2023 (MPO 2022, 2023a).

Cette évaluation comprend de nouveaux avis scientifiques sur le five choix des PRS pour quatre RES principales de hareng du Pacifique : HG, DPR, CC, DG, and COIV Il est à noter que la RES du DG est évaluée dans MPO (2025) à l'aide d'un nouveau cadre de modélisation (Johnson *et al.* 2024). Une analyse des options de PRS pour le DPR, la CC, le DG et la COIV a été réalisée en 2022 (MPO 2023a) et des PRS provisoires basés sur les périodes de production déterminées pour chaque RES ont été mis en œuvre dans le plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) de 2022-2023.

Depuis le lancement du processus d'ESG du hareng du Pacifique, des évaluations des PG ont été incluses dans l'évaluation annuelle des stocks comme suit :

1. L'évaluation des stocks de 2018 comprenait des recommandations sur les PG pour les RES du DG et de la COIV (MPO 2019).
2. L'évaluation des stocks de 2019 comprenait des recommandations sur les PG pour les RES de HG, du DPR et de la CC, et mettait en œuvre les recommandations sur les PG des années précédentes pour les RES du DG et de la COIV (MPO 2020b).
3. L'évaluation des stocks de 2020 comprenait des recommandations mises à jour des PG pour les RES du DG et de la COIV et mettait en œuvre les recommandations sur les PG des années précédentes pour les RES de HG, du DPR et de la CC (MPO 2021a).
4. L'évaluation des stocks de 2021 comprenait des mises à jour des recommandations sur les PG pour les RES du DPR et de la CC, et mettait en œuvre les recommandations des années précédentes sur les PG pour les RES du DG et de la COIV (MPO 2021b).
5. L'évaluation des stocks de 2022 comprenait des mises à jour des recommandations sur les PG pour les RES du DPR, de la CC, du DG et de la COIV (MPO 2022).
6. L'évaluation des stocks de 2023 a mis en œuvre des PG des années précédentes pour les RES du DPR, de la CC, du DG et de la COIV (MPO 2024). Il est à noter que les PG pour HG et le DG ne sont pas mises à jour par le biais de ce processus. Les mesures de gestion visant à soutenir le rétablissement à long terme du hareng de HG sont en cours d'élaboration selon le processus relatif au plan de rétablissement de HG¹ Les PG du DG sont mis à jour à MPO (2025) en utilisant des méthodes de Johnson *et al.* (2024).

Cette évaluation des stocks de 2024 comprenait des recommandations des PG pour le DPR, la CC et la COIV, obtenues en 2022 par la mise à jour du conditionnement du MO pour le hareng (Benson *et al.* 2022) en utilisant les données historiques sur les stocks et les pêches de 1951-2021 (MPO 2022). Il n'y a pas de nouvelles évaluations des PG pour 2024 (toutes les mesures de probabilité reflètent les évaluations des PG présentées en 2022).

La Direction de la gestion des pêches du Pacifique de Pêches et Océans Canada a demandé à la Direction des sciences de la région du Pacifique de Pêches et Océans Canada d'évaluer l'état des stocks de hareng du Pacifique de la Colombie-Britannique en 2024 et de fournir des avis de récolte pour 2025 en utilisant des PG mises à l'essai à l'aide de simulations afin d'orienter l'élaboration du PGIP pour 2024-2025, le cas échéant. Les trajectoires estimées des stocks, l'état actuel des stocks pour 2024, les options de procédure de gestion et les recommandations relatives aux avis de récolte tirées de ces PG pour 2025 reflètent les méthodes décrites dans Cleary *et al.* (2019) et dans Benson *et al.* (2022) et, le cas échéant, les recommandations issues des analyses de l'ESG 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023 susmentionnées (section «Application des PG et options de récolte pour 2025 »).

La présente réponse des Sciences résulte de l'examen par les pairs régional qui s'est tenu le 23 septembre 2024 sur l'Évaluation du stock de hareng du Pacifique de 2024-2025, prévision de la biomasse des individus matures et options de récolte pour 2025 (HG, DPR, CC, et COIV).

¹ Haida Gwaii 'íináng | iinang Pacific Herring: An ecosystem overview and ecosystem-based rebuilding plan. Approuvé par le ministre des Pêches et des Océans, le Conseil de la nation haïda et Parcs Canada. Avril 2024. Dans la presse.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

La gestion du hareng du Pacifique en Colombie-Britannique (C.-B.) est organisée en cinq régions d'évaluation des stocks (RES) principales et en deux RES secondaires (figure 1). Les RES principales sont Haida Gwaii (HG), District de Prince Rupert (DPR), Côte centrale (CC), Détroit de Georgie (DG), and Côte Ouest de l'île de Vancouver (COIV). Les RES secondaires sont Zone 27 (Z27) and Zone 2 ouest (Z2O). Chaque année, nous effectuons des analyses formelles de l'information sur les tendances des stocks dans les RES principales. Bien que le détroit de Georgia (DG) soit évalué à MPO (2025) certains tableaux et figures du présent document comprennent des données sur le DG à des fins d'exhaustivité. Pour les RES secondaires, nous présentons les données sur les prises, les données biologiques et les données de relevé du frai qui sont disponibles (section « Régions d'évaluation des stocks (RES) secondaires »). À partir de 2021, nous incluons des données similaires pour la zone spéciale, zone 10 (section « Zones spéciales »). Il faut noter que la zone 10 est un sous-ensemble de la côte centrale qui se trouve à l'extérieur des limites de la RES. Les analyses formelles de l'information sur les tendances des stocks ne sont pas incluses pour les RES secondaires et les zones spéciales.

Description de la pêche

Il y a plusieurs pêches du hareng du Pacifique en Colombie-Britannique. Après que les mesures de conservation ont été appliquées, les Premières Nations ont un accès prioritaire au poisson à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR). Les possibilités de pêche commerciale sont composées de quatre pêches dirigées : la pêche d'appâts et à des fins de consommation, la pêche en vue d'une utilisation spéciale, les œufs sur varech (pêche d'œufs sur varech) et la pêche du hareng rogué. Il existe également une petite pêche récréative.

Les Premières Nations récoltent le hareng entier, la roque de hareng et les œufs de hareng à des fins ASR. Le hareng entier est pêché à la senne, au filet maillant, au râteau, à l'épuisette et à la turlutte. Les œufs de hareng sont récoltés sous forme de frai sur des algues marines comme le varech (c.-à-d. la pêche d'œufs sur varech) ou de frai sur branches d'arbre placées dans des frayères. La pêche autochtone du hareng à des fins ASR peut avoir lieu sur toute la côte lorsqu'elle est autorisée par un permis communautaire.

De plus, la pêche commerciale autochtone et la pêche commerciale en vertu d'un traité peuvent être pratiquées dans certaines zones de gestion. Quatre traités modernes (Nisga'a, Tsawwassen, Maa-nulth et Tla'amin) ont été ratifiés en Colombie-Britannique et énoncent un droit issu de traités à la pêche du poisson à des fins ASR. Cinq Premières Nations Nuuchahnulth situées sur la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV), à savoir Ahousaht, Ehattesaht, Hesquiaht, Mowachaht/Muchalaht et Tla-o-qui-aht (les cinq Nations) détiennent un droit ancestral de pêcher toute espèce de poisson, à l'exception de la panope du Pacifique, dans leurs territoires de pêche, et de vendre ces poissons. Pêches et Océans Canada a élaboré un plan de gestion des pêches (PGP) plurispécifique des cinq Nations pour 2022-2023. Ce plan de gestion comprend des détails précis sur la pêche, y compris les allocations, l'accès, la délivrance de permis, les désignations, les zones de pêche, les possibilités de pêche, la surveillance des pêches et la déclaration des prises. Pêches et Océans Canada a tenu compte des commentaires formulés par les cinq Nations au cours des consultations et les a intégrés au PGP de 2023-2024 dans la mesure du possible. Pour plus d'informations, voir le [PGP de 2023-2024](#).

Sur la côte centrale, la Première Nation Heiltsuk a le droit ancestral de pêcher les œufs sur varech des harengs du Pacifique à des fins commerciales. Les Heiltsuk détiennent actuellement neuf permis pour l'œuf sur varech dans cette région, et ils utilisent leurs moyens préférés

pour le faire, c'est-à-dire en étang ouvert. Pêches et Océans Canada et les Heiltsuk se sont également engagés à élaborer chaque année un plan conjoint de gestion des pêches du hareng du Pacifique sur la côte centrale.

En 2023/2024, les principales pêches du hareng du Pacifique ont été les pêches d'œufs à la senne et du hareng rogué au filet maillant, avec une prise totale de 5 711 tonnes pour l'ensemble de la côte. Dans la pêche à la senne du hareng destiné à la consommation et du hareng-appât, les prises totales à l'échelle de la côte étaient de 1 289 t. Les pêches du hareng rogué ont eu lieu dans le DG et le district de Prince Rupert (DPR) cette saison, et les pêches de consommation et d'appâts et en vue d'une utilisation spéciale ont eu lieu dans le DG uniquement. La pêche commerciale d'œufs sur varech n'a été pratiquée que dans la CC en 2023/2024.

Il existe un programme complet de vérification à quai pour toutes les pêches commerciales au hareng du Pacifique, et les données validées sur les prises qui en résultent sont incluses dans le processus annuel d'évaluation des stocks pour toutes les pêches, sauf la pêche d'œufs sur varech. L'exclusion des données sur la pêche d'œufs sur varech du processus annuel d'évaluation des stocks a été indiquée comme une incertitude importante dans le dernier examen du cadre d'évaluation des stocks par le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) (Cleary *et al.* 2019). Les recommandations visant à dissiper cette incertitude exigeront de quantifier les prélèvements (œufs) et la mortalité liée à la mise en enclos associés à la récolte d'œufs sur varech. Des progrès ont été réalisés dans la quantification des sources de mortalité des pêches d'œufs sur varech dans le nouveau cadre de modélisation (MPO 2023b), mais ces approches ne sont pas transférables au modèle statistique des prises selon l'âge (Martell *et al.* 2011) utilisé ici.

Description du processus d'évaluation des stocks

Le modèle statistique des prises selon l'âge est ajusté aux données sur les prises commerciales, aux données sur la proportion selon l'âge dans les pêches et les relevés et à un indice de la biomasse reproductrice indépendant de la pêche afin d'estimer la biomasse totale et la biomasse reproductrice, la mortalité naturelle et le recrutement. Le poids selon l'âge annuel observé est estimé en dehors du modèle, et la maturité selon l'âge est un paramètre d'entrée fixe. En 2017, une version mise à jour du modèle statistique des prises selon l'âge a été appliquée pour évaluer chacune des five RES principales pour le hareng du Pacifique (Cleary *et al.* 2019). Le principal changement par rapport au modèle statistique des prises selon l'âge utilisé de 2011 à 2016 réside dans le partage de l'écart entre l'erreur d'observation et l'erreur de processus afin d'améliorer les estimations de la structure de l'écart (Cleary *et al.* 2019). Une analyse de transition a été utilisée pour valider le modèle mis à jour. Elle a montré que les estimations des paramètres et les trajectoires de la biomasse du nouveau modèle étaient pratiquement identiques à celles des versions précédentes du modèle, ce qui appuyait l'adoption de la structure révisée (Cleary *et al.* 2019).

Un cadre bayésien est utilisé pour estimer les séries chronologiques de la biomasse reproductrice, du taux instantané de mortalité naturelle et du recrutement à l'âge 2 de 1951 à 2024. L'avis à l'intention des gestionnaires concernant les RES principales comprennent des estimations a posteriori de l'état actuel des stocks BR_{2024} , de l'état des stocks par rapport au point de référence limite (PRL) de $0.3BR_0$, et de la biomasse reproductrice en 2025, BR_{2025} , en supposant des prises nulles. La biomasse reproductrice projetée avant la pêche est fondée sur les écarts du recrutement de l'année en cours par rapport à la moyenne prévue par le modèle de stock-recrutement de Beverton Holt et sur les estimations de la mortalité naturelle et du

ponds selon l'âge, toutes deux calculées en moyenne sur les cinq années les plus récentes. La procédure d'échantillonnage selon la méthode de Monte-Carlo par chaîne de Markov (MCCM) suit la même méthode que celle mise en œuvre dans Cleary *et al.* (2019).

Cleary *et al.* (2019) a rapporté les résultats de deux ajustements du modèle statistique des prises selon l'âge avec différentes hypothèses sur la capturabilité q_2 (de 1988 à 2024) : le modèle d'évaluation 1 (ME1) dans lequel q_2 est estimé avec une distribution a priori supposée; et le modèle d'évaluation 2 (ME2), où $q_2 = 1$. Les hypothèses selon lesquelles l'indice du frai lors des relevés en plongée représente la totalité des œufs déposés et qu'aucun œuf n'est perdu à cause de la prédation sont solides. Toutefois, les données de l'évaluation des stocks contiennent peu d'information permettant d'étayer une estimation de q_2 ; l'examen des distributions a posteriori de Bayes montre que les valeurs a priori ne sont pas mises à jour pour les RES de HG, de la CC, du DG et de la COIV et que la valeur estimée reflète la moyenne de l'a priori (Cleary *et al.* 2019, Appendix D). L'hypothèse que $q_2 = 1$ produit au moins une estimation « minimale » de la biomasse isole toutes les autres erreurs d'évaluation et de mise en œuvre de la gestion (Martell *et al.* 2011; MPO 2012). L'application du ME1 éliminerait de telles mesures de protection malgré la récente évaluation de simulation montrant que le modèle d'évaluation actuel produit d'importantes erreurs d'évaluation (positives), même avec $q_2 = 1$ (MPO 2019). La mise à l'échelle de l'évaluation avec des valeurs de $q_2 < 1$ devrait entraîner des erreurs d'évaluation absolues plus importantes que celles estimées lorsque $q_2 = 1$ (MPO 2019). C'est pourquoi l'avis présenté ici est axé sur le paramétrage ME2, étayé également par les comparaisons décrites dans MPO (2016, Table A1), et Cleary *et al.* (2019, Appendix D).

ANALYSE ET RÉPONSE

Évaluation de la stratégie de gestion

Pêches et Océans Canada s'est engagé à renouveler le présent cadre de gestion pour s'attaquer aux différents enjeux qui touchent les stocks et les pêches de hareng du Pacifique en Colombie Britannique. Le renouvellement du cadre de gestion du hareng du Pacifique utilise l'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) pour évaluer le rendement des procédures de gestion (PG) possibles par rapport aux hypothèses sur la dynamique passée et future des stocks et de la pêche. L'objectif du processus d'ESG est de cerner et éliminer les procédures de gestion qui entraînent des risques inacceptables pour un stock et de déterminer les PG qui fournissent des résultats acceptables par rapport aux objectifs de conservation et de gestion des pêches. La détermination d'une procédure de gestion privilégiée exige des objectifs mesurables qui comprennent des points de référence (généralement classés comme limites et cibles) et la spécification d'objectifs mesurables liés aux prises, à la variabilité de ces dernières et à des buts socioculturels. L'ESG est un processus itératif et continu, mené en collaboration avec les Premières Nations, l'industrie de la pêche ainsi que des organisations gouvernementales et non gouvernementales.

Pour les régions d'évaluation des stocks (RES) du détroit de Georgia (DG) et de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV), les premiers cycles de l'ESG ont été achevés en 2018 (MPO 2019). Les étapes comprenaient l'élaboration des modèles opérationnels (MO) (Benson *et al.* 2022), l'ajustement des MO et des simulations du rendement des PG pour divers scénarios hypothétiques de mortalité naturelle (MPO 2019). En 2019, le processus d'ESG a été étendu aux RES de Haida Gwaii (HG), du district de Prince Rupert (DPR) et de la côte centrale (CC), ainsi qu'à l'évaluation du rendement des PG propres aux RES, avec des (MPO 2020a) mises à jour ultérieures décrites à la section « CONTEXT ». Les tableaux d'évaluation des procédures de gestion ont été mis à jour en 2022 (MPO 2022).

Actuellement, un ensemble d'objectifs de base en matière de gestion des pêches (MPO 2020a) a été appliqué à chacune des RES principales. Cependant, seul l'objectif de conservation 1 a été pris en compte dans le choix des PG :

1. Maintenir la biomasse reproductrice à un niveau égal ou supérieur au point de référence limite (PRL) avec une probabilité d'au moins 75 % sur trois générations de hareng du Pacifique (c.-à-d. éviter une biomasse limite; $P(BR_t \geq 0.3BR_0) \geq 0.75$), où la durée de génération est estimée à cinq ans (Cleary *et al.* 2010).
2. Maintenir la biomasse reproductrice à un niveau égal ou supérieur au point de référence supérieur (PRS) avec une probabilité d'au moins 50 % sur trois générations de hareng du Pacifique (c.-à-d. atteindre une biomasse cible; $P(BR_t \geq BR_{targ}) \geq 0.50$).
3. Maintenir la variabilité annuelle moyenne (VAM) des prises en deçà de 25 % sur trois générations de hareng du Pacifique (c.-à-d. réduire au minimum la variabilité des prises; $AAV < 0.25$).
4. Maximiser les prises annuelles moyennes sur trois générations de hareng du Pacifique (c.-à-d. maximisation des prises moyennes).

Un ensemble d'objectifs entièrement définis n'a pas encore été établi pour chaque RES. Pêches et Océans Canada va poursuivre sa collaboration avec les Premières Nations côtières pour mettre au point des objectifs propres à chaque zone spécifique aux pêches à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) ainsi qu'à la pêches d'œufs sur varech. De plus, Pêches et Océans Canada continuera de collaborer avec l'industrie du hareng, le gouvernement et les organisations non gouvernementales pour définir des objectifs plus vastes liés à la conservation, à l'économie et à l'accès.

Les PG de chaque RES diffèrent par la forme de la règle de contrôle des prises (RCP) et le choix du plafond des prises, mais utilisent le même type de données de surveillance et le même modèle d'évaluation (e.g., Cleary *et al.* 2019). Le modèle d'évaluation des stocks actuel suppose que la mortalité naturelle M varie dans le temps et cela se reflète dans l'ESG sous la forme de deux hypothèses relatives à la mortalité naturelle future de hareng du Pacifique :

1. M est un processus variable dans le temps et dépendant de la densité (MDD);
2. M est un processus variable dans le temps et indépendant de la densité (MID).

Ces deux hypothèses sont prises en compte sous la forme de deux scénarios de modèle opérationnel (MO) dans Benson *et al.* (2022). Le scénario MDD a été indiqué comme le scénario de MO de référence à la suite des discussions tenues lors du processus d'examen du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) de 2018 (MPO 2020a), tandis que le scénario MID a été défini comme un scénario de MO de robustesse.

Du 26 au 28 juin 2023, un examen régional par les pairs a eu lieu sur l'« Application d'un nouveau cadre de modélisation pour l'évaluation des grands stocks de hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) et mise en œuvre dans le processus d'évaluation des stratégies de gestion ». Les détails du processus d'examen sont résumés dans le document MPO (2023b). Deux recommandations clés ont été formulées pour la mise en œuvre :

1. Élaborer un processus visant à mettre en œuvre le nouveau MO et le modèle d'évaluation, la mise à jour du processus d'ESG et la détermination des circonstances exceptionnelles selon une approche progressive en consultation avec les gestionnaires, les Premières Nations et d'autres intervenants.

2. Prévoir un cycle minimum de trois ans pour les mises à jour de l'ESG, sauf si de nouvelles données probantes révèlent des circonstances exceptionnelles.

Pêches et Océans Canada a mis en avant ces recommandations et mis en œuvre le cadre du modèle statistique spatialement intégré des prises de hareng selon l'âge (MSSIPHA) pour la RES du DG (MPO 2025). Pour les quatre autres RES, nous mettons en œuvre les PG du MO approuvé précédemment (comme en 2024).

Données d'entrée

Trois types de données d'entrée sont utilisées pour l'évaluation des stocks de hareng du Pacifique : les données sur les prises, les données biologiques et les données sur l'abondance. Ces données sont décrites dans les sections suivantes et résumées dans le tableau 1. Le seul changement apporté aux données d'entrée par rapport à l'évaluation précédente a consisté à élargir toutes les séries chronologiques afin d'inclure la saison du hareng 2023/2024 (du 1^{er} juillet au 30 juin). Il convient de noter que dans le présent rapport, nous utilisons le terme « année » au lieu de « saison de pêche du hareng »; par conséquent, 2024 fait référence à la saison de pêche 2023/2024 du hareng du Pacifique.

Données sur les prises

Aux fins de l'évaluation des stocks, les données sur les prises sont résumées par type d'engin, tel que décrit au tableau 1 et présenté à la figure 2. Comme les années précédentes, les données sur les prises utilisées dans le modèle d'évaluation des stocks ne tiennent pas compte de la mortalité attribuable à la pêche commerciale d'œufs sur varech, ni aux pêches récréatives ou à la récolte à des fins ASR. Les pêches récréatives et à des fins ASR sont considérées comme secondaires par rapport à la pêche commerciale. Les permis de pêche commerciale d'œufs sur varech sont fondés sur le poids validé du produit récolté (c.-à-d. les œufs adhérant au varech), et non sur le nombre de tonnes des poissons ayant servi à obtenir des œufs. Il est impossible actuellement de valider le taux de mortalité attribuable à cette pêche dans la population, mais des méthodes d'estimation de la mortalité attribuable à la pêche d'œufs sur varech ont été élaborées avec le cadre de modélisation du MSSIPHA. (MPO 2023b).

Les prélèvements commerciaux combinés de 2015 à 2024 dans les pêches d'œufs, de nourriture et d'appât, ainsi que la pêche en vue d'une utilisation spéciale sont présentés dans le tableau 2. La récolte totale d'œufs sur varech (c.-à-d. les livres de produit validé) pour les RES principales de 2015 à 2024 est présentée dans le tableau [Synthèse des données sur le hareng du Pacifique](#).

Données biologiques

Les échantillons biologiques sont recueillis comme décrit dans Cleary *et al.* (2019) et le tableau 1. Les données biologiques utilisées pour l'évaluation des stocks sont le poids annuel selon l'âge (figure 3) et les nombres annuels selon l'âge, exprimés en proportion selon l'âge (figure 4).

Des diminutions importantes du poids selon l'âge sont évidentes pour toutes les RES principales du milieu des années 1980 à 2010. Cette diminution du poids selon l'âge pourrait être attribuable à un certain nombre de facteurs, y compris les effets de la pêche (c.-à-d. la sélectivité des engins de pêche) et les effets environnementaux (p. ex. les changements de la productivité des océans), ou les modifications apportées aux protocoles d'échantillonnage (p. ex. le raccourcissement de la période de collecte des échantillons). La diminution du poids selon l'âge semble avoir cessé depuis 2010.

Données sur l'abondance

Le relevé servant à produire l'indice du frai recueille des renseignements sur l'étendue spatiale des frayères, le nombre de couches d'œufs, le type de substrat et d'autres données. Il existe deux périodes de relevé du frai définies par la méthode de relevé prédominante : la période de relevés en surface, de 1951 à 1987, et la période de relevés en plongée, de 1988 à 2024. Les données de ces relevés sont utilisées pour déterminer la densité des œufs dans chaque frayère. On calcule l'« indice du frai », soit la biomasse estimative des reproducteurs matures requis pour produire ces œufs. Le relevé du frai de 2024 a suivi les protocoles standard de relevé de plongée pour les RES de HG, du DPR, de la CC, du DG et de la COIV, comme décrits dans Cleary *et al.* (2019). Les séries chronologiques de l'indice du frai pour les RES principales de 1951 to 2024 sont résumées dans la figure 5 et les tableaux de 3 à 6.

La méthodologie du relevé en surface a été utilisée à l'occasion de 1988 à 2024. Cela se produit généralement lorsque du frai est observé à des endroits où une équipe de relevé en plongée n'est pas disponible, ou lorsque la fraie a lieu très tôt (p. ex. en janvier ou février) ou très tard (p. ex. en mai) dans la saison. Dans ces cas, les estimations de la biomasse reproductrice obtenues à partir des relevés en surface pour une RES et une année données sont ajoutées aux estimations de la biomasse provenant des relevés de plongée, et le paramètre $q_2 = 1$ est utilisé pour obtenir l'indice combiné. Les [Synthèse des données sur le hareng du Pacifique](#) montrent la proportion des données de relevé du frai (c.-à-d. l'indice de frai) provenant des méthodes de relevé en surface et de plongée par RES et par année. En raison de la pandémie de COVID-19, seuls des relevés en surface ont été menés pour HG en 2020 et 2021, ainsi que pour le DPR en 2020. Ces observations des relevés en surface sont traitées comme les observations des relevés en plongée et sont censées être continues avec la série chronologique des relevés de plongée. Des méthodes permettant de combiner les observations des relevés en surface et en plongée sont présentées pour le cadre de modélisation du MSSIPHA en MPO (2023b), mais ne sont pas mises en œuvre ici.

Répartition spatiale du frai

Les tableaux de 3 à 6 résument la répartition spatiale de la biomasse du frai d'après les relevés (c.-à-d. l'indice du frai) par proportion au cours des 10 dernières années pour les RES principales. Pour chaque RES, nous résumons le frai par groupe ou par zone statistique; ce choix du regroupement spatial reflète la biologie et le comportement de fraie observé dans chaque région d'évaluation en fonction des données du relevé et des discussions des groupes de travail avec les Premières Nations locales.

Mortalité accidentelle

La mortalité accidentelle est décrite dans MPO (2024) et les mises à jour des séries chronologiques pour chaque SAR figurent dans [Synthèse des données sur le hareng du Pacifique](#). À l'heure actuelle, ces données ne sont pas incluses en tant que prélèvement dans les évaluations des stocks de hareng.

Observations des Premières Nations

Les données et les observations pour la saison de frai du 2024 hareng ont été transmises par des représentants des communautés des Premières Nations pour chaque SAR et figurent dans [Synthèse des données sur le hareng du Pacifique](#). Ces observations comprennent les contributions de la Nation haïda de Haida Gwaii; la Nation Heiltsuk sur la côte centrale; les Nations Homalko, Qualicum et Tla'amin dans le détroit de Georgia; et la Nation Nuu-chah-

nulth sur la COIV. Les observations comprennent la répartition et l'abondance du frai, l'accès, les réussites et les défis de la pêche à des fins ASR, le comportement des poissons et la comparaison avec les saisons précédentes.

Mise à jour de l'état des stocks

Les analyses de l'information sur les tendances des stocks sont présentées selon les méthodes de Cleary *et al.* (2019) pour les RES principales du hareng du Pacifique. Les exécutions de la méthode de Monte-Carlo par chaîne de Markov (MCCM) ont une longueur de five million avec un échantillon prélevé toutes les one thousand itérations (c.-à-d. un éclaircissement). Ensuite, les premiers one thousand échantillons sont éliminés (c.-à-d. le rodage), ce qui laisse les four thousand échantillons comme valeurs a posteriori. Les perceptions de l'état des stocks fondées sur les résultats (c.-à-d. a posteriori) des modèles statistiques des prises selon l'âge sont résumées pour chaque stock dans une figure à six panneaux (p. ex. figure 8. Ces panneaux indiquent ce qui suit :

- a. Ajustement du modèle aux données mises à l'échelle de relevé du frai.
- b. Estimations des taux instantanés de mortalité naturelle M .
- c. Nombre de recrues d'âge 2.
- d. Biomasse reproductrice BR_t et total des prises pour C_t , avec des lignes de référence aux estimations du modèle de $0.3BR_0$.
- e. Écarts du recrutement (échelle logarithmique) par rapport à la fonction estimée de recrutement de Beverton-Holt;
- f. Production de la biomasse reproductrice $P_t = BR_{t+1} - BR_t + C_{t+1}$ pour la période du relevé en plongée, avec la ligne de référence aux estimations du modèle de $0.3BR_0$.

Il convient de souligner que les données du relevé du frai (c.-à-d. l'indice du frai) du panneau (a) sont ajustées à l'abondance au moyen du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q . L'indice du frai comporte deux périodes distinctes définies par la méthode de relevé dominante : (les relevés en surface de 1951 à 1987), et les relevés en plongée de 1988 à 2024. Ainsi, deux paramètres q sont mis en œuvre dans la procédure d'estimation : q_1 (de 1951 à 1987) avec un a priori non informatif, et q_2 (de 1988 à 2024) avec un fort a priori informatif approchant 1

Points de référence

Un PRL biologique est défini pour les RES principales du hareng du Pacifique à $0.3BR_0$ (Kronlund *et al.* 2017). Les PRS proposés des stocks ont été introduits dans Cleary *et al.* (2019) et mis en œuvre comme objectifs de biomasse dans les analyses de simulation pour la COIV et le DG en 2018 (MPO 2019), puis pour HG, le DPR et la CC en 2019 (MPO 2020a). Une analyse des options de PRS a été entreprise en 2022 et les résultats sont présentés dans MPO (2023a). Au total, cinq options de PRS ont été évaluées :

1. Biomasse reproductrice moyenne au cours d'une période productive \overline{BR}_{Prod} c.-à-d. une approximation de B_{MSY} ; tableau 23),
2. $0.4BR_0$,
3. $0.5BR_0$,
4. $0.6BR_0$

5. Biomasse reproductrice moyenne de 1951 à 2024 \overline{BR} .

La mise en œuvre des PRS en tant qu'objectifs de biomasse cible dans le cadre du processus de simulation et d'évaluation permet d'évaluer les PG relativement à la réalisation des PRS, et notamment de déterminer si une option de PRS donnée peut être réalisée en l'absence de pêches commerciales. En 2023, la Gestion des ressources de Pêches et Océans Canada a choisi et mis en œuvre un PRS provisoire de \overline{BR}_{prod} dans le cadre du processus du plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) de 2022-2023. L'état des stocks par rapport aux estimations du modèle d'évaluation pour $0.3BR_0$ (c.-à-d. le PRL) et les options de PRS sont présentées dans les tableaux de 20 à 22.

Les PRL et les PRS établissent un lien entre l'état des stocks et la politique de l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada (MPO 2009), et les mêmes calculs sont utilisés pour chaque RES du hareng du Pacifique. Il existe une distinction importante entre les points de référence (p. ex. PRL, PRS) et les points de contrôle opérationnels (PCO) de la RCP utilisée pour fixer les limites de prises. Plus précisément, les PCO définissent les points d'inflexion d'une RCP et déterminent les niveaux de biomasse pour lesquels des mesures de gestion sont prises, tandis que les PRL et les PRS sont des objectifs de gestion.

Tendances à l'échelle de la côte

Les tendances de la biomasse du hareng du Pacifique à l'échelle de la côte montrent une tendance moyenne à l'augmentation de la biomasse reproductrice estimée de la moitié à la fin des années 2000 jusqu'à aujourd'hui. Les prises ont été stables à partir de 1980 et en baisse au cours de la dernière décennie (figure 6). Des comparaisons de la biomasse totale estimée et de la biomasse reproductrice sont également incluses pour chaque RES (figure 7); ces tendances sont présentées à l'aide d'estimations a posteriori médianes.

Haida Gwaii

La biomasse reproductrice estimée a atteint son niveau le plus bas à la fin des années 1960, en raison de captures élevées, d'un faible recrutement estimé et d'une forte mortalité naturelle estimée (figure 8). Avec un recrutement estimé variable, la biomasse reproductrice estimée s'est rétablie à partir de ce moment jusqu'au début des années 1980, soutenue par des taux de mortalité naturelle estimés en baisse. Lorsque la mortalité naturelle estimée a recommencé à augmenter au milieu des années 1990, la biomasse estimée a diminué. Un répit dans la faiblesse de la biomasse estimée s'est produit après plusieurs années avec un recrutement estimé supérieur à la moyenne à la fin des années 1990, avant que la biomasse ne décline pour atteindre des niveaux historiquement bas persistants de 2000 à aujourd'hui, avec quelques pics de faible biomasse en 2013 et 2019 (figure 8). La tendance à la hausse du taux de mortalité naturelle estimé depuis 1980 (figure 8b) a largement absorbé toute production excédentaire attribuée à des événements de recrutement supérieurs à la moyenne (p. ex. 1997, 2012, 2018; figure 8c, d). En outre, la mortalité naturelle estimée est en lente diminution depuis le début des années 2000, mais le faible recrutement estimé n'a pas permis d'entraîner une productivité positive.

Le stock de HG demeure dans un état de faible biomasse, avec de nombreuses années montrant également une faible productivité qui a largement empêché la croissance du stock (figure 8f). Le recrutement supérieur à la moyenne de poissons d'âge 2 en 2018, qui a entraîné des augmentations de la biomasse dans les relevés en 2019 et 2020, a été un signe positif, mais le recrutement moyen ou inférieur à la moyenne depuis lors, qui estime que la productivité est négative, a ramené la biomasse au niveau du PRL. Le taux de récolte effectif depuis U_t a été

égal à zéro ou proche de zéro depuis 2000 (figure 13), avec la dernière pêche commerciale d'œufs de poisson en 2002, et la dernière pêche commerciale d'œufs sur varech en 2004.

La biomasse reproductrice non pêchée estimée BR_0 est de 21 508 t, et le PRL de $0,3BR_0$ est de 6 452 t (médianes postérieures). Par rapport à l'année dernière, la biomasse reproductrice estimée en a augmenté de 7 442 (BR_{2023}) à 6 415 t (BR_{2024} , médiane postérieure), ce qui correspond à 29,5% de BR_0 (tableaux 15 & 19). On estime que la biomasse de frai en 2024 sera supérieure au PLR avec une probabilité de 48,3% (tableau 19). Des mesures de gestion visant à soutenir le rétablissement à long terme des stocks de hareng de Haida Gwaii sont en cours d'élaboration dans le cadre du processus relatif au plan de rétablissement¹.

District de Prince Rupert

L'estimation de la biomasse reproductrice a atteint des sommets historiques au début des années 1960 en raison d'un faible taux de mortalité estimé et d'un recrutement estimé élevé (figure 9). Ces sommets ont été immédiatement suivis d'un recrutement inférieur à la moyenne et d'une augmentation du taux de mortalité estimé pour atteindre son niveau le plus élevé; ce taux a plus que doublé en l'espace de 10 ans. En réponse, le stock s'est effondré au milieu des années 1960, atteignant la biomasse reproductrice la plus faible jamais estimée. La biomasse reproductrice s'est rétablie au milieu des années 1980, estimée à environ 50 % du sommet historique. À la fin des années 1980, elle a commencé à décliner de façon constante dans un contexte d'augmentation lente du taux de mortalité et d'un recrutement variable, avant de se stabiliser à un niveau relativement bas (mais supérieur aux niveaux les plus bas enregistrés par le passé) entre 2005 et 2018 (figure 9b, d, e).

Depuis 2018, la biomasse reproductrice estimée a augmenté de façon modeste avec un recrutement à l'âge 2 à la moyenne en 2014, 2018 et 2022 et des taux de mortalité naturelle stables (figure 9c, d, f). La productivité au cours des dernières années a été relativement élevée par rapport aux 30 dernières années, avec une productivité estimée observée au plus haut en 2022 (figure 9f) et une mortalité naturelle en diminution au cours des dernières années. Cette combinaison a donné lieu à une estimation de l'abondance qui augmente fortement et qui est la plus élevée depuis le milieu des années 1960.

Les fluctuations de la tendance de la biomasse reproductrice semblent être moins importantes que dans d'autres RES au cours des 30 dernières années, peut-être parce qu'elles sont de moindre ampleur et se compensent mutuellement, comme le montre la figure 9a.

La biomasse reproductrice non pêchée estimée BR_0 est de 57 822 t, et le PRL de $0,3BR_0$ est de 17 347 t (médianes postérieures). Par rapport à l'année dernière, la biomasse reproductrice estimée en a diminué de 41 971 (BR_{2023}) à 49 837 t (BR_{2024} , médiane postérieure), ce qui correspond à 85,0% de BR_0 (tableaux 16 & 20). On estime que la biomasse de frai en 2024 sera supérieure au PLR avec une probabilité de 99,7% (tableau 20). La pêche commerciale a été pratiquée chaque année dans le DPR depuis le milieu des années 1980 jusqu'en 2018, période pendant laquelle le taux de récolte effectif U_t a été estimé à 20 % ou moins pour toutes les années, sauf 1989 (figure 13).

Côte centrale

La biomasse reproductrice estimée a atteint un sommet historique vers 1980, précédée par de faibles taux estimés de mortalité naturelle et le plus haut taux de recrutement estimé jamais enregistré (1979, figure 10). À partir de ce moment, le déclin de la biomasse reproductrice estimée semble être influencé initialement par des taux de mortalité naturelle estimés plus élevés et un recrutement estimé très variable. La tendance de la biomasse reproductrice a

diminué pendant la période 1985-2008 et une augmentation de la mortalité naturelle estimée a conduit à des niveaux de biomasse estimée historiquement faibles de 2006 à 2012. La diminution de la mortalité naturelle estimée entraîne des augmentations modérées de la biomasse jusqu'en 2020. De 2021 à 2023, l'augmentation de la mortalité naturelle estimée a entraîné une diminution de la biomasse estimée, qui a été atténuée en partie par un recrutement estimé supérieur à la moyenne en 2022 (figure 10a, b, e). Les estimations du modèle indiquent une biomasse reproductrice en baisse depuis 2020 (tableau 17), et l'analyse de la production excédentaire montre une production estimée presque neutre pour 2021 et 2022 et négative en 2023 (figure 10f).

Un examen de la biomasse du frai par section de hareng montre que le récent déclin du frai du hareng s'est produit en grande partie dans le chenal Upper Spiller (section 078), dans la baie Kitasu (section 086) et le passage East Higgins (section 067) et dans les rivières Thompson/Stryker (section 074; figure 11). La présence de frai dans les rivières Thompson/Stryker de 2020 à 2022 représentait les premières fraies importantes dans cette section depuis de nombreuses années. Les mécanismes qui dictent les fluctuations du frai dans ces petites zones de la côte centrale se produisent tout au long de la série chronologique et ne sont pas bien compris.

De 1990 à 2006, on estime que le taux de récolte effectif U_t a fluctué au-dessus et en dessous du taux de récolte de référence de 20 %, avec des estimations médianes dépassant 20 % pour certaines de ces années (figure 13). Les occurrences de U_t dépassant 20 % sont dues en partie à des erreurs positives du modèle d'évaluation et à des retards dans la détection d'un changement directionnel dans la tendance.

Après la fermeture de la pêche commerciale de 2007 à 2013, la pêche commerciale de la RES de la CC a été rouverte; de petites pêches commerciales au hareng rogué ont eu lieu en 2014, 2015 et 2016. La récolte commerciale d'œufs sur varech a eu lieu la plupart des années dans une certaine mesure de 2014 à 2024 (voir le [Synthèse des données sur le hareng du Pacifique](#)). Les prélèvements associés à la pêche d'œufs sur varech ne sont pas inclus dans l'estimation de U_t .

La biomasse reproductrice non pêchée estimée BR_0 est de 48 873 t, et le PRL de $0,3BR_0$ est de 14 662 t (médianes postérieures). Par rapport à l'année dernière, la biomasse reproductrice estimée en a augmenté de 24 536 (BR_{2023}) à 20 720 t (BR_{2024} , médiane postérieure), ce qui correspond à 41,8% de BR_0 (tableaux 17 & 21). On estime que la biomasse de frai en 2024 sera supérieure au PLR avec une probabilité de 83,6% (tableau 21).

Côte ouest de l'île de Vancouver

La série chronologique de la biomasse reproductrice estimée a atteint un pic estimé entre le milieu et la fin des années 1970, au cours d'une période où les estimations observées du modèle de mortalité naturelle étaient les plus faibles et où le recrutement estimé était variable (figure 12). De la fin des années 1980 à 2008 environ, une augmentation de la mortalité estimée et un recrutement estimé généralement variable, mais faible, ont entraîné une tendance à la baisse, passant des pics observés à la fin des années 1970 à un creux marqué au milieu des années 2000 jusqu'au milieu des années 2010 (figure 12a, b, c).

Au cours des cinq dernières années, la productivité a augmenté avec un recrutement généralement plus élevé que la moyenne et une mortalité naturelle estimée en baisse, ce qui a entraîné une augmentation des estimations de la biomasse reproductrice jamais vues depuis

les années 1970 (figure 12a, b, f). Les estimations de biomasse approchent des niveaux les plus élevés depuis 1951.

L'absence de pêche commerciale depuis 2005 signifie que le taux de récolte réalisé est nul depuis 15 ans (figure 13).

Les diagnostics MCCM de la COIV des années précédentes a révélé une autocorrélation des paramètres dans l'estimation de la sélectivité des pêches à 50 % (\hat{a}_1) et son écart-type $\hat{\gamma}_1$ pour les « autres » catégories des pêches (c.-à-d. la pêche minotière, la pêche d'appâts à des fins de consommation, et la pêche en vue d'une utilisation spéciale). Ces résultats ont été largement améliorés cette année en modifiant les valeurs a priori des paramètres.

La biomasse reproductrice non pêchée estimée BR_0 est de 46 443 t, et le PRL de $0,3BR_0$ est de 13 933 t (médianes postérieures). Par rapport à l'année dernière, la biomasse reproductrice estimée en a diminué de 49 100 (BR_{2023}) à 65 496 t (BR_{2024} , médiane postérieure), ce qui correspond à 139,3% de BR_0 (tableaux 18 & 22). On estime que la biomasse de frai en 2024 sera supérieure au PLR avec une probabilité de 100,0% (tableau 22).

Rendement des procédures de gestion

Le rendement historique des procédures de gestion peut être évalué à l'aide de la série chronologique du taux de récolte effectif U . Le taux de récolte effectif estimé U pour chaque année t est $U_t = C_t / (C_t + BR_t)$, où C_t représente les prises de l'année t et BR_t est la biomasse reproductrice estimée pour l'année t . Les séries chronologiques de U_t sont présentées dans la figure 13, où le U_t de 20 % est utilisé comme ligne de référence seulement et n'est pas indicatif des décisions de gestion annuelles sur le total autorisé des captures pour chaque RES.

Application des PG et options de récolte pour 2025

Les options de récolte du DPR, de la CC et du COIV pour 2025 reflètent l'application des procédures de gestion testées par simulation à l'aide du MO pour le hareng (Benson *et al.* 2022). Le conditionnement du MO a été mis à jour en 2022 à l'aide des données historiques sur les stocks et les pêches de 1951 à 2021; aucune mise à jour des PG n'a été effectuée pour 2023 ou 2024. Aucune procédure de gestion n'est fournie pour HG, car cette activité est désormais menée dans le cadre du processus du plan de rétablissement pour HG¹, et les PG pour le DG sont fournies dans MPO (2025).

Haida Gwaii

Le stock de hareng du Pacifique de Haida Gwaii est demeuré dans un état de faible biomasse de 2000 à 2018 environ (figure 8). Il s'est situé en dessous du PRL pendant une grande partie de cette période, et montre peu de signes de croissance soutenue malgré l'absence de pêches commerciales depuis 2002 (et depuis 2004 pour la pêche d'œufs sur varech). La biomasse dans les relevés a augmenté de 2019 à 2020, est restée stable en 2021, a diminué de 2021 à 2023 et a montré une légère augmentation en 2024. Les résultats des évaluations par simulation ont révélé qu'aucune des PG proposées, y compris les PG historiques et les PG sans pêche, n'a maintenu la biomasse reproductrice au-dessus du PRL avec une probabilité élevée (c.-à-d. au moins 75 % MPO (2009)]footnote{. Le Cadre décisionnel de Pêches et Océans Canada définit une probabilité comme étant « élevée » lorsqu'elle se situe entre 75 et 95 % (Pêches et Océans Canada 2009)}.

En l'absence de pêche, la biomasse féconde en 2025 BR_{2025} est prévu pour être 7 556 t (médiane postérieure; tableau 19). On prévoit que la biomasse de frai en 2025 sera inférieure

au PRL de $0,3BR_0$ (6 452 t) avec une probabilité de 37,8% en l'absence de pêche (tableau 19 et figure 14).

En raison de l'état prolongé de faible biomasse, un plan de rétablissement était nécessaire pour le hareng du Pacifique de HG. Un plan global a été élaboré conjointement par le Conseil de la Nation haïda, Pêches et Océans Canada et Parcs Canada et a été mis au point en avril 2024¹.

Les directives concernant l'élaboration des plans de rétablissement (MPO 2013) indiquent que l'objectif premier de tout plan de rétablissement est de favoriser la croissance des stocks pour les faire sortir de la zone critique (c.-à-d. de les faire passer au-dessus du PRL fondé sur l'état des stocks) en s'assurant que les prélèvements résultant de toutes les sources de pêche sont maintenus au niveau le plus bas possible qui permettra, avec un taux de probabilité élevé, d'assurer la progression du stock hors de la zone critique. Toutefois, le rétablissement des stocks ne s'arrête pas là, et l'un des objectifs du plan de rétablissement sera de déterminer les seuils de biomasse possibles, supérieurs au PRL, qui sont compatibles avec un état reconstitué.

Sur la base des évaluations des procédures de gestion et du processus relatif au plan de rétablissement en cours, la recommandation de récolte pour le stock de HG 2025 est de 0 t. Toutes les évaluations futures des PG se feront dans le cadre du processus du plan de rétablissement.

District de Prince Rupert

La biomasse du stock estimée pour le DPR a peu évolué entre 2005 et 2018, fluctuant au niveau ou près du PRL de $0,3BR_0$ (figure 9d). La biomasse reproductrice a augmenté au-dessus de $0,3BR_0$ en 2019 et est restée au-dessus depuis.

À l'été de 2022, nous avons mis à jour le conditionnement du MO pour le DPR à l'aide des données sur le frai, des données sur les prises et des données biologiques de 2021. Nous avons refait des simulations de l'ESG pour générer des valeurs de probabilité actualisées pour les PG présentés en 2019 (MPO 2020b) et en 2020 (MPO 2021c). Ces dernières évaluations des PG figurent également dans MPO (2023a). Aucune nouvelle PG n'a été incluse, mais les mesures de probabilité pour les cinq options de PRS (MPO 2023a) ont été estimées et ajoutées aux tableaux des options de récolte. Les simulations par rétroaction en boucle fermée actualisées indiquent que les procédures de gestion pour le DPR qui établissent des taux de récolte de 5, 10 et 20 % permettent de maintenir la biomasse reproductrice au-dessus du PRL selon une probabilité de 85 à 97 % dans les deux scénarios du MO (tableau 24). Le taux de récolte effectif U_t moyen pour les 10 dernières années avec des captures non nulles (de 2010 à 2023) est de 9% (figure13).

Bien que les PG comportant des taux de récolte 5 % à 20 % ont été en mesure d'atteindre l'objectif de conservation principal consistant à maintenir la biomasse féconde au-dessus du PRL avec une probabilité élevée (c.-à-d. au moins 75 %), elles impliquent également des compromis différents entre les objectifs relatifs à la biomasse et au rendement. Puisque plusieurs PG répondent à l'objectif de conservation, d'autres raisons socio-économiques peuvent motiver le choix d'une PG particulière.

En l'absence de pêche, la biomasse féconde en 2025 BR_{2025} est prévu pour être 47 883 t (médiane postérieure; tableau 20). On prévoit que la biomasse de frai en 2025 sera inférieure au PRL de $0,3BR_0$ (17 347 t) avec une probabilité de 0,5% en l'absence de pêche (tableau 20 et figure 14).

Les options de récolte pour 2025, résultant des PG testées par simulation, sont présentées dans le tableau 24 et comprennent des valeurs de probabilité pour le PRL et le PRS provisoires qui reflètent le conditionnement mis à jour du MO. Ces options reflètent l'application des PG à la biomasse prévue en 2025 pour le DPR, chaque PG ayant une probabilité d'au moins 75 % d'atteindre l'objectif de conservation selon les scénarios MDD et MID du MO. Pour faciliter la comparaison avec l'évaluation du rendement des PG, les options de récolte sont présentées avec les mesures de rendement des PG pour les deux scénarios du MO (tableau 24).

Côte centrale

Le stock de hareng du Pacifique de la CC est demeuré dans un état de faible biomasse et d'une faible productivité environ de 2005 à 2014. Une tendance à la hausse a été observée de 2015 à 2020, suivie d'une baisse de 2021 à 2024 (figure 10a).

À l'été de 2022, nous avons mis à jour le conditionnement du MO de l'ESG pour la CC à l'aide des données sur le frai, des données sur les prises et des données biologiques de 2021. Ces dernières évaluations des PG figurent également dans MPO (2023a). Aucune nouvelle PG n'a été incluse, mais les mesures de probabilité pour les cinq options PRS (MPO 2023a) ont été estimées et ajoutées aux tableaux des options de récolte. Les simulations actualisées indiquent que les procédures de gestion qui établissent des taux de récolte de 5 % et 10 % permettent de maintenir la biomasse reproductrice au-dessus du PRL selon une probabilité de 81 à 91 % dans les deux scénarios du MO (tableau 25). Le taux de récolte effectif U_t moyen pour les 10 dernières années avec des captures non nulles (de 2001 à 2016) est de 12% (figure13).

Les options de récolte énumérées dans le tableau 25 reflètent l'application des PG à la biomasse prévue pour la CC en 2025, chaque PG ayant une probabilité d'au moins 75 % d'atteindre l'objectif de conservation selon les scénarios du MO (MDD et MID).

Puisque de multiples PG répondent à l'objectif de conservation consistant à maintenir la biomasse reproductrice au-dessus du PRL avec une probabilité d'au moins 75 %, d'autres objectifs socio-économiques peuvent motiver le choix d'une PG particulière. De plus, le MO actuel de la CC ne permet pas d'aborder directement les objectifs de conservation de la Nation Heiltsuk liés à l'âge et à la taille des harengs, ni les objectifs à une échelle spatiale plus fine ou ceux spécifiques aux pêches d'œufs sur varech. Ces limitations existent pour l'ensemble des cinq RES principales.

En l'absence de pêche, la biomasse féconde en 2025 BR_{2025} est prévu pour être 17 462 t (médiane postérieure; tableau 21). On prévoit que la biomasse de frai en 2025 sera inférieure au PRL de $0,3BR_0$ (14 662 t) avec une probabilité de 32,6% en l'absence de pêche (tableau 21 et figure 14).

Enfin, Pêches et Océans Canada souligne qu'il s'est engagé envers la Nation Heiltsuk à élaborer un plan conjoint de gestion des pêches du hareng du Pacifique sur la côte centrale en 2025. Les résultats présentés dans le présent document pourraient contribuer à éclairer cet engagement en cours.

Côte Ouest de l'île de Vancouver

Le stock de hareng du Pacifique de la côte ouest de l'île de Vancouver est demeuré dans un état de faible biomasse et de faible productivité de 2004 à 2014 environ. Au cours des dernières années, la biomasse a augmenté au-dessus du PRL de $0.3BR_0$ et s'approche des niveaux historiques.

En 2022, avec les données mises à jour de 2021, les simulations par rétroaction en boucle fermée pour la COIV montrent que l'objectif de conservation est atteint dans le cadre du scénario de MO de MDD avec une probabilité comprise entre 80 et 84 %, et que les mêmes PG n'ont pas atteint l'objectif de conservation dans le cadre du scénario du MO de MID, où les taux de mortalité naturelle sont les plus similaires à ceux des 10 dernières années (p entre 61 et 65 %).

En l'absence de pêche, la biomasse féconde en 2025 BR_{2025} est prévu pour être 59 778 t (médiane postérieure; tableau 22). On prévoit que la biomasse de frai en 2025 sera inférieure au PRL de $0,3BR_0$ (13 933 t) avec une probabilité de 0,0% en l'absence de pêche (tableau 22 et figure 14).

Les options de récolte pour 2025, découlant de simulations des PG, sont présentées dans le tableau 26. Ces options reflètent l'application des PG à la biomasse prévue en 2025 pour la COIV, dans le cadre des deux scénarios de MO. Toutes les PG et tous les scénarios énumérés dans le tableau 26 comprennent des mesures de rendement mises à jour pour les deux scénarios (MPO 2023a).

Considérations écosystémiques

Les considérations relatives à l'écosystème sont prises en compte dans le modèle de plusieurs façons. Premièrement, le hareng du Pacifique en C.-B. est géré selon cinq RES principales, en tenant compte du cycle biologique propre au stock, de leur abondance et des pressions qui influencent les modèles. Deuxièmement, le PRL biologique est fixé à une valeur plus élevée que celle recommandée dans la politique des pêches durables de Pêches et Océans Canada (MPO 2009) et supérieure à la recommandation de $0,5B_{MSY}$ qui est mise en œuvre dans les pêches néo-zélandaises (Shelton et Sinclair 2008). Ce PRL du hareng tient compte du niveau trophique intermédiaire du hareng (c.-à-d. du fait qu'il se trouve au milieu de la chaîne alimentaire), qui est probablement à l'origine de la productivité très variable observée du hareng.

Boldt *et al.* (2022) a cerné les pressions environnementales et biologiques possibles qui sont liées à la répartition, à la croissance et à la production du hareng. Les pressions environnementales comprennent le moment, la durée et l'ampleur des remontées d'eau, qui peuvent influencer sur la quantité de proies disponible pour le hareng (Mackas *et al.* 2001; Boldt *et al.* 2018; Hourston et Thomson 2019), ainsi que la prédation et la concurrence (Godefroid *et al.* 2019). Les autres pressions environnementales physiques comprennent la température de surface de la mer (SST), la salinité, le niveau de la mer, le débit des cours d'eau et le transport d'Ekman (Tester 1948; Alderdice et Hourston 1985; Stocker *et al.* 1985; Stocker et Noakes 1985; Schweigert et Noakes 1990; Ware 1991; Zebdi et Collie 1995).

Troisièmement, bien que ces indicateurs de l'écosystème ne soient pas directement intégrés au modèle d'évaluation, ils sont pris en compte de manière implicite par des variations temporelles de la mortalité naturelle et du recrutement. Quatrièmement, des PRS proposés (MPO 2023a), intégrant des considérations écosystémiques propres à chaque zone ont été introduits dans le processus d'ESG et le PGIP pour évaluer la limite inférieure de l'état « sain ».

L'intégration d'indicateurs spatiaux et écosystémiques est un domaine de recherche continu sur le hareng du Pacifique. Pêches et Océans Canada s'est engagé à adopter une approche écosystémique de la gestion des pêches et fournit un résumé supplémentaire des recherches récentes dans (MPO 2024).

CONCLUSIONS

La réponse des Sciences de 2024 comprend des analyses officielles de l'information sur les tendances des stocks dans les régions d'évaluations des stocks (RES) principales de hareng du Pacifique à l'aide du cadre d'évaluation des stocks examiné en Cleary *et al.* (2019) et d'une mise à jour des données pour inclure 2024.

Pêches et Océans Canada s'est engagé à élaborer et à mettre en œuvre un plan de rétablissement pour le hareng du Pacifique de Haida Gwaii. Sur la base des évaluations des procédures de gestion (PG), la recommandation de récolte pour le stock dans la RES de HG est de 0 t.

Le processus d'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) définit une série de PG qui répondent à l'objectif de conservation avec une probabilité d'au moins 75 % pour les RES du district de Prince Rupert (DPR), de la côte centrale et de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) pour le modèle opérationnel de référence MDD (MPO 2020a, 2021a). Les options de récolte et les calculs de PG pour 2025 pour ces trois RES sont combinés avec les évaluations de PG (probabilités) découlant de la dernière mise à jour de l'ESG. Les tableaux comprennent également le rendement des PG et les options de récolte pour le scénario du modèle opérationnel de robustesse MID (tableaux 24 à 26).

L'avis scientifique pour les RES secondaires se limite à la présentation des données sur les prises, des données biologiques et des données de relevé du frai (Section « Régions d'évaluation des stocks (RES) secondaires »). De même, l'avis scientifique pour la zone spéciale, la zone 10, se limite à la présentation des données sur les prises, des données biologiques et des données de relevé du frai (section « Zones spéciales »).

TABLEAUX

Tableau 1. Données d'entrée pour le modèle statistique 2024 de capture et d'âge du hareng du Pacifique pour les RES majeurs. L'indice du frai comporte deux périodes distinctes définies par la méthode de relevé dominante: relevés en surface (de 1951 à 1987), et relevés de plongée (de 1988 à 2024). L'indice du frai n'est pas mis à l'échelle à l'aide du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q .

Source	Données	Années
Pêche au hareng rogué au filet maillant	Prise	1972 à 2024
Pêche au hareng rogué à la senne	Prise	1972 à 2024
Autres pêches	Prise	1951 à 2024
Pêche d'essai (senne)	Biologique: nombre selon l'âge	1975 à 2024
Pêche d'essai (senne)	Biologique: poids selon l'âge	1975 à 2024
Pêche au hareng rogué à la senne	Biologique: nombre selon l'âge	1972 à 2024
Pêche au hareng rogué à la senne	Biologique: poids selon l'âge	1972 à 2024
Pêche au hareng rogué au filet maillant	Biologique: nombre selon l'âge	1972 à 2024
Autres pêches	Biologique: nombre selon l'âge	1951 à 2024
Autres pêches	Biologique: poids selon l'âge	1951 à 2024
Relevé en surface	Abondance: indice du frai	1951 à 1987
Relevé de plongée	Abondance: indice du frai	1988 à 2024

Tableau 2. Total des prises débarquées en tonnes de hareng du Pacifique de 2015 à 2024 dans les régions d'évaluation des stocks (RESs) majeurs. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Tableau par souci d'exhaustivité. Légende: Haida Gwaii (HG), District de Prince Rupert (DPR), Côte centrale (CC), Détroit de Georgie (DG), et Côte Ouest de l'île de Vancouver (COIV). Remarque: «DT» indique que les données ne sont pas divulguées pour des raisons de confidentialité.

Année	RES				
	HG	DPR	CC	DG	COIV
2015	0	2 163	626	19 968	0
2016	0	2 425	213	21 310	0
2017	0	2 849	0	25 279	0
2018	0	417	0	19 067	0
2019	0	0	0	21 419	0
2020	0	0	0	10 439	0
2021	0	0	0	14 396	0
2022	0	0	0	4 672	0
2023	0	168	0	6 002	0
2024	0	0	0	7 000	0

Tableau 3. RES de Haida Gwaii: indice du frai en tonnes et proportion de l'indice du frai par groupe pour le hareng du Pacifique de 2015 à 2024. Légende: «Cumshewa/Selwyn» est les section 023 et 024; «Juan Perez/Skincuttle» est les sections 021 et 025; et «Louscoone» est la section 006. Remarque: l'indice du frai n'est pas mis à l'échelle à l'aide du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q , et «NA» indique que les données ne sont pas disponibles.

Année	Indice du frai	Proportion		
		Cumshewa/Selwyn	Juan Perez/Skincuttle	Louscoone
2015	13 102	0,060	0,940	0,000
2016	6 888	0,053	0,947	0,000
2017	3 016	0,018	0,982	0,000
2018	4 588	0,234	0,766	0,000
2019	11 624	0,065	0,919	0,016
2020	20 423	0,077	0,923	0,000
2021	18 234	0,025	0,975	0,000
2022	5 281	0,150	0,850	0,000
2023	1 584	0,038	0,962	0,000
2024	11 732	0,087	0,906	0,007

Tableau 4. RES du district de Prince Rupert: indice du frai en tonnes et proportion de l'indice du frai par zone statistique pour le hareng du Pacifique de 2015 à 2024. Remarque: l'indice du frai n'est pas mis à l'échelle à l'aide du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q , et «NA» indique que les données ne sont pas disponibles.

Année	Indice du frai	Proportion		
		03	04	05
2015	17 407	0,056	0,756	0,188
2016	18 985	0,007	0,808	0,185
2017	19 235	0,052	0,632	0,317
2018	14 155	0,057	0,667	0,277
2019	27 190	0,010	0,452	0,538
2020	25 845	0,026	0,542	0,432
2021	33 062	0,068	0,717	0,214
2022	35 220	0,001	0,793	0,207
2023	42 202	0,000	0,720	0,280
2024	50 054	0,000	0,913	0,086

Tableau 5. RES de la côte centrale: indice du frai en tonnes et proportion de l'indice du frai par zone statistique pour le hareng du Pacifique de 2015 à 2024. Remarque: l'indice du frai n'est pas mis à l'échelle à l'aide du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q , et «NA» indique que les données ne sont pas disponibles.

Année	Indice du frai	Proportion		
		06	07	08
2015	32 146	0,223	0,706	0,072
2016	32 508	0,245	0,726	0,028
2017	23 517	0,359	0,584	0,057
2018	12 264	0,322	0,626	0,052
2019	46 255	0,323	0,641	0,036
2020	42 713	0,417	0,550	0,033
2021	28 674	0,257	0,697	0,045
2022	22 711	0,259	0,703	0,038
2023	17 551	0,152	0,766	0,081
2024	26 803	0,276	0,585	0,139

Tableau 6. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: indice du frai en tonnes et proportion de l'indice du frai par zone statistique pour le hareng du Pacifique de 2015 à 2024. Remarque: l'indice du frai n'est pas mis à l'échelle à l'aide du paramètre de mise à l'échelle du relevé du frai q , et «NA» indique que les données ne sont pas disponibles.

Année	Indice du frai	Proportion		
		23	24	25
2015	11 323	0,372	0,185	0,442
2016	20 528	0,577	0,266	0,157
2017	16 476	0,320	0,138	0,542
2018	28 107	0,331	0,194	0,475
2019	17 030	0,228	0,163	0,610
2020	18 761	0,562	0,288	0,150
2021	29 339	0,150	0,728	0,122
2022	23 707	0,243	0,503	0,254
2023	77 005	0,163	0,754	0,083
2024	86 308	0,361	0,460	0,179

Tableau 7. RES de Haida Gwaii: paramètres clés du modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Les paramètres sont résumés par le postérieur (5^e, 50^e, et 95^e centile) et densité a posteriori maximale (DPM). Légende: R_0 est recrutement non pêché de l'âge 2; h est l'inclinaison de la relation stock-recrutement; M est le taux de mortalité naturelle instantanée; \bar{R} est le recrutement moyen de l'âge 2 de 1951 à 2024; \bar{R}_{init} est le recrutement moyen de l'âge 2 en 1950; ρ est la fraction de la variance totale associée à l'erreur d'observation; ϑ est la précision de l'erreur totale; q est la capturabilité pour les périodes de relevé en surface (de 1951 à 1987; q_1) et en plongée (de 1988 à 2024; q_2); τ est l'écart-type de l'erreur de processus (c.-à-d. le recrutement); and σ est l'écart-type de l'erreur d'observation (c.-à-d. l'indice du frai). Remarque: τ et σ sont des valeurs calculées.

Paramètre	5 %	50 %	95 %	DPM
R_0	163,099	208,183	275,560	207,873
h	0,676	0,799	0,899	0,817
M	0,258	0,450	0,710	0,416
\bar{R}	112,211	128,646	148,678	134,505
\bar{R}_{init}	10,816	35,144	155,298	38,652
ρ	0,257	0,321	0,391	0,314
ϑ	0,730	0,879	1,053	0,948
q_1	0,452	0,528	0,608	0,520
q_2	0,983	0,999	1,016	0,999
τ	0,785	0,877	0,984	0,851
σ	0,531	0,603	0,684	0,575

Tableau 8. RES du district de Prince Rupert: paramètres clés du modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 7 pour la description.

Paramètre	5 %	50 %	95 %	DPM
R_0	278,828	358,584	506,584	344,298
h	0,527	0,689	0,844	0,720
M	0,340	0,557	0,881	0,519
\bar{R}	194,662	220,942	252,464	225,267
\bar{R}_{init}	102,422	358,065	1 906,856	405,325
ρ	0,205	0,270	0,345	0,264
ϑ	0,979	1,183	1,416	1,253
q_1	0,453	0,525	0,599	0,521
q_2	0,984	1,001	1,017	1,000
τ	0,701	0,783	0,880	0,766
σ	0,411	0,476	0,550	0,459

Tableau 9. RES de la côte centrale: paramètres clés du modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 7 pour la description.

Paramètre	5 %	50 %	95 %	DPM
R_0	330,830	409,500	530,773	399,320
h	0,664	0,794	0,901	0,817
M	0,309	0,534	0,862	0,490
\bar{R}	247,440	277,039	310,933	277,905
\bar{R}_{init}	70,755	266,162	1 399,998	328,943
ρ	0,180	0,239	0,310	0,217
ϑ	1,030	1,252	1,491	1,325
q_1	0,277	0,320	0,365	0,324
q_2	0,982	0,999	1,016	0,999
τ	0,698	0,779	0,877	0,769
σ	0,379	0,437	0,505	0,405

Tableau 10. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: paramètres clés du modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 7 pour la description.

Paramètre	5 %	50 %	95 %	DPM
R_0	455,442	575,362	760,145	561,618
h	0,610	0,736	0,857	0,748
M	0,426	0,669	0,976	0,633
\bar{R}	337,850	384,152	440,272	386,675
\bar{R}_{init}	53,966	205,507	871,480	315,061
ρ	0,234	0,302	0,385	0,293
ϑ	1,109	1,354	1,619	1,454
q_1	0,712	0,843	0,983	0,854
q_2	0,984	1,000	1,016	0,999
τ	0,637	0,716	0,811	0,697
σ	0,415	0,473	0,540	0,449

Tableau 11. RES de Haida Gwaii: age-2 recrutement de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Le recrutement en millions est résumé par des estimations postérieures (5^e, 50^e, et 95^e centile) et les estimations de la densité a posteriori maximale (DPM).

Année	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	47,650	71,742	105,767	73,208
2016	100,395	147,769	213,349	151,894
2017	164,467	235,060	343,546	244,117
2018	316,369	449,387	651,493	467,234
2019	41,365	63,406	97,102	65,134
2020	23,007	35,311	55,248	36,816
2021	77,809	119,896	184,675	124,243
2022	79,410	124,230	193,241	127,317
2023	58,642	94,932	154,696	96,096
2024	43,622	85,619	163,874	83,725

Tableau 12. RES du district de Prince Rupert: age-2 recrutement de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 11 pour la description.

Année	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	142,225	201,298	280,416	205,052
2016	75,854	113,480	167,198	116,407
2017	240,539	345,898	491,217	352,319
2018	684,714	956,346	1 322,787	984,445
2019	64,779	93,384	133,816	95,225
2020	141,779	210,135	305,033	214,391
2021	109,099	172,106	270,589	173,194
2022	526,325	823,510	1 246,552	841,838
2023	366,961	678,730	1 214,137	680,455
2024	170,349	318,946	597,379	317,595

Tableau 13. RES de la côte centrale: age-2 recrutement de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 11 pour la description.

Année	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	128,309	170,387	225,712	172,274
2016	146,279	194,125	256,873	196,746
2017	207,607	275,312	369,396	280,442
2018	821,400	1 084,850	1 428,632	1 109,210
2019	90,762	123,663	167,979	125,670
2020	341,563	464,181	619,176	473,451
2021	183,032	258,413	363,130	261,677
2022	692,803	976,010	1 372,723	992,928
2023	192,233	296,538	450,338	298,734
2024	85,049	271,571	722,879	279,486

Tableau 14. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: age-2 recrutement de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 11 pour la description.

Année	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	674,414	884,760	1 168,990	898,643
2016	99,116	134,998	183,148	137,013
2017	101,434	139,350	191,871	141,801
2018	311,440	429,406	590,066	439,614
2019	214,969	298,742	409,239	303,626
2020	617,458	834,133	1 129,520	852,793
2021	499,726	695,953	966,394	705,738
2022	689,350	964,554	1 367,137	972,510
2023	462,248	689,087	1 024,017	692,295
2024	131,353	366,126	1 005,182	373,597

Tableau 15. RES de Haida Gwaii: biomasse reproductrice et déplétion de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. La biomasse reproductrice et la déplétion sont résumées par les estimations postérieures (5^e, 50^e, et 95^e centile) et la densité a posteriori maximale (DPM) en milliers de tonnes. Note: la déplétion est la biomasse reproductrice relative BR_t/BR_0 , où BR_t est la biomasse reproductrice de l'année t , et BR_0 est la biomasse reproductrice estimée non pêchée.

Année	Biomasse reproductrice				Déplétion			
	5 %	50 %	95 %	DPM	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	5,139	6,858	9,251	6,850	0,218	0,319	0,463	0,335
2016	4,148	5,598	7,619	5,605	0,176	0,260	0,382	0,274
2017	5,317	7,168	9,856	7,257	0,223	0,331	0,492	0,354
2018	7,735	10,461	14,182	10,659	0,323	0,485	0,722	0,521
2019	9,107	12,486	17,116	12,749	0,379	0,579	0,865	0,623
2020	6,950	9,592	13,313	9,708	0,289	0,446	0,665	0,474
2021	4,807	6,724	9,442	6,680	0,202	0,311	0,465	0,326
2022	4,683	6,691	9,553	6,520	0,201	0,312	0,466	0,318
2023	4,872	7,442	11,550	7,117	0,212	0,345	0,553	0,348
2024	3,211	6,415	12,477	5,923	0,145	0,295	0,585	0,289

Tableau 16. RES du district de Prince Rupert: biomasse reproductrice et déplétion de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 15 pour la description.

Année	Biomasse reproductrice				Déplétion			
	5 %	50 %	95 %	DPM	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	15,657	19,192	23,628	19,259	0,222	0,331	0,459	0,353
2016	13,172	16,426	20,576	16,503	0,189	0,284	0,395	0,302
2017	11,299	14,657	18,937	14,764	0,167	0,252	0,359	0,271
2018	14,721	19,131	24,494	19,293	0,218	0,328	0,468	0,354
2019	23,242	30,272	39,251	30,551	0,345	0,520	0,743	0,560
2020	19,853	25,842	33,554	25,920	0,295	0,444	0,631	0,475
2021	17,073	22,503	29,699	22,226	0,258	0,387	0,544	0,407
2022	20,501	27,134	35,918	26,362	0,311	0,467	0,653	0,483
2023	29,421	41,971	59,189	40,410	0,461	0,718	1,062	0,741
2024	28,862	49,837	79,105	47,084	0,471	0,850	1,411	0,863

Tableau 17. RES de la côte centrale: biomasse reproductrice et déplétion de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 15 pour la description.

Année	Biomasse reproductrice				Déplétion			
	5 %	50 %	95 %	DPM	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	16,953	21,060	26,326	21,327	0,311	0,429	0,580	0,450
2016	16,749	21,148	26,551	21,423	0,309	0,430	0,583	0,452
2017	16,496	20,912	26,357	21,273	0,306	0,424	0,580	0,449
2018	18,361	23,041	28,959	23,494	0,339	0,469	0,636	0,495
2019	25,173	32,033	40,461	32,735	0,470	0,652	0,889	0,690
2020	20,868	26,812	34,376	27,312	0,388	0,548	0,752	0,576
2021	15,981	21,137	27,899	21,303	0,301	0,430	0,600	0,449
2022	16,898	22,669	29,857	22,450	0,322	0,461	0,638	0,473
2023	17,351	24,536	33,978	24,114	0,336	0,499	0,714	0,509
2024	12,138	20,720	34,300	19,938	0,237	0,418	0,704	0,420

Tableau 18. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: biomasse reproductrice et déplétion de 2015 à 2024 pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 15 pour la description.

Année	Biomasse reproductrice				Déplétion			
	5 %	50 %	95 %	DPM	5 %	50 %	95 %	DPM
2015	13,222	17,043	21,639	17,227	0,254	0,365	0,499	0,379
2016	17,609	22,913	29,495	23,273	0,341	0,490	0,675	0,513
2017	13,596	17,576	22,769	17,834	0,265	0,376	0,516	0,393
2018	11,970	15,360	19,543	15,499	0,236	0,327	0,446	0,341
2019	11,937	15,517	20,002	15,580	0,236	0,331	0,451	0,343
2020	14,140	18,393	24,132	18,407	0,279	0,394	0,541	0,405
2021	19,044	25,094	33,388	24,983	0,376	0,536	0,741	0,550
2022	28,806	38,661	51,251	38,069	0,580	0,823	1,137	0,838
2023	34,315	49,100	69,528	48,213	0,702	1,050	1,517	1,062
2024	39,613	65,496	102,477	63,722	0,824	1,393	2,227	1,403

Tableau 19. RES de Haida Gwaii: Les points de référence sont résumés par des estimations postérieures (5^e, 50^e, et 95^e centile). Tous les chiffres relatifs à la biomasse sont exprimés en milliers de tonnes.

Légende: BR_0 est la biomasse reproductrice estimée non pêchée; BR_t est la biomasse reproductrice de l'année t ; BR_{2025} est la biomasse reproductrice projetée en 2025 en supposant l'absence de pêche; et \overline{BR}_{Prod} est la biomasse reproductrice moyenne pendant une période productive (Tableau 23). Notez que la classe âge-10 est un 'groupe plus' qui inclut les poissons âgés de 10 et plus.

Point de référence	5 %	50 %	95 %
BR_0	17,161	21,508	28,041
$0.3BR_0$	5,148	6,452	8,412
$0.75\overline{BR}_{Prod}$	15,106	19,107	25,312
BR_{2024}	3,211	6,415	12,477
BR_{2024}/BR_0	0,145	0,295	0,585
$P(BR_{2024} < 0.3BR_0)$	—	0,517	—
$P(BR_{2024} < 0.75\overline{BR}_{Prod})$	—	0,997	—
BR_{2025}	3,336	7,556	18,466
BR_{2025}/BR_0	0,155	0,351	0,854
$P(BR_{2025} < 0.3BR_0)$	—	0,378	—
$P(BR_{2025} < 0.75\overline{BR}_{Prod})$	—	0,950	—
Proportion âgée de 3	0,09	0,33	0,71
Proportion âgée de 4 à 10	0,20	0,47	0,75

Tableau 20. RES du district de Prince Rupert: points de référence proposés pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 19 pour la description.

Point de référence	5 %	50 %	95 %
BR_0	45,124	57,822	81,796
$0.3BR_0$	13,537	17,347	24,539
\overline{BR}_{Prod}	28,602	34,547	42,573
BR_{2024}	28,862	49,837	79,105
BR_{2024}/BR_0	0,471	0,850	1,411
$P(BR_{2024} < 0.3BR_0)$	—	0,003	—
$P(BR_{2024} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,151	—
BR_{2025}	25,641	47,883	83,812
BR_{2025}/BR_0	0,421	0,813	1,471
$P(BR_{2025} < 0.3BR_0)$	—	0,005	—
$P(BR_{2025} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,211	—
Proportion âgée de 3	0,04	0,13	0,36
Proportion âgée de 4 à 10	0,57	0,81	0,93

Tableau 21. RES de la côte centrale: points de référence proposés pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 19 pour la description.

Point de référence	5 %	50 %	95 %
BR_0	40,126	48,873	62,821
$0.3BR_0$	12,038	14,662	18,846
\overline{BR}_{Prod}	26,908	31,795	38,085
BR_{2024}	12,138	20,720	34,300
BR_{2024}/BR_0	0,237	0,418	0,704
$P(BR_{2024} < 0.3BR_0)$	—	0,164	—
$P(BR_{2024} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,913	—
BR_{2025}	8,970	17,462	35,002
BR_{2025}/BR_0	0,184	0,357	0,713
$P(BR_{2025} < 0.3BR_0)$	—	0,326	—
$P(BR_{2025} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,919	—
Proportion âgée de 3	0,08	0,26	0,58
Proportion âgée de 4 à 10	0,33	0,60	0,81

Tableau 22. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: points de référence proposés pour le modèle statistique de capture-âge du hareng du Pacifique. Voir le tableau 19 pour la description.

Point de référence	5 %	50 %	95 %
BR_0	38,242	46,443	59,783
$0.3BR_0$	11,472	13,933	17,935
\overline{BR}_{Prod}	27,674	33,905	41,721
BR_{2024}	39,613	65,496	102,477
BR_{2024}/BR_0	0,824	1,393	2,227
$P(BR_{2024} < 0.3BR_0)$	—	0,000	—
$P(BR_{2024} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,024	—
BR_{2025}	33,406	59,778	107,119
BR_{2025}/BR_0	0,703	1,267	2,291
$P(BR_{2025} < 0.3BR_0)$	—	0,000	—
$P(BR_{2025} < \overline{BR}_{Prod})$	—	0,068	—
Proportion âgée de 3	0,06	0,20	0,46
Proportion âgée de 4 à 10	0,48	0,73	0,88

Tableau 23. Gamme d'années pour le calcul de la proportion de la biomasse reproductrice moyenne du hareng du Pacifique pendant une période productive \overline{BR}_{Prod} dans les principales régions d'évaluation des stocks (RES). Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Tableau par souci d'exhaustivité.

RES	Années	Proportion
Haida Gwaii	1975 à 1985	0,75
District de Prince Rupert	1983 à 1992	1,00
Côte centrale	1990 à 1999	1,00
Détroit de Georgie	1988 à 2007	0,80
Côte Ouest de l'île de Vancouver	1990 à 1999	1,00

Tableau 24. RES du district de Prince Rupert: rendement de la procédure de gestion (PG) pour le modèle statistique de prises-âges du hareng du Pacifique. Les critères de performance sont donnés pour deux scénarios du modèle d'exploitation (ME): mortalité naturelle en fonction de la densité (MLD) et mortalité naturelle indépendante de la densité (NID). Les critères de performance sont calculés sur trois générations de hareng du Pacifique (c'est-à-dire 15 ans) à partir du début de la période de projection pour tous les objectifs (Obj). Les PG sont classés à l'intérieur de chaque scénario en fonction de leur capacité à atteindre l'objectif 1. Le total autorisé des captures (TAC) recommandé et le taux de récolte (TR) associé sont indiqués pour chaque PG en utilisant les valeurs de leurs densités postérieures. Légende: point de référence limite (PRL); point de référence supérieur du stock (RSS); P est la probabilité; maximum (Max); BR_t est la biomasse reproductrice de l'année t ; BR_0 est la biomasse reproductrice estimée non pêchée; \overline{BR}_{Prod} est la biomasse reproductrice moyenne dans un période productive (Tableau 23); variabilité annuelle moyenne (VAM); et \overline{C} est la prise moyenne. Les PM sont définis dans MPO (2019) et MPO (2020a). La biomasse et les captures sont exprimées en milliers de tonnes (t). Note: «NA» ou 0.00 indique que le TAC et la TR ne s'appliquent pas, soit parce que le PM spécifie l'interdiction de la pêche. Il convient également de noter que le TAC et le TR sont des valeurs médianes calculées par la MP à l'aide des distributions a posteriori de BR_{2024} et BR_0 . La TR est dérivée en fonction de la forme de la MP et est équivalente à TAC/BR_{2024} . Dans les cas où les PM incluent un plafond, celui-ci est constant quelle que soit l'estimation de BR_{2024} , et un BR_{2024} plus élevé conduit à un TR plus faible.

Scénario		Conservation	Biomasse	Rendement		2025	
		Obj 1 (PRL)	Obj 2 (RSS)	Obj 3	Obj 4		
ME	PG	$P \geq 75\%$ $BR_t \geq 0.3BR_0$	P $BR_t \geq \overline{BR}_{Prod}$	$< 25\%$ VAM	Max \overline{C}	TAC	TR
MLD	NoFish_FSC	98 %	86 %	0,00	0,14	–	–
MLD	HS30-60_HR05	97 %	82 %	45,71	2,33	2,38	0,05
MLD	HS50-60_HR20_Cap2.5	97 %	80 %	36,62	2,13	2,50	0,05
MLD	HS30-60_HR10_Cap2.5	96 %	79 %	26,53	2,25	2,50	0,05
MLD	MinE50_HR10	96 %	79 %	39,83	4,21	4,78	0,10
MLD	MinE30_HR10	94 %	67 %	30,73	4,48	4,79	0,10
MLD	MinE50_HR20	93 %	55 %	50,09	6,43	9,49	0,20
MID	NoFish_FSC	94 %	71 %	0,00	0,14	–	–
MID	HS30-60_HR05	93 %	65 %	51,69	1,82	2,38	0,05
MID	HS50-60_HR20_Cap2.5	92 %	63 %	42,60	1,96	2,50	0,05
MID	HS30-60_HR10_Cap2.5	91 %	61 %	35,58	2,07	2,50	0,05
MID	MinE50_HR10	89 %	56 %	52,38	3,35	4,78	0,10
MID	MinE30_HR10	87 %	52 %	33,96	3,77	4,79	0,10
MID	MinE50_HR20	85 %	31 %	63,44	5,10	9,49	0,20

Tableau 25. RES de la côte centrale: rendement de la procédure de gestion pour le modèle statistique de prises-âges du hareng du Pacifique. Voir le tableau 24 pour la description.

Scénario		Conservation	Biomasse	Rendement		2025	
		Obj 1 (PRL) $P \geq 75\%$ $BR_t \geq 0.3BR_0$	Obj 2 (RSS) P $BR_t \geq \overline{BR}_{Prod}$	Obj 3 $< 25\%$ VAM	Obj 4 Max \overline{C}		
ME	PG						
MLD	NoFish_FSC	92 %	69 %	0,00	0,14	–	–
MLD	HS30-60_HR05	91 %	64 %	40,76	1,74	0,16	0,01
MLD	HS30-60_HR10_Cap5	90 %	58 %	38,83	2,92	0,32	0,02
MLD	MinE50_HR10	90 %	58 %	53,22	2,92	0,00	0,00
MID	NoFish_FSC	85 %	54 %	0,00	0,14	–	–
MID	HS30-60_HR05	83 %	48 %	50,38	1,38	0,16	0,01
MID	MinE50_HR10	82 %	43 %	70,82	2,21	0,00	0,00
MID	HS30-60_HR10_Cap5	81 %	43 %	52,19	2,45	0,32	0,02

Tableau 26. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: rendement de la procédure de gestion pour le modèle statistique de prises-âges du hareng du Pacifique. Voir le tableau 24 pour la description.

Scénario		Conservation	Biomasse	Rendement		2025	
		Obj 1 (PRL) $P \geq 75\%$ $BR_t \geq 0.3BR_0$	Obj 2 (RSS) P $BR_t \geq \overline{BR}_{Prod}$	Obj 3 $< 25\%$ VAM	Obj 4 Max \bar{C}		
ME	PG						
MLD	NoFish_FSC	84 %	33 %	0,00	0,14	–	–
MLD	HS30-60_HR10_Cap2	82 %	27 %	60,72	1,15	2,00	0,03
MLD	MinE30_HR05	82 %	27 %	59,45	1,01	2,99	0,05
MLD	HS50-60_HR10	82 %	25 %	89,73	1,28	5,98	0,10
MLD	HS30-60_HR15_Cap2	81 %	27 %	57,13	1,30	2,00	0,03
MLD	HS50-60_HR15	81 %	23 %	82,56	2,08	8,97	0,15
MLD	MinE30_HR10	80 %	24 %	75,21	1,87	5,98	0,10
MID	NoFish_FSC	65 %	17 %	0,00	0,14	–	–
MID	HS30-60_HR10_Cap2	63 %	15 %	71,81	0,79	2,00	0,03
MID	MinE30_HR05	63 %	15 %	70,09	0,76	2,99	0,05
MID	HS30-60_HR15_Cap2	62 %	15 %	80,94	0,83	2,00	0,03
MID	HS50-60_HR10	62 %	14 %	96,54	0,72	5,98	0,10
MID	MinE30_HR10	61 %	13 %	83,98	1,26	5,98	0,10
MID	HS50-60_HR15	61 %	12 %	107,55	1,00	8,97	0,15

FIGURES

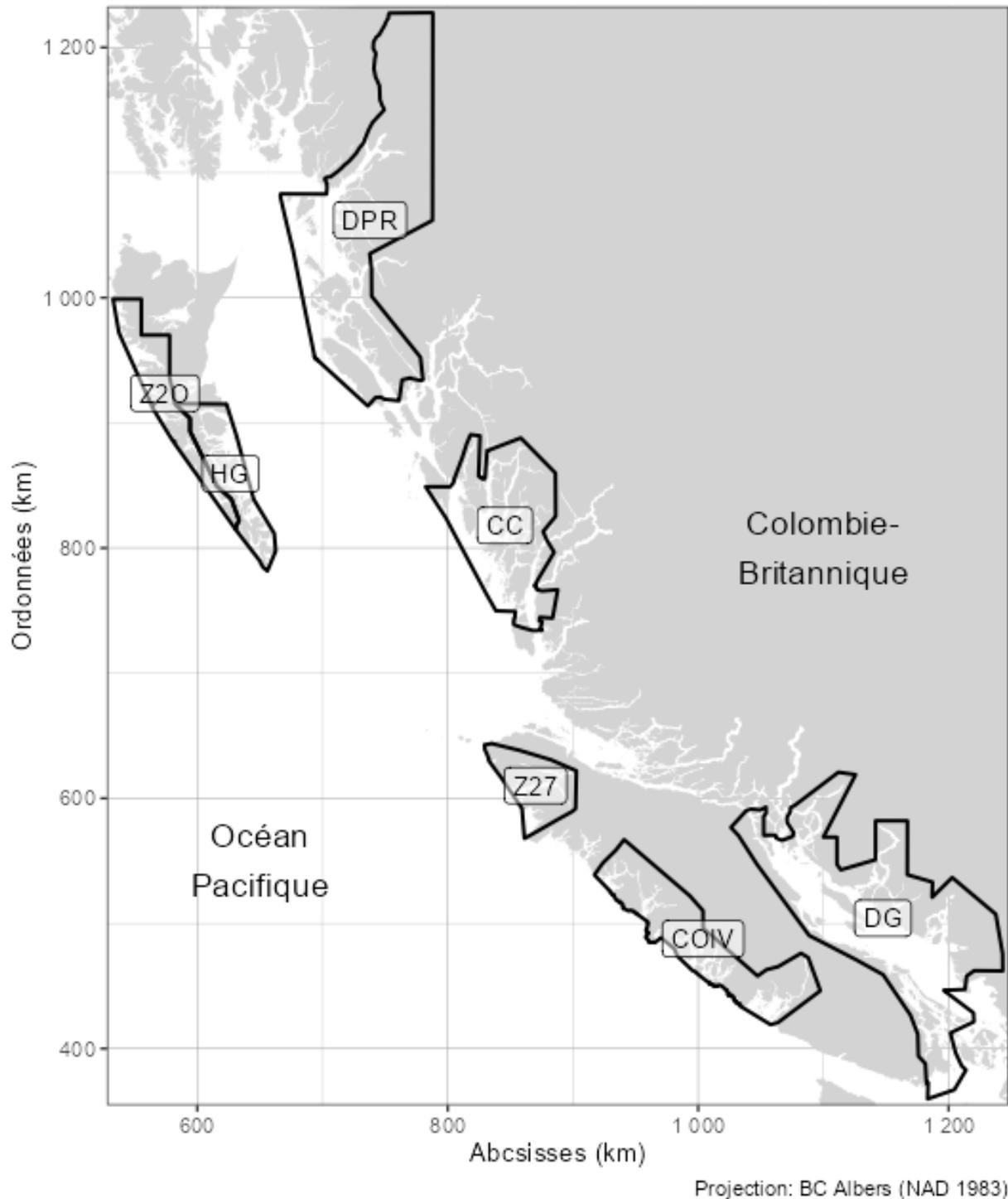
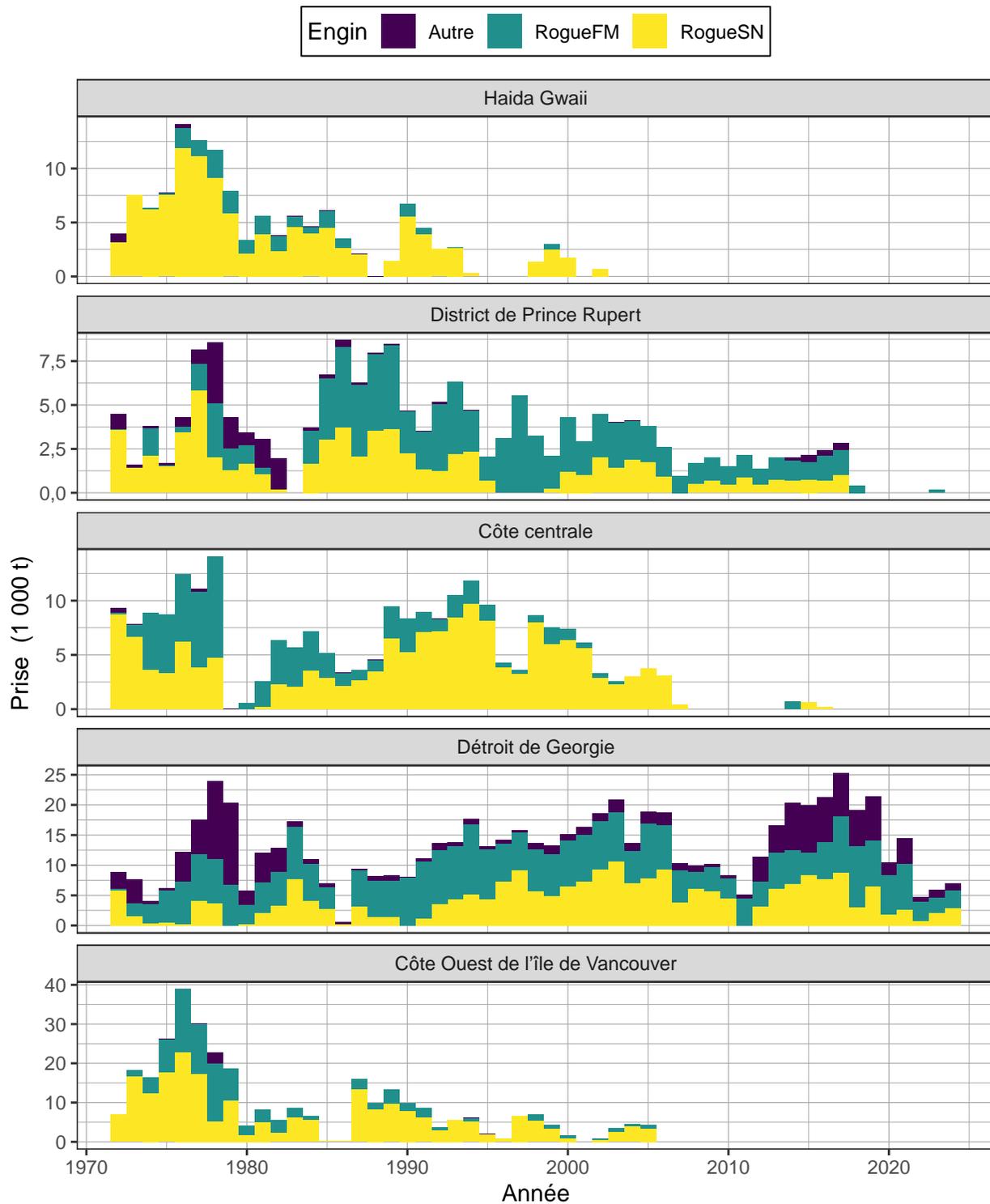
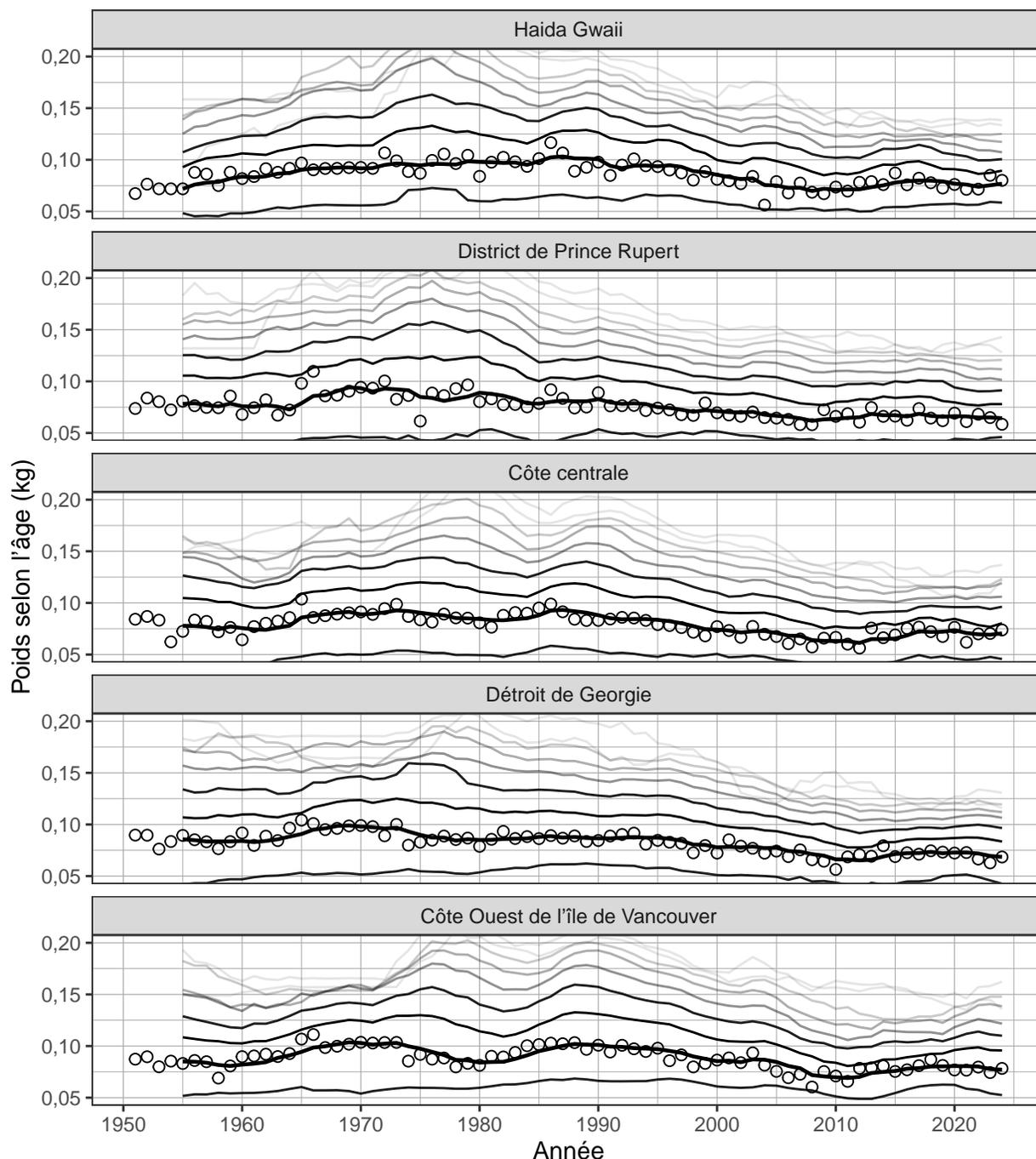


Figure 1. Limites des RES du hareng du Pacifique en Colombie-Britannique. Les RES majeurs sont Haida Gwaii (HG), District de Prince Rupert (DPR), Côte centrale (CC), Détroit de Georgie (DG), et Côte Ouest de l'île de Vancouver (COIV). Les RES mineurs sont Zone 27 (Z27) et Zone 2 ouest (Z20). Unités: kilomètres (km).





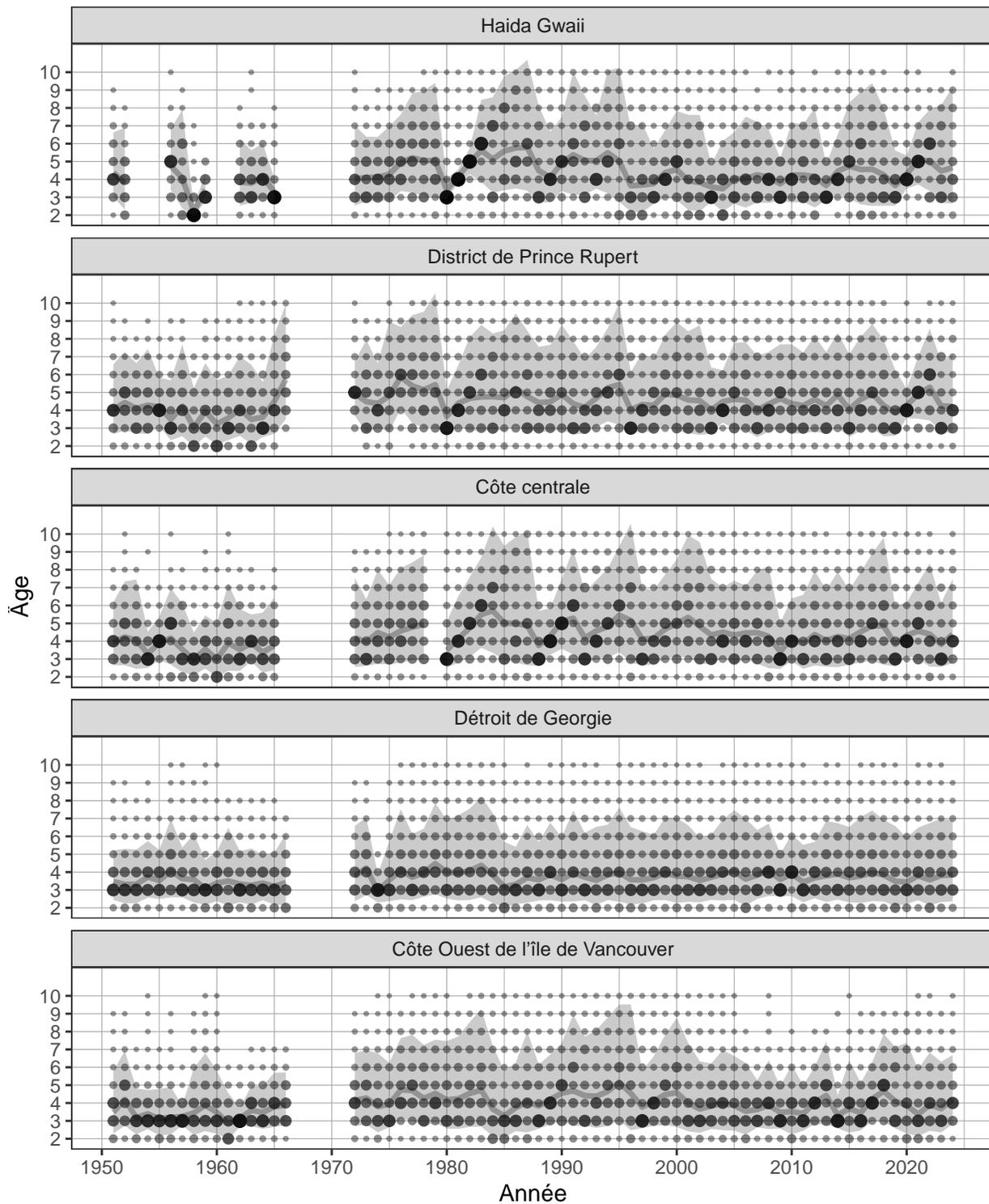


Figure 4. Proportion selon l'âge pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024 dans les principaux RESs. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Figure par souci d'exhaustivité. La taille et la couleur des points indiquent la proportion de la classe d'âge pour l'année; la somme de chaque année est égale à 1,0. La ligne grise est l'âge moyen, et la zone ombragée est la distribution approximative 90 %. Les résumés biologiques n'incluent que les échantillons collectés à l'aide de senneurs (commerciaux et d'essai) en raison de la sélectivité de taille des autres types d'engins tels que le filet maillant. La classe d'âge 10 plus comprend les poissons âgés de 10 et plus.

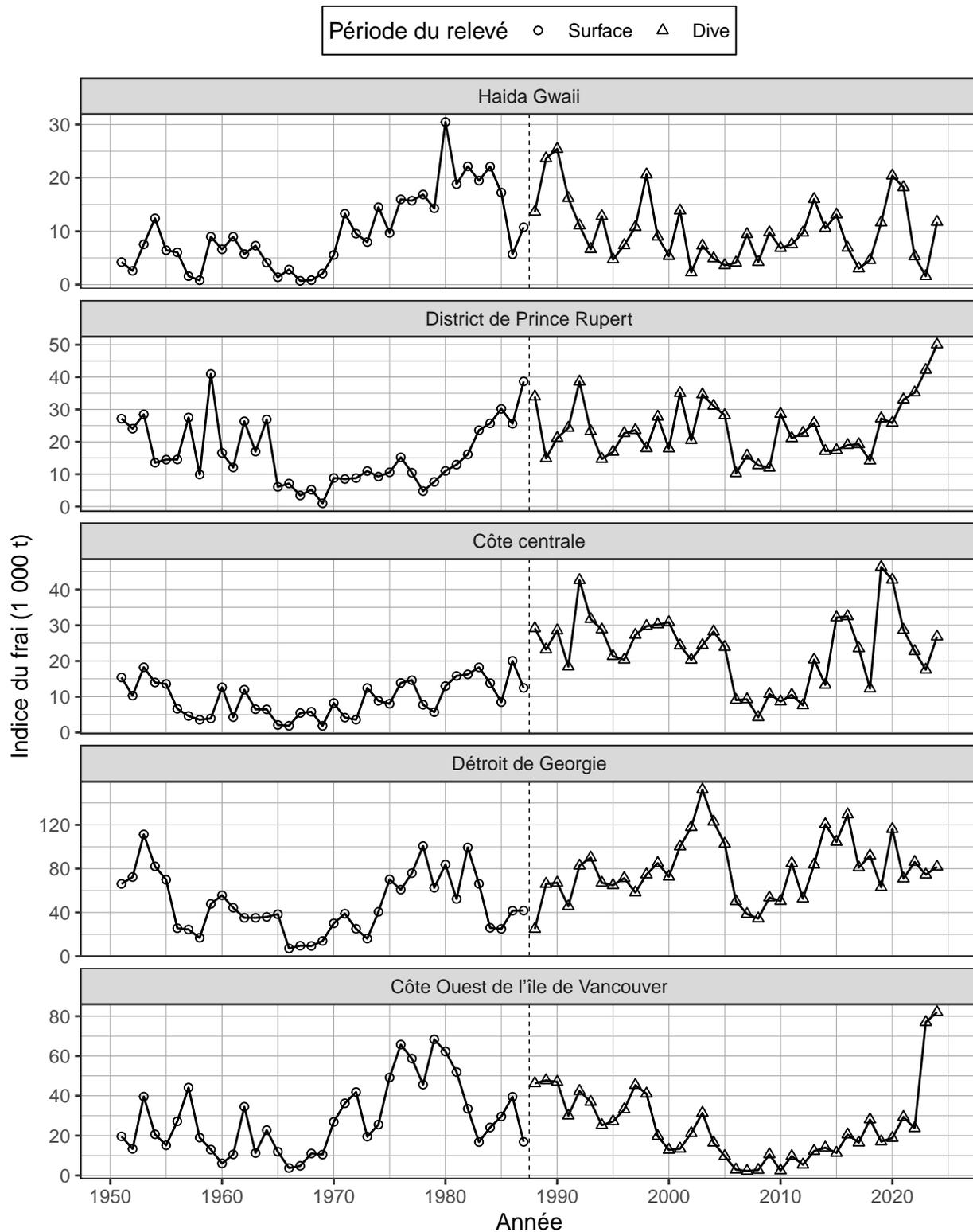


Figure 5. Indice de frai en milliers de tonnes (t) pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024 dans les principaux RESs. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Figure par souci d'exhaustivité. La ligne verticale en pointillés délimite deux périodes définies par la méthode de relevé dominante: les relevés de surface (1951 à 1987), et les relevés en plongée (1988 à 2024). Note: l'indice de frai n'est pas mis à l'échelle par le paramètre d'échelle de l'enquête sur le frai q .

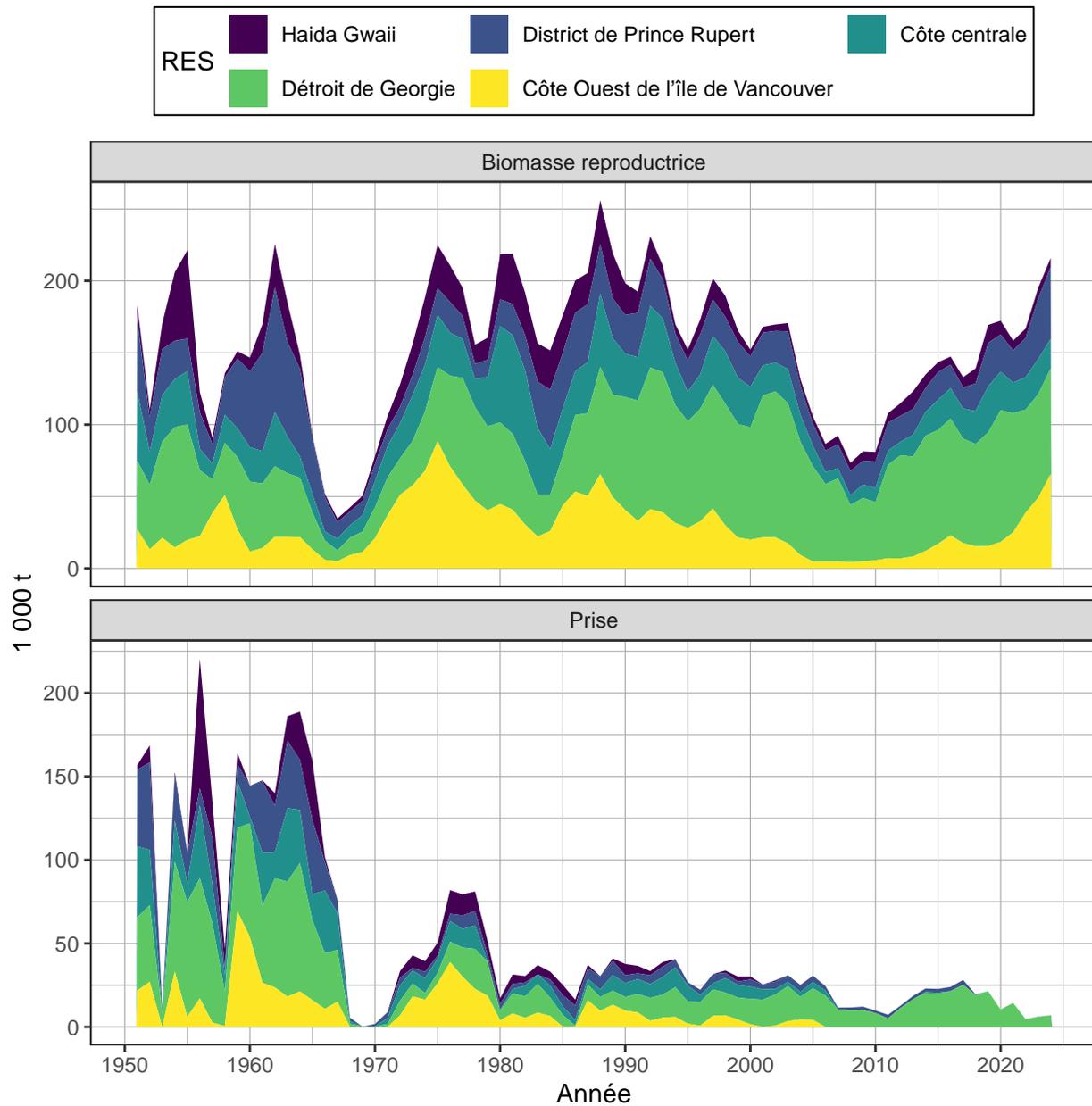


Figure 6. Biomasse reproductrice et prises en milliers de tonnes (t) pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024 dans les principaux RESs. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Figure par souci d'exhaustivité. La biomasse reproductrice est représentée par les estimations médianes postérieures.

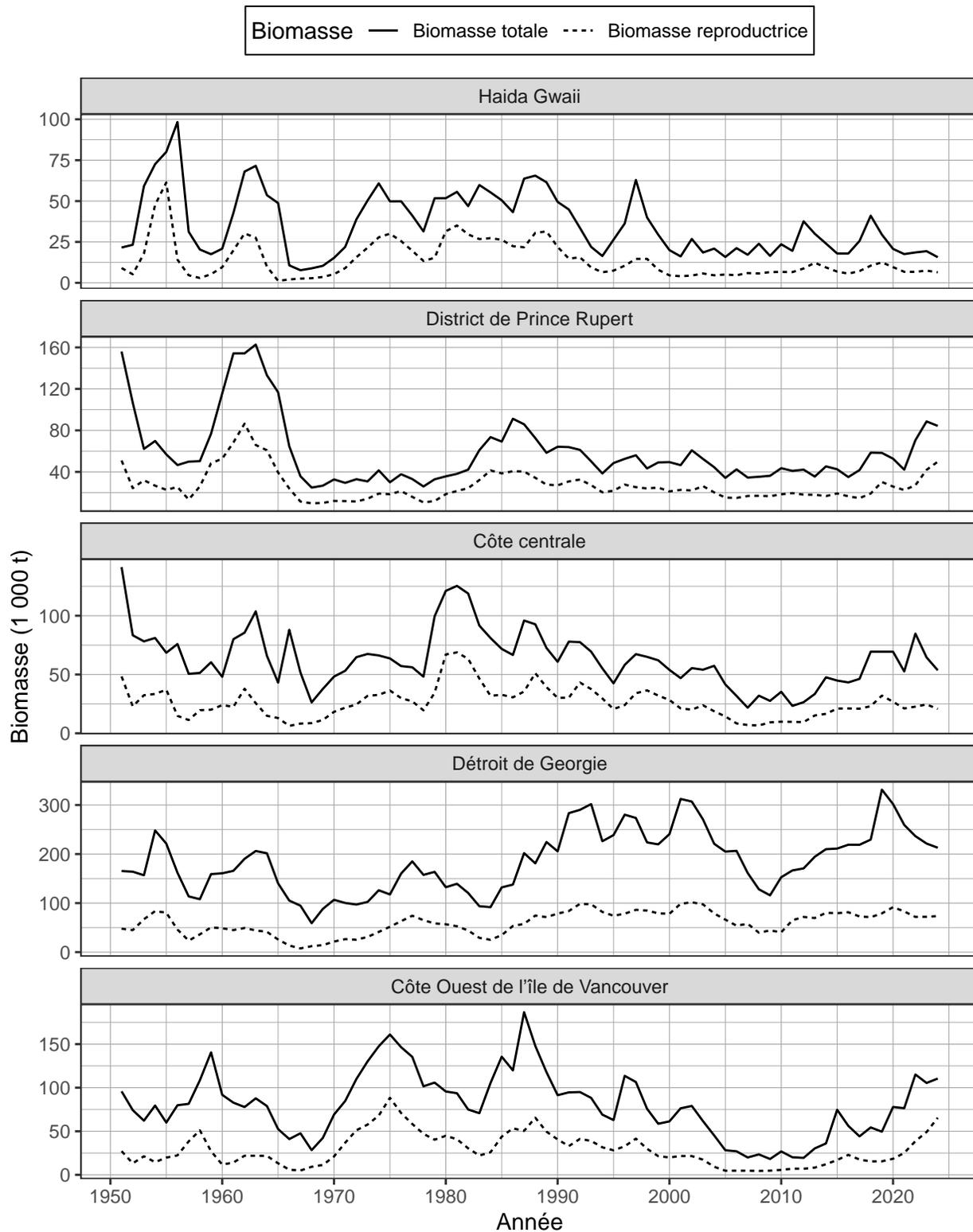


Figure 7. Biomasse totale et biomasse reproductrice en milliers de tonnes (t) pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024 dans les principaux RESS. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Figure par souci d'exhaustivité. La biomasse est représentée par les estimations médianes postérieures.

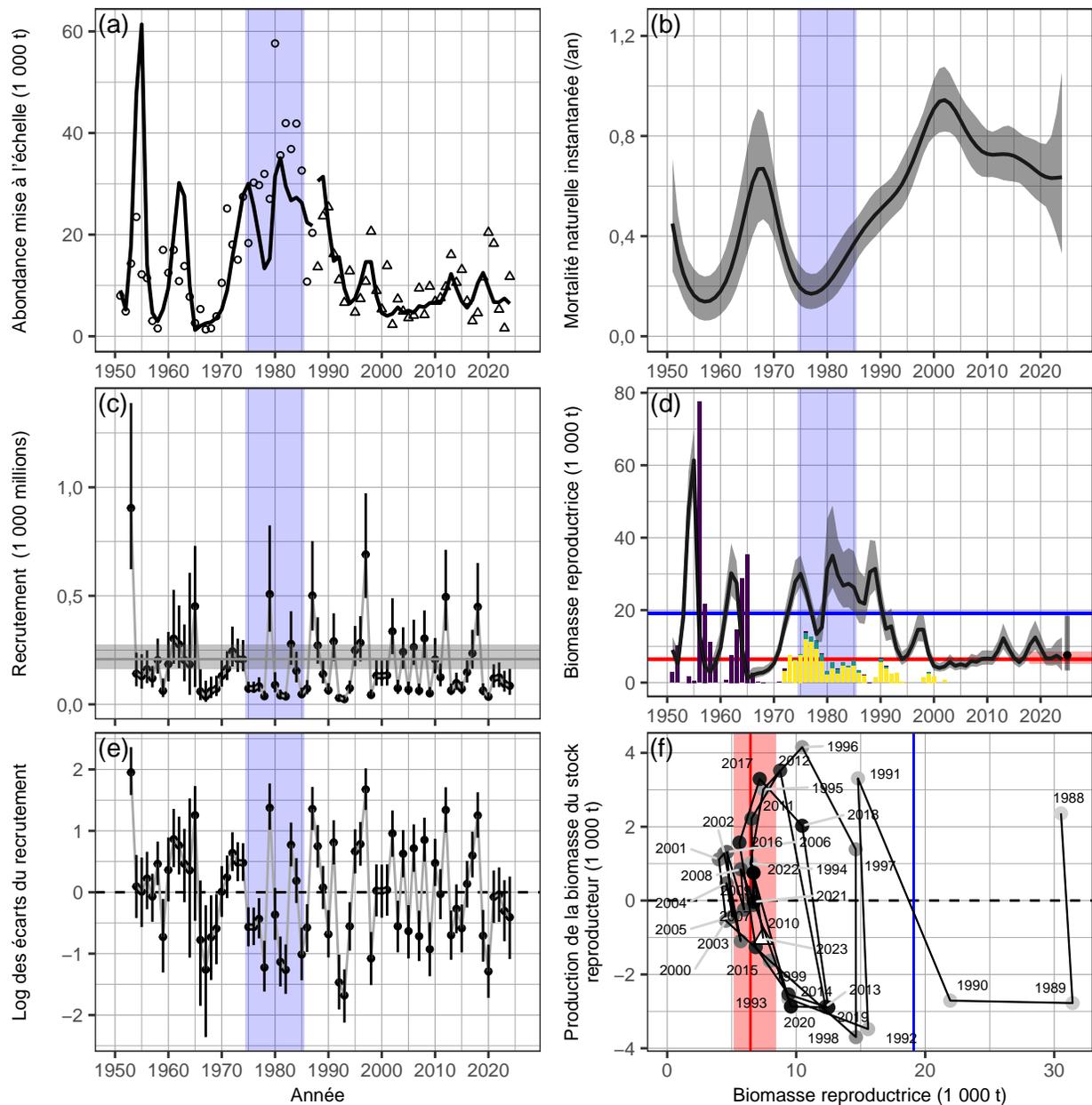


Figure 8. RES Haida Gwaii: sortie du modèle statistique de capture-âge pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024. **Panneau (a)**: Ajustement du modèle (lignes) à l'abondance à l'échelle (points; figure 5). L'indice de frai est mis à l'échelle de l'abondance par le paramètre d'échelle de l'indice de frai q . **Panneau (b)**: Taux de mortalité naturelle instantanée (année^{-1}). **Panneau (c)**: Reconstitution du nombre de recrues d'âge 2, en milliers de millions, de 1953 à 2024. La ligne horizontale indique le recrutement non pêché R_0 . **Panneau (d)**: Biomasse féconde (ligne), et biomasse féconde prévue en 2025 en l'absence de pêche (point). Les barres verticales colorées indiquent les prises commerciales (figure 2). **Panneau (e)**: Écarts logarithmiques du recrutement par rapport à 1953 à 2024. **Panneau (f)**: Diagramme de phase de la production de biomasse de frai pour la période de relevé de plongée (1988 à 2023). Les points sont chronologiquement ombragés du clair au foncé; Le triangle indique 2023. Légende: la biomasse et les captures sont exprimées en milliers de tonnes (t), les points et les lignes de la série chronologique sont des estimations médianes postérieures, les bandes et les barres d'erreur sont les intervalles crédibles 90 %, les lignes horizontales en pointillés indiquent zéro, et lignes rouges indiquent le point de référence de la limite médiane $0.3BR_0$, où BR_0 est la biomasse reproductrice non pêchée estimée.

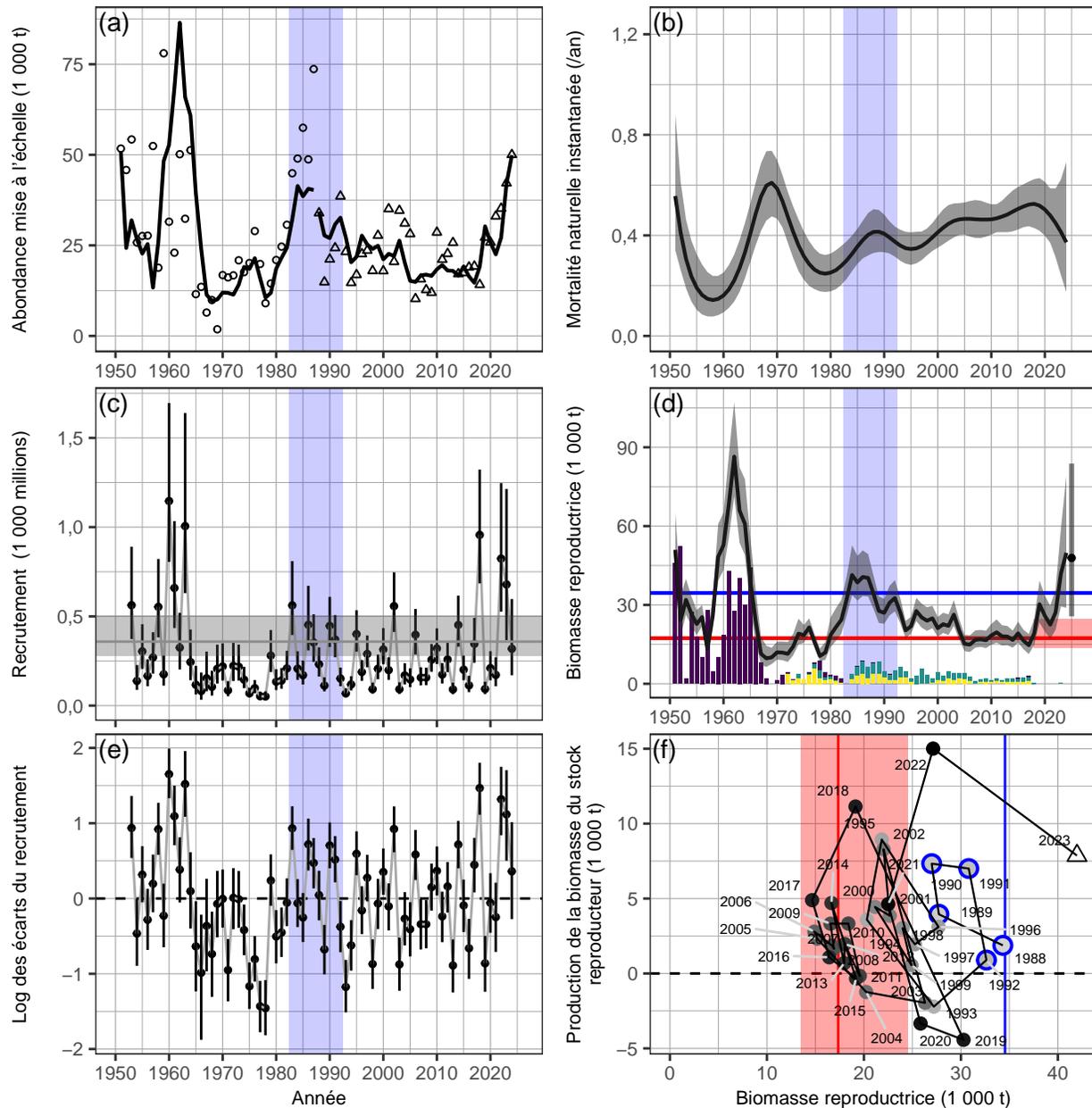


Figure 9. RES du district de Prince Rupert: sortie du modèle statistique de capture-âge pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024. **Panneau (a)**: Ajustement du modèle (lignes) à l'abondance à l'échelle (points; figure 5). L'indice de frai est mis à l'échelle de l'abondance par le paramètre d'échelle de l'indice de frai q . **Panneau (b)**: Taux de mortalité naturelle instantanée (année^{-1}). **Panneau (c)**: Reconstitution du nombre de recrues d'âge 2, en milliers de millions, de 1953 à 2024. La ligne horizontale indique le recrutement non pêché R_0 . **Panneau (d)**: Biomasse féconde (ligne), et biomasse féconde prévue en 2025 en l'absence de pêche (point). Les barres verticales colorées indiquent les prises commerciales (figure 2). **Panneau (e)**: Écart logarithmique du recrutement par rapport à 1953 à 2024. **Panneau (f)**: Diagramme de phase de la production de biomasse de frai pour la période de relevé de plongée (1988 à 2023). Les points sont chronologiquement ombragés du clair au foncé; Le triangle indique 2023. Légende: la biomasse et les captures sont exprimées en milliers de tonnes (t), les points et les lignes de la série chronologique sont des estimations médianes postérieures, les bandes et les barres d'erreur sont les intervalles crédibles 90 %, les lignes horizontales en pointillés indiquent zéro, et lignes rouges indiquent le point de référence de la limite médiane $0.3BR_0$, où BR_0 est la biomasse reproductrice non pêchée estimée.

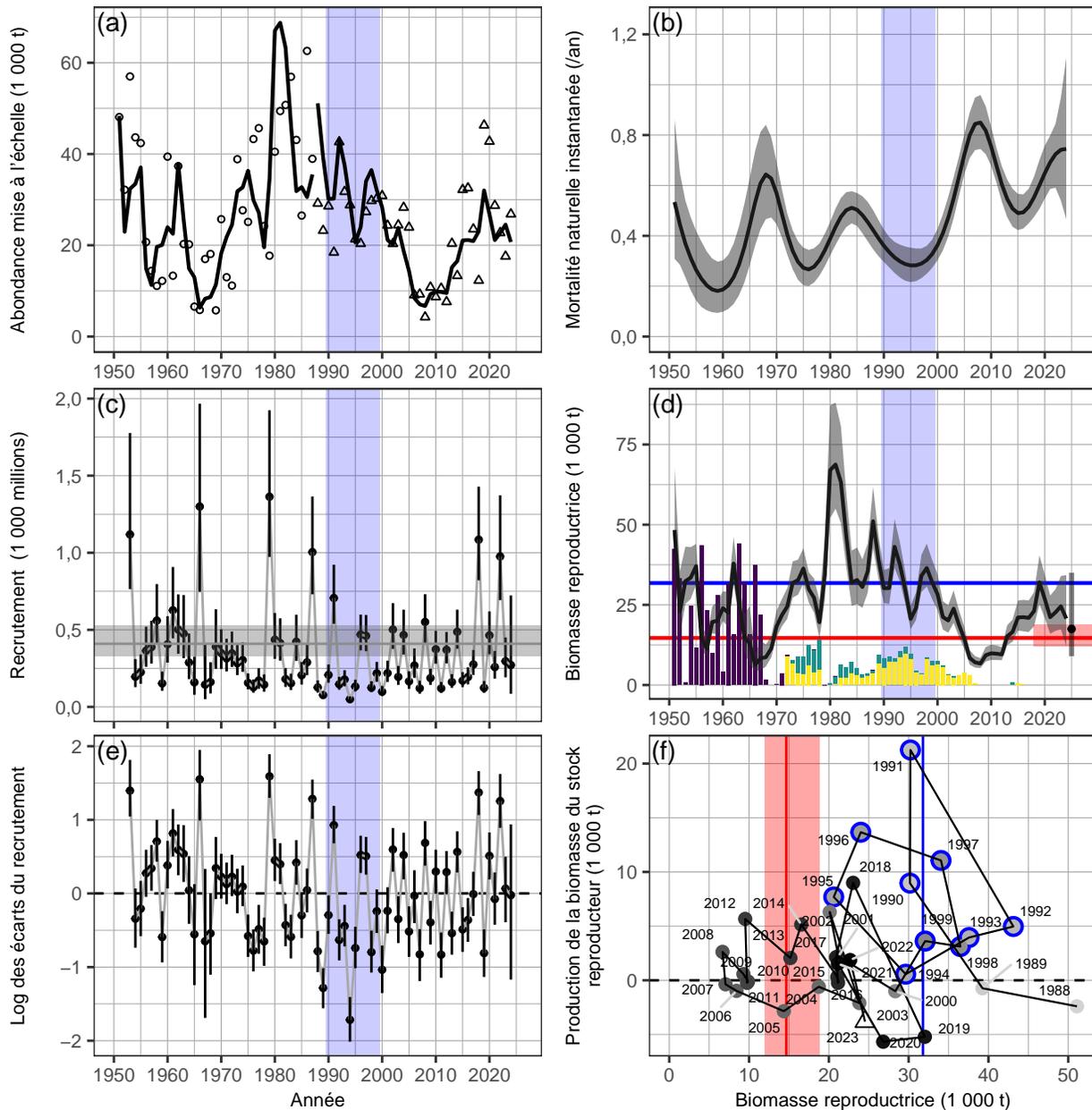


Figure 10. RES de la côte centrale: sortie du modèle statistique de capture-âge pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024. **Panneau (a)**: Ajustement du modèle (lignes) à l'abondance à l'échelle (points; figure 5). L'indice de frai est mis à l'échelle de l'abondance par le paramètre d'échelle de l'indice de frai q . **Panneau (b)**: Taux de mortalité naturelle instantanée (année⁻¹). **Panneau (c)**: Reconstitution du nombre de recrues d'âge 2, en milliers de millions, de 1953 à 2024. La ligne horizontale indique le recrutement non pêché R_0 . **Panneau (d)**: Biomasse féconde (ligne), et biomasse féconde prévue en 2025 en l'absence de pêche (point). Les barres verticales colorées indiquent les prises commerciales (figure 2). **Panneau (e)**: Écarts logarithmiques du recrutement par rapport à 1953 à 2024. **Panneau (f)**: Diagramme de phase de la production de biomasse de frai pour la période de relevé de plongée (1988 à 2023). Les points sont chronologiquement ombragés du clair au foncé; Le triangle indique 2023. Légende: la biomasse et les captures sont exprimées en milliers de tonnes (t), les points et les lignes de la série chronologique sont des estimations médianes postérieures, les bandes et les barres d'erreur sont les intervalles crédibles 90 %, les lignes horizontales en pointillés indiquent zéro, et lignes rouges indiquent le point de référence de la limite médiane $0.3BR_0$, où BR_0 est la biomasse reproductrice non pêchée estimée.

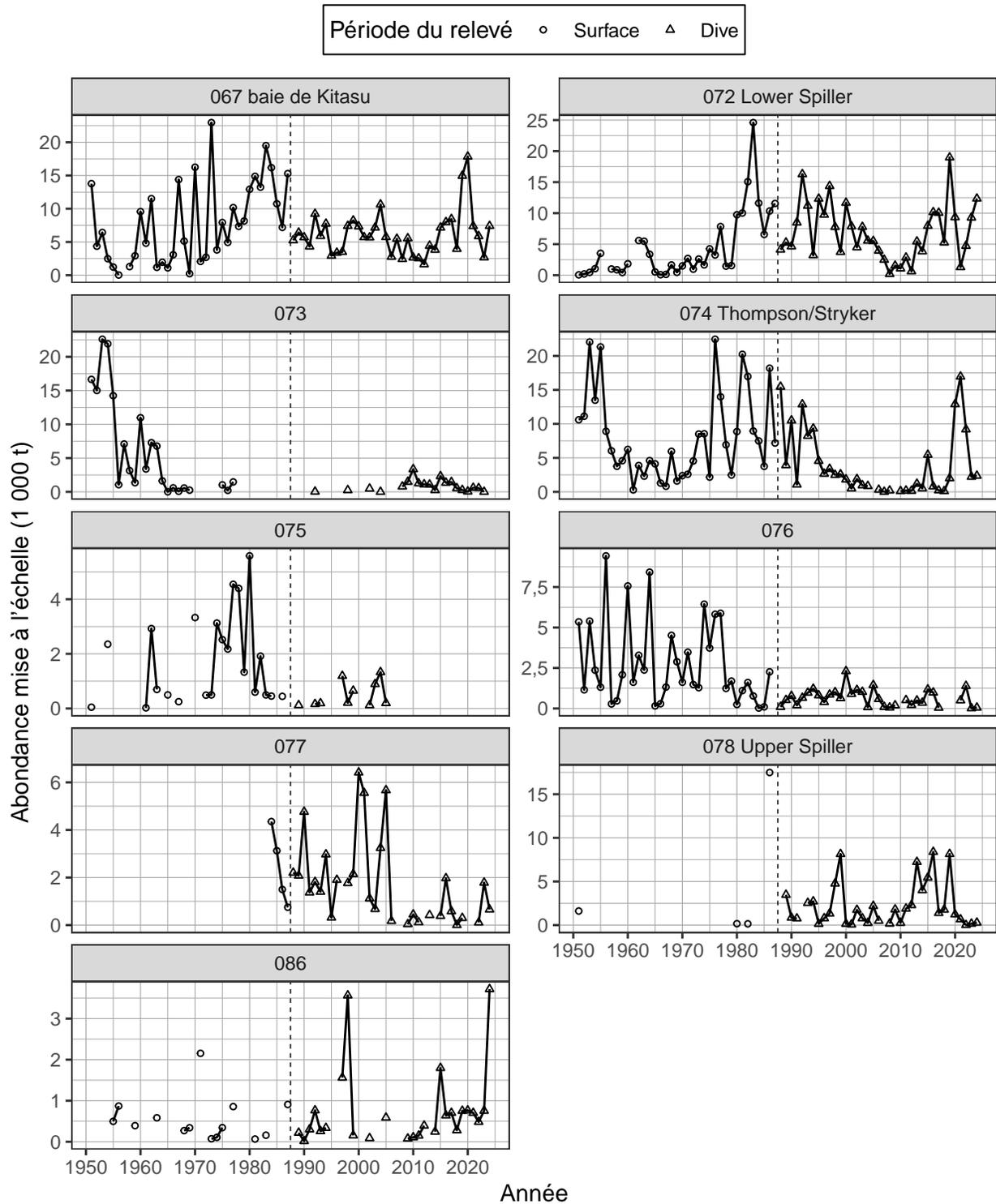


Figure 11. RES de la côte centrale: abondance en milliers de tonnes (t) de hareng du Pacifique dans les sections sélectionnées de 1951 à 2024. L'indice de frai est mis à l'échelle de l'abondance par le paramètre d'échelle de l'enquête sur le frai q (estimation médiane postérieure). La ligne verticale en pointillés délimite deux périodes définies par la méthode d'enquête dominante: les enquêtes de surface (1951 à 1987), et les enquêtes en plongée (1988 à 2024).

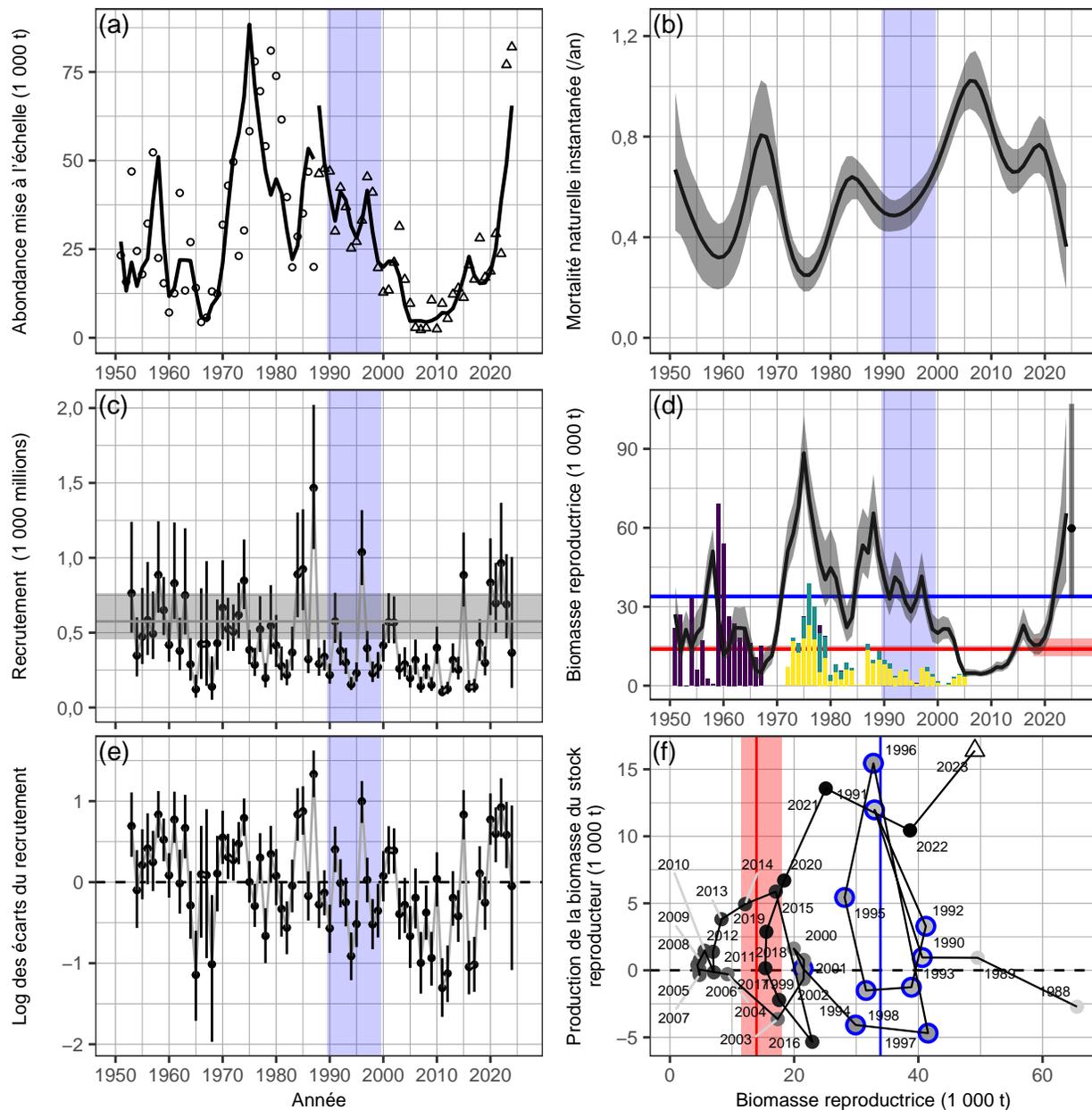


Figure 12. RES de la côte ouest de l'île de Vancouver: sortie du modèle statistique de capture-âge pour le hareng du Pacifique de 1951 à 2024. **Panneau (a)**: Ajustement du modèle (lignes) à l'abondance à l'échelle (points; figure 5). L'indice de frai est mis à l'échelle de l'abondance par le paramètre d'échelle de l'indice de frai q . **Panneau (b)**: Taux de mortalité naturelle instantanée (année^{-1}). **Panneau (c)**: Reconstitution du nombre de recrues d'âge 2, en milliers de millions, de 1953 à 2024. La ligne horizontale indique le recrutement non pêché R_0 . **Panneau (d)**: Biomasse féconde (ligne), et biomasse féconde prévue en 2025 en l'absence de pêche (point). Les barres verticales colorées indiquent les prises commerciales (figure 2). **Panneau (e)**: Écarts logarithmiques du recrutement par rapport à 1953 à 2024. **Panneau (f)**: Diagramme de phase de la production de biomasse de frai pour la période de relevé de plongée (1988 à 2023). Les points sont chronologiquement ombragés du clair au foncé; Le triangle indique 2023. Légende: la biomasse et les captures sont exprimées en milliers de tonnes (t), les points et les lignes de la série chronologique sont des estimations médianes postérieures, les bandes et les barres d'erreur sont les intervalles crédibles 90 %, les lignes horizontales en pointillés indiquent zéro, et lignes rouges indiquent le point de référence de la limite médiane $0.3BR_0$, où BR_0 est la biomasse reproductrice non pêchée estimée.

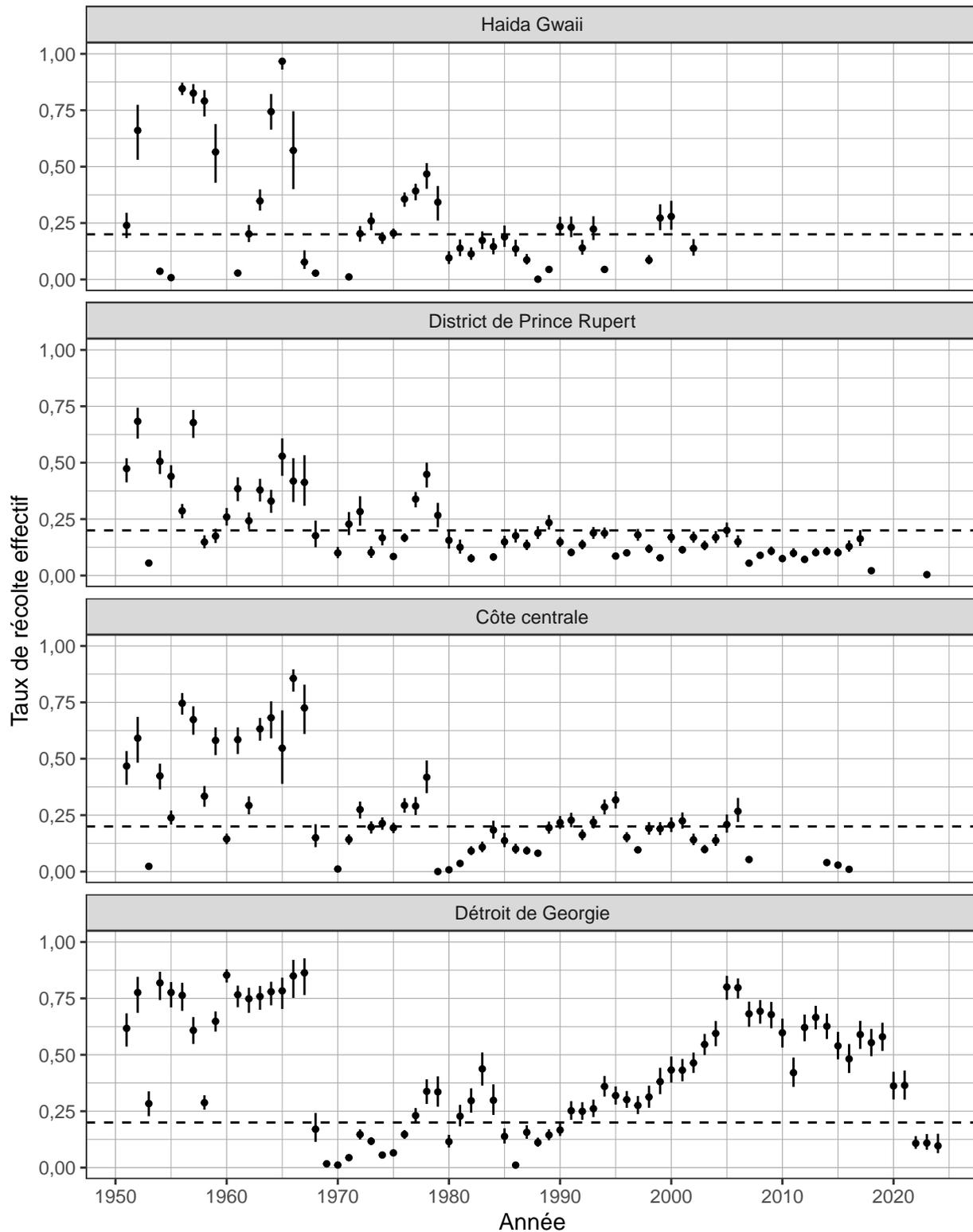
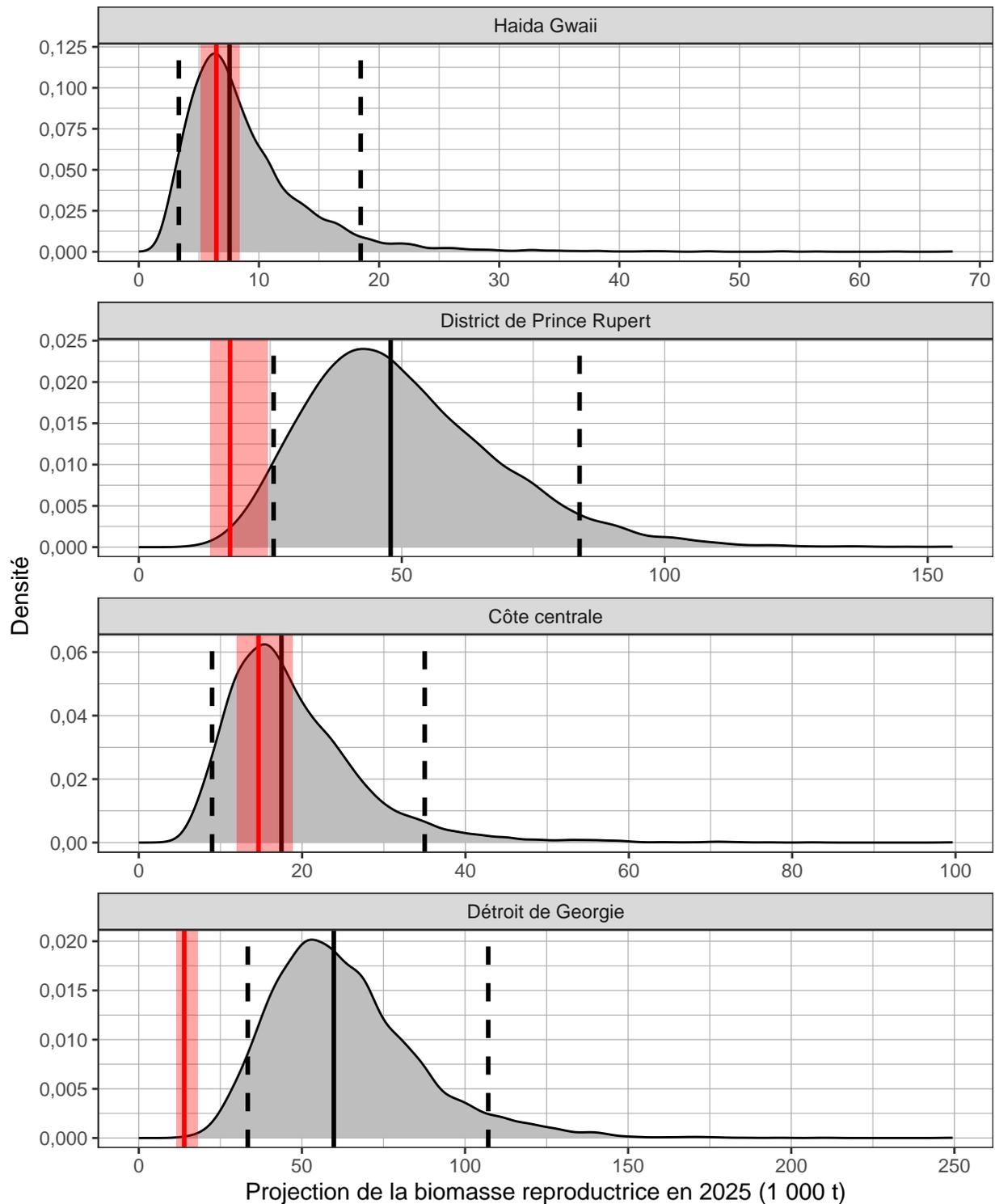


Figure 13. Taux de récolte effectif U_t de 1951 à 2024 pour le hareng du Pacifique dans les RES majeurs. Notez que le stock SoG est évalué dans MPO (2025) mais les données SoG sont incluses dans ce Figure par souci d'exhaustivité. Taux de récolte effectif est $U_t = C_t / (C_t + BR_t)$, où C_t est la prise pour l'année t , et BR_t est la biomasse reproductrice estimée pour l'année t . Les lignes noires et les zones ombragées indiquent les médianes et intervalles de confiance de 90 % pour U_t , respectivement. Les lignes en tirets horizontales indiquent $U_t = 0,2$.



LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Collaborateur	Organisme d'appartenance	Rôle
Jaclyn Cleary	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Auteur
Sarah Power	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Auteur
Matthew Grinnell	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Auteur
Jennifer Boldt	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Auteur (Considérations écosystémiques)
Chris Rooper	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Auteur (Considérations écosystémiques)
Bryan Rusch	Gestion des pêches du MPO, Pacifique	Client
Marisa Keefe	Gestion des pêches du MPO, Pacifique	Client
Sarah Hawkshaw	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Réviseur
Jessica Finney	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Conseiller scientifique du SCAS
Miriam O	Secteur des sciences du MPO, Pacifique	Gestionnaire du SCAS

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Alderdice, D.F., et Hourston, A.S. 1985. [Factors influencing development and survival of Pacific Herring \(*Clupea harengus pallasii*\) eggs and larvae to beginning of exogenous feeding](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 (Suppl 1): 56-68.
- Benson, A.J., Cleary, J.S., Cox, S.P., Johnson, S., et Grinnell, M.H. 2022. [Rendement des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) de la Colombie-Britannique en présence d'incertitudes du modèle: combler l'écart entre la théorie et la pratique de la pêche selon l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. doc. de rech. 2022/048: x + 78p.
- Boldt, J.L., Murphy, H.M., Chamberland, J.-M., Debertain, A., Gauthier, S., Hackett, B., Hagel, P.S., Majewski, A.R., McDermid, J.L., Mérette, D., Robinson, C., Rooper, C.N., Sherbo, B., Van Beveren, E., et Walkusz, W. 2022. [Canada's forage fish: An important but poorly understood component of marine ecosystem](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 79: 1911-1933.
- Boldt, J.L., Thompson, M., Rooper, C.N., Hay, D.E., Schweigert, J.F., Quinn II, T.J., Cleary, J.S., et Neville., C.M. 2018. [Bottom-up and top-down control of small pelagic forage fish: Factors affecting juvenile herring in the Strait of Georgia, British Columbia](#). Marine Ecology Progress Series 617-618: 53-66.
- Cleary, J.S., Cox, S.P., et Schweigert, J.F. 2010. [Performance evaluation of harvest control rules for Pacific Herring management in British Columbia, Canada](#). ICES Journal of Marine Science 67: 2005-2011.
- Cleary, J.S., Hawkshaw, S., Grinnell, M.H., et Grandin, C. 2019. [État des stocks de hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2017 et prévisions pour 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. doc. de rech. 2018/028: v + 296p.
- Godefroid, M., Boldt, J.L., Thorson, J.T., Forrest, R., Gauthier, S., Flostrand, L., Perry, R.I., Ross, A.R.S., et Galbraith, M. 2019. [Spatio-temporal models provide new insights on the biotic and abiotic drivers shaping Pacific Herring \(*Clupea pallasii*\) distribution](#). Prog. Oceanogr. 178: 102-198.

- Hourston, R.A.S., et Thomson, R.E. 2019. [Wind-driven upwelling/downwelling along the northwest coast of North America: Timing and magnitude](#) In J. L. Boldt, J. Leonard, and P. C. Chandler (Eds.), [État des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique en 2018](#). Rapp. tech. can. des sci. hal. et aquat. 3314: vii + 248p.
- Johnson, S.D.N., Cox, S.P., Cleary, J.S., Benson, A.J., Power, S.J.H., et Rossi, S.P. 2024. [Application d'un nouveau cadre de modélisation pour l'évaluation des principaux stocks de hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) et mise en oeuvre dans le processus d'évaluation de la stratégie de gestion](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. doc. de rech. 2024/066: iv + 259p.
- Kronlund, A.R., Forrest, R.E., Cleary, J.S., et Grinnell, M.H. 2017. [La sélection et le rôle des points de référence limites pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique, Canada](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. doc. de rech. 2018/009: ix + 125p.
- Mackas, D.L., Thomson, R.E., et Galbraith, M. 2001. [Changes in the zooplankton community of the British Columbia continental margin, 1985-1999, and their covariation with oceanographic conditions](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 685-702.
- Martell, S.J., Schweigert, J.F., Haist, V., et Cleary, J.S. 2011. [Vers un cadre pour la pêche durable au hareng du Pacifique: données, modèles et hypothèses; Évaluation des stocks de hareng de la Colombie-Britannique et avis pour la gestion: évaluation de 2011 et prévisions pour 2012](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. doc. de rech. 2011/136: v + 151p.
- MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#).
- MPO. 2012. [A review of the Pacific Herring assessment framework and stock assessment and management advice for Pacific Herring: 2011 status and 2012 forecasts](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. ser. proc. 2011/062.
- MPO. 2013. [Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme à la Politique Cadre de l'approche de précaution: Assurer la croissance d'un stock pour le faire sortir de la zone critique](#). Cadre pour la pêche durable (CPD): Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution.
- MPO. 2016. [Évaluation du stock et conseil de gestion sur le hareng du Pacifique en Colombie-Britannique: état du stock en 2016 et prévisions pour 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/052.
- MPO. 2019. [Évaluation des procédures de gestion du hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) dans le détroit de Georgie et sur la côte ouest de l'île de Vancouver dans les zones de gestion de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/001.
- MPO. 2020a. [Évaluation des procédures de gestion du hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) dans les zones de gestion de la région de Haida Gwaii, du district de Prince Rupert et de la côte centrale de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/003.
- MPO. 2020b. [Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique: État en 2019 et prévisions pour 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/004.
- MPO. 2021a. [Évaluation actualisée des procédures de gestion du hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) dans le détroit de Georgie et sur la côte ouest de l'île de Vancouver, dans](#)

- [les zones de gestion de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2021/013.
- MPO. 2021b. [Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique: État en 2021 et prévisions pour 2022](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2021/039.
- MPO. 2021c. [Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique: État en 2020 et prévisions pour 2021](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2021/001.
- MPO. 2022. [Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique: État en 2022 et prévisions pour 2023](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2022/046.
- MPO. 2023a. [Mise à jour de l'évaluation de la stratégie de gestion et évaluation des options de points de référence supérieurs du stock pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique, au Canada](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2023/002.
- MPO. 2023b. [Application d'un nouveau cadre de modélisation pour l'évaluation des grands stocks de hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) et mise en oeuvre dans le processus d'évaluation des stratégies de gestion](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2023/040.
- MPO. 2024. [Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) en Colombie-Britannique: État en 2023 et prévisions pour 2024](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2024/001.
- MPO. 2025. [Mise à jour de l'évaluation du stock de hareng du Pacifique \(*Clupea pallasii*\) du détroit de Georgia de 2024](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/041.
- Schweigert, J.F., et Noakes, D.J. 1990. Forecasting Pacific Herring (*Clupea harengus pallasii*) recruitment from spawner abundance and environmental information. Alaska Sea Grant Report 91: 373-387.
- Shelton, P.A., et Sinclair, A.F. 2008. [It's time to sharpen our definition of sustainable fisheries management](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65: 2305-2314.
- Stocker, M., Haist, V., et Fournier, D. 1985. [Environmental variation and recruitment of Pacific Herring \(*Clupea harengus pallasii*\) in the Strait of Georgia](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 (Suppl 1): 174-180.
- Stocker, M., et Noakes, D.J. 1985. [Evaluating forecasting procedures for predicting Pacific Herring \(*Clupea harengus pallasii*\) recruitment in British Columbia](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 928-935.
- Tester, A.L. 1948. The efficacy of catch limitations in regulating the British Columbia herring fishery. Trans. R. Soc. Can. 62: 135-163.
- Ware, D.M. 1991. [Climate, predators and prey: Behaviour of a linked oscillating system In T. Kawasaki, S. Tanaka, Y. Toba, and A. Taniguchi \(Eds.\) Long-term variability of pelagic fish populations and their environment](#). Reviews in Fish Biology and Fisheries 2: 279-291.

Zebdi, A., et Collie, J.S. 1995. [Effect of climate on herring \(*Clupea pallasii*\) population dynamics in the Northeast Pacific Ocean](#) In R. J. Beamish (Ed.) [Climate change and northern fish populations](#). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 121: 277-290.

ANNEXE

Régions d'évaluation des stocks (RES) secondaires

Pêches et Océans Canada n'effectue pas d'analyse officielle de l'information sur les tendances des stocks pour les two RES secondaires du hareng du Pacifique : Zone 27 (Z27) and Zone 2 ouest (Z2O). Cependant, Pêches et Océans Canada présente les prises commerciales débarquées (figure 15), les données biologiques y compris le poids selon l'âge (figure 16) et la proportion selon l'âge (figure 17), ainsi que l'indice du frai (figure 18) de 1978 à 2024. Pêches et Océans Canada fournit également l'indice de frai et la proportion de l'indice de frai par section de 2015 à 2024 pour A27 et A2W (tableaux 27 et 28, respectivement). Pour la zone 27, l'indice du frai par section de 1978 à 2024 est également fourni (figure 19).

Zones spéciales

Comme c'est le cas pour les RES secondaires, Pêches et Océans Canada n'effectue pas d'analyses officielles des informations sur les tendances du stock dans la zone spéciale du hareng du Pacifique, à savoir la zone 10 (A10; figure 20). Toutefois, Pêches et Océans Canada fournit des données biologiques, y compris le poids selon l'âge (figure 21) et la proportion selon l'âge (figure 22), ainsi que l'indice de frai et la proportion de l'indice du frai par section (figure 23, tableau 29) de 1978 à 2024, lorsque cette information est disponible. Il est à noter que la zone 10 est un sous-ensemble de la côte centrale qui se trouve à l'extérieur des limites de la RES. En outre, il convient de noter qu'il n'y a pas de prises commerciales débarquées ni de mortalité accessoire dans les activités de pisciculture menées dans la zone 10 de 1978 à 2024.

Tableaux

Tableau 27. RES de la zone 27: indice de frai en tonnes pour le hareng du Pacifique et proportion de l'indice de frai par section de 2015 à 2024. Voir le tableau 3 pour la description.

Année	Indice du frai	Proportion			
		271	272	273	274
2015	2 169	0,000	0,000	1,000	0,000
2016	814	0,000	0,000	1,000	0,000
2017	26	0,000	0,000	1,000	0,000
2018	1 045	0,000	0,000	1,000	0,000
2019	192	0,000	0,000	1,000	0,000
2020	NA	0,000	0,000	0,000	0,000
2021	1 653	0,000	0,000	1,000	0,000
2022	NA	0,000	0,000	0,000	0,000
2023	13 511	0,000	0,000	1,000	0,000
2024	8 773	0,000	0,000	1,000	0,000

Tableau 28. RES de la zone 2 ouest: indice de frai en tonnes pour le hareng du Pacifique et proportion de l'indice de frai par section de 2015 à 2024. Voir le tableau 3 pour la description.

Année	Indice du frai	Proportion				
		001	002	003	004	005
2015	NA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2016	3 001	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2017	NA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2018	617	0,000	0,269	0,000	0,000	0,731
2019	2 884	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2020	6 834	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2021	1 377	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2022	3 299	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2023	1 192	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2024	870	0,000	0,709	0,000	0,000	0,291

Tableau 29. Zone spécial de la zone 10: indice de frai en tonnes pour le hareng du Pacifique et proportion de l'indice de frai par section de 2015 à 2024. Voir le tableau 3 pour la description.

Année	Indice du frai	Proportion		
		101	102	103
2015	NA	0,000	0,000	0,000
2016	588	0,000	0,967	0,033
2017	2 206	0,000	1,000	0,000
2018	477	0,000	1,000	0,000
2019	570	0,000	1,000	0,000
2020	888	0,000	1,000	0,000
2021	350	0,000	1,000	0,000
2022	34	0,000	1,000	0,000
2023	NA	0,000	0,000	0,000
2024	NA	0,000	0,000	0,000

Figures

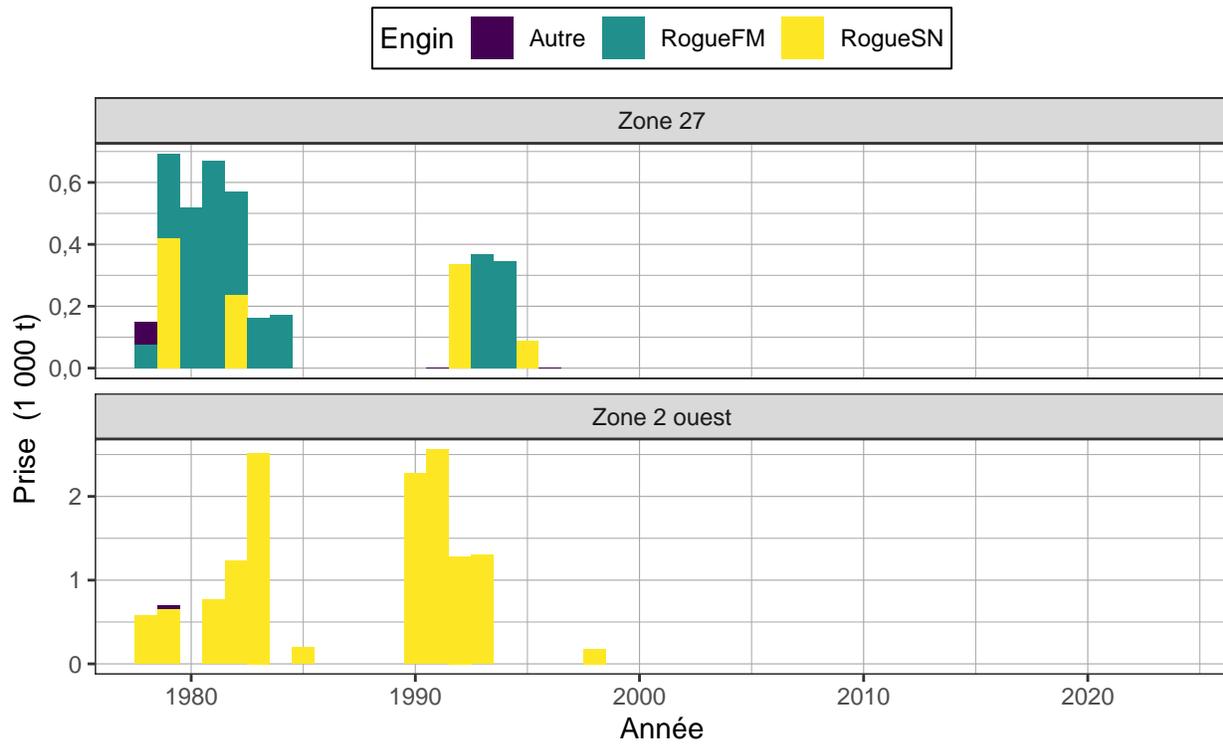
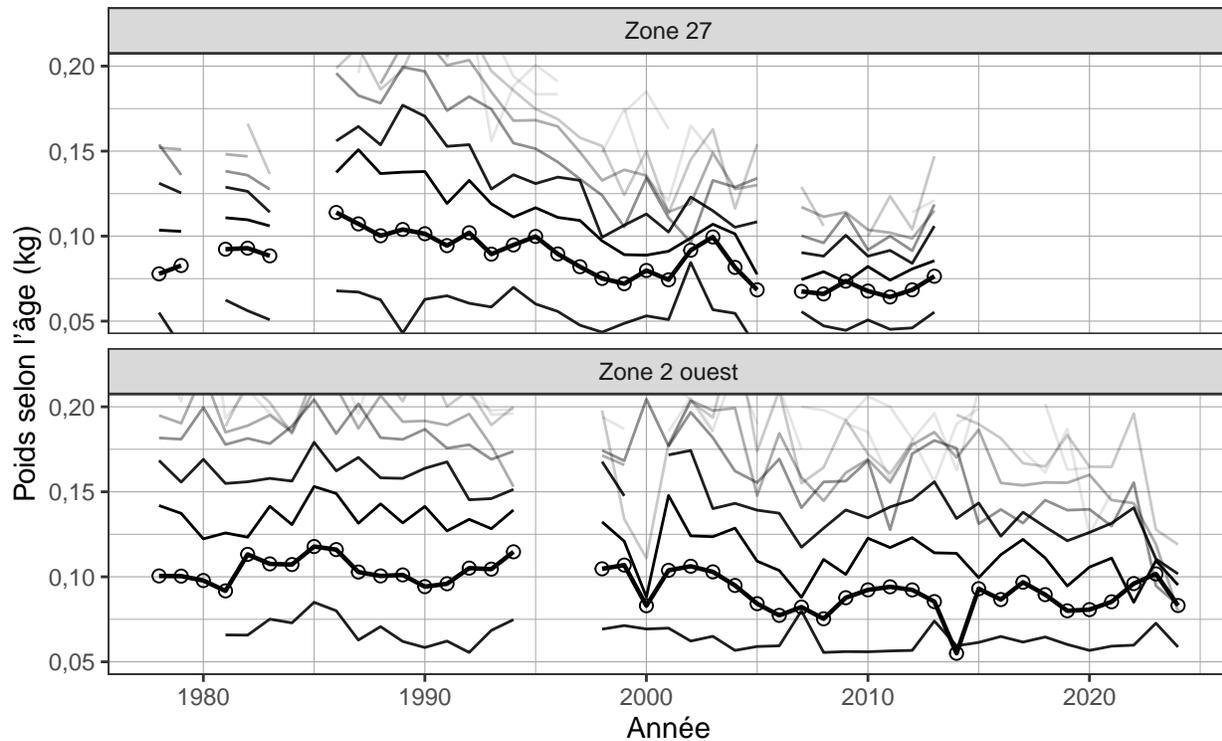


Figure 15. Prises totales débarquées de hareng du Pacifique en milliers de tonnes (t) de 1978 à 2024 dans les RES mineurs Voir la figure 2 pour la description.



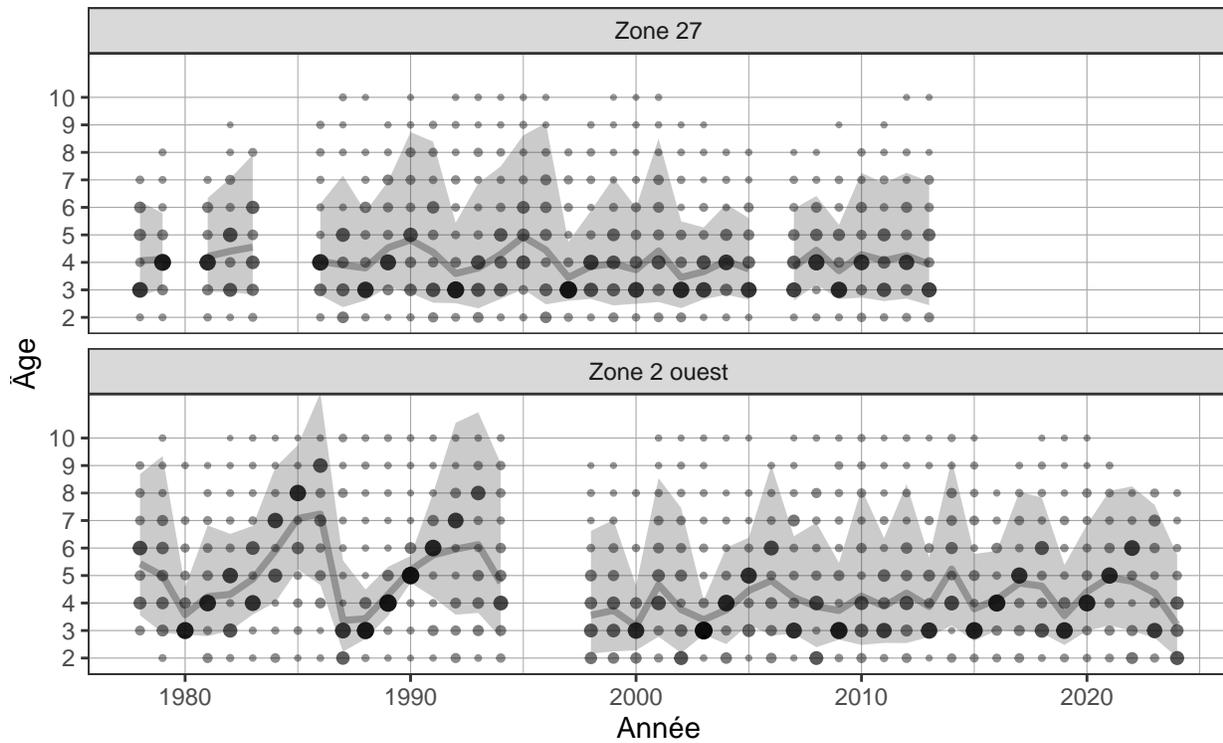


Figure 17. Proportion selon l'âge pour le hareng du Pacifique de 1978 à 2024 dans les RES mineurs. Voir la figure 4 pour la description.

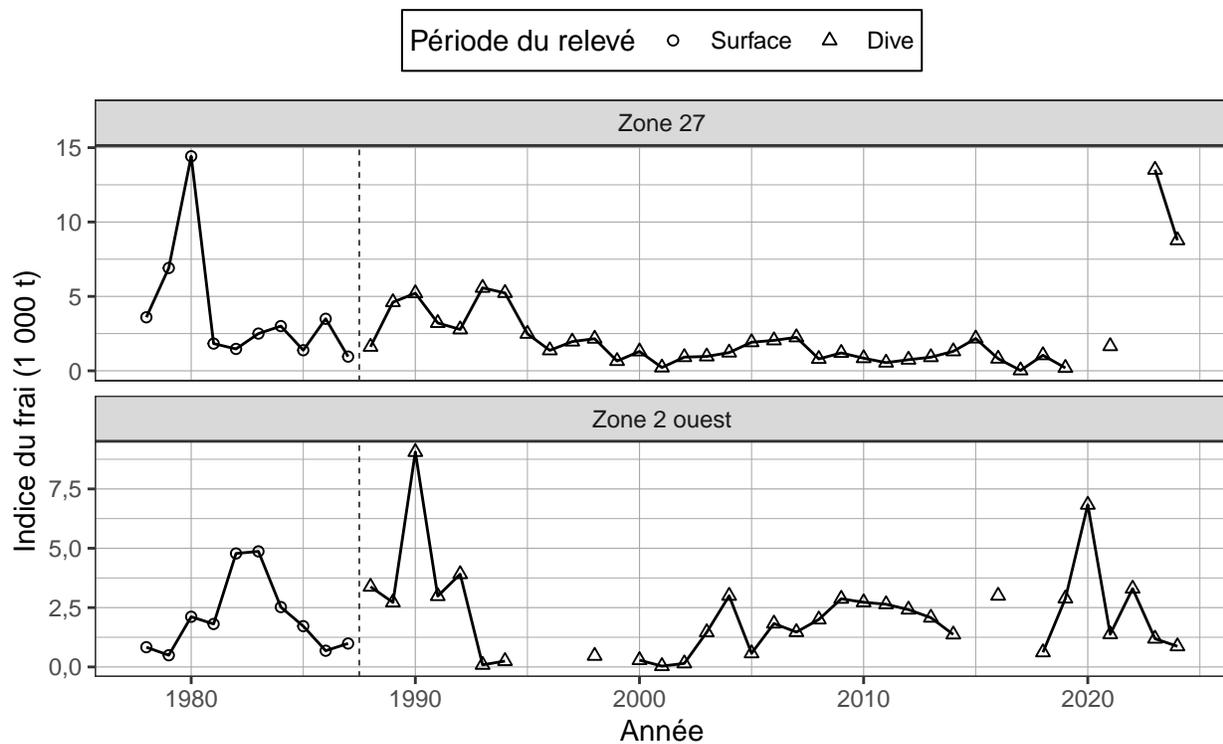


Figure 18. Indice de frai en milliers de tonnes (t) pour le hareng du Pacifique de 1978 à 2024 dans les RES mineurs. Voir la figure 5 pour la description.

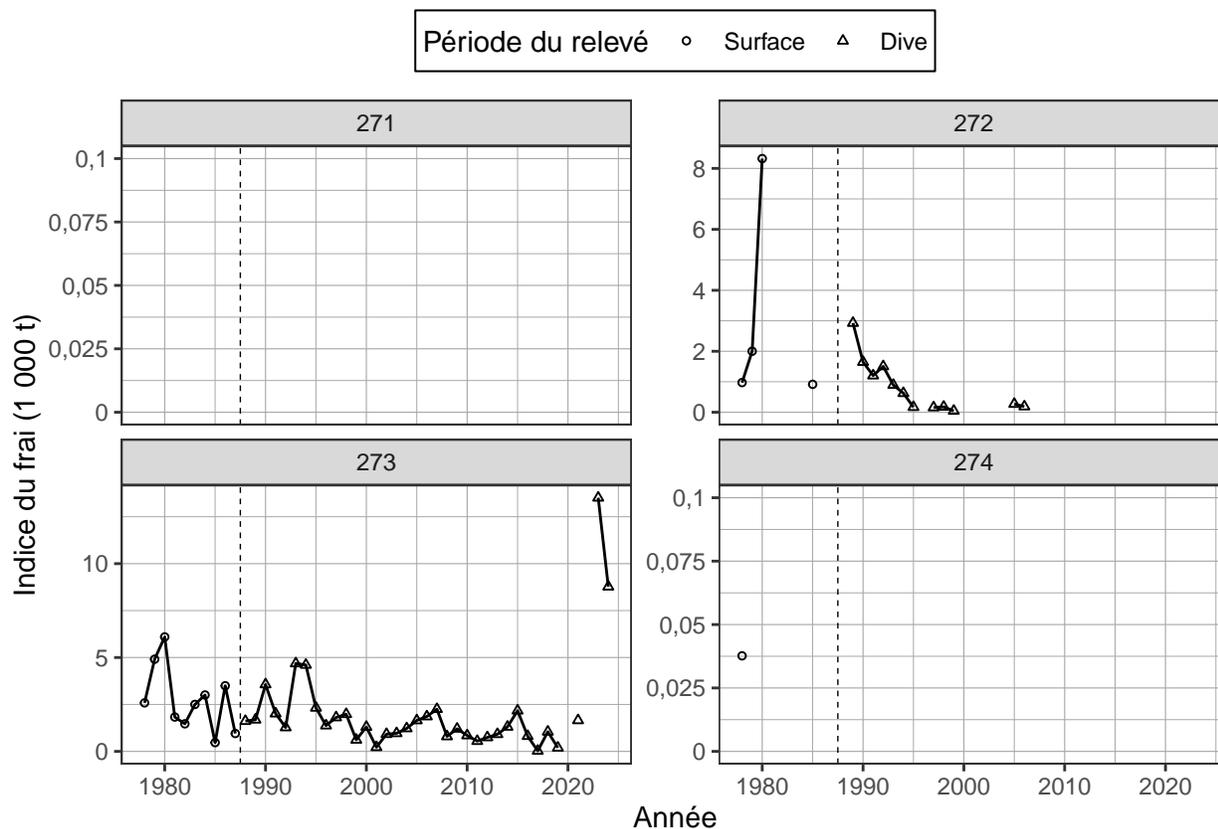
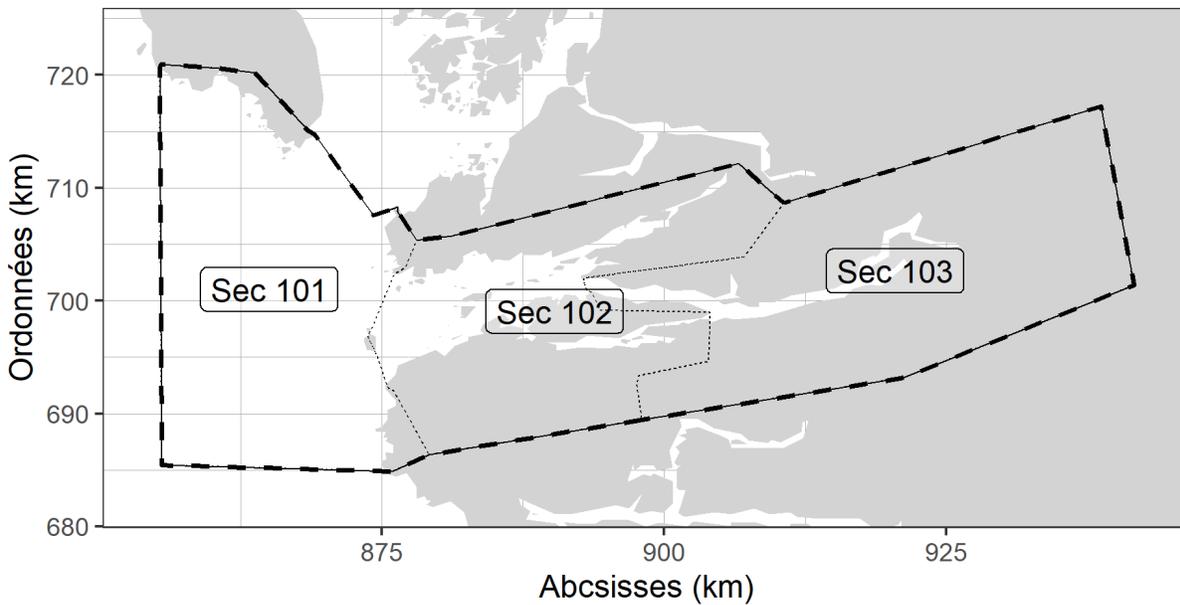


Figure 19. RES de la zone 27: indice de frai en milliers de tonnes (t) de hareng du Pacifique par section de 1978 à 2024. La ligne verticale en pointillés délimite deux périodes définies par la méthode de relevé dominante: les relevés de surface (1951 à 1987), et les relevés en plongée (1988 à 2024). Note: l'indice de frai n'est pas mis à l'échelle par le paramètre d'échelle de l'enquête sur le frai q .



Projection: BC Albers (NAD 1983)

Figure 20. Sections (Sec) incluses dans la zone spéciale du hareng du Pacifique, zone 10 (Z10). Notez que les zones spéciales ne sont pas des régions d'évaluation des stocks (RES); elles sont donc exclues de la surveillance et des analyses régulières. De plus, notez que Z10 est un sous-ensemble des Sections de la côte centrale qui sont en dehors des limites de la RES. Unités: kilomètres (km).

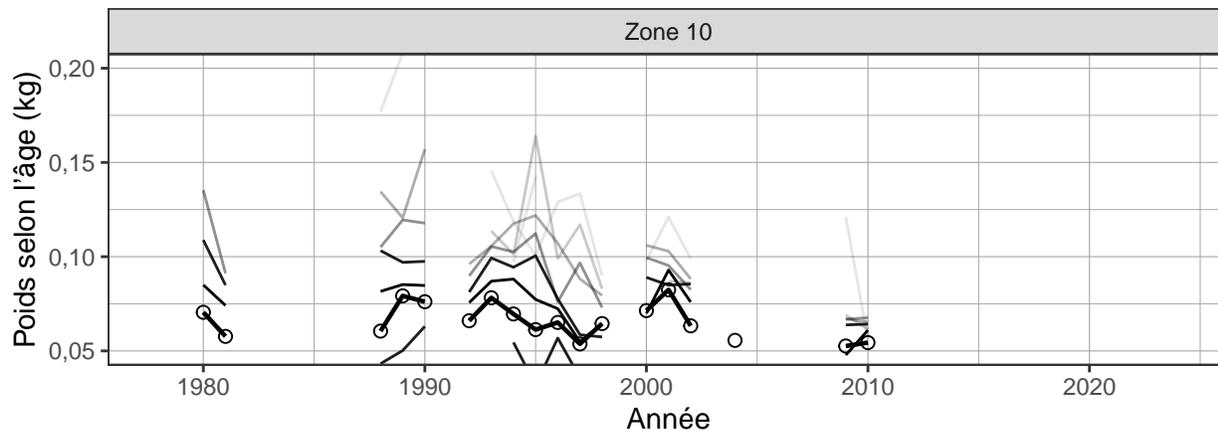


Figure 21. Poids moyen à l'âge pour le hareng du Pacifique en kilogrammes (kg) de 1978 à 2024 dans la zone spéciale, zone 10. Voir la figure 16 pour la description.

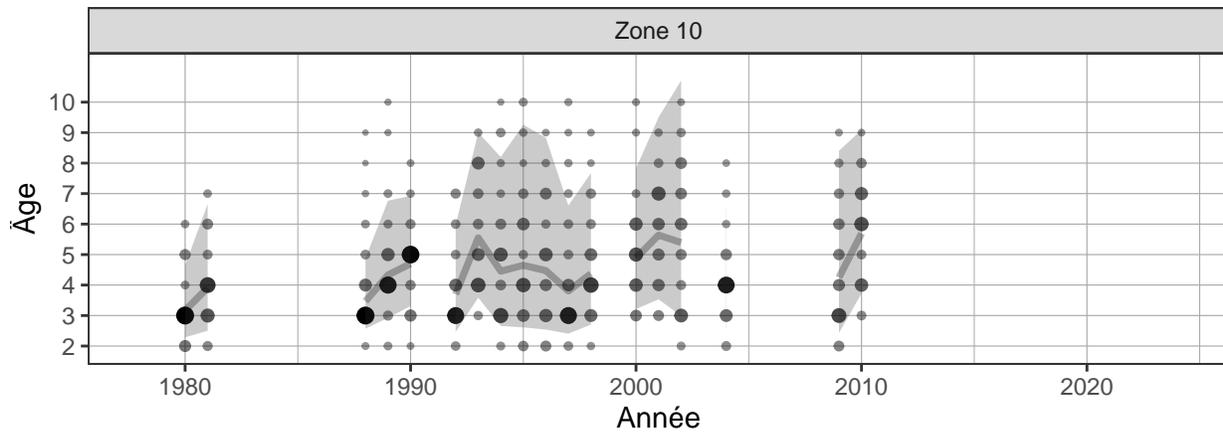


Figure 22. Proportion selon l'âge pour le hareng du Pacifique de 1978 à 2024 dans la zone spéciale, zone 10. Voir la figure 4 pour la description.

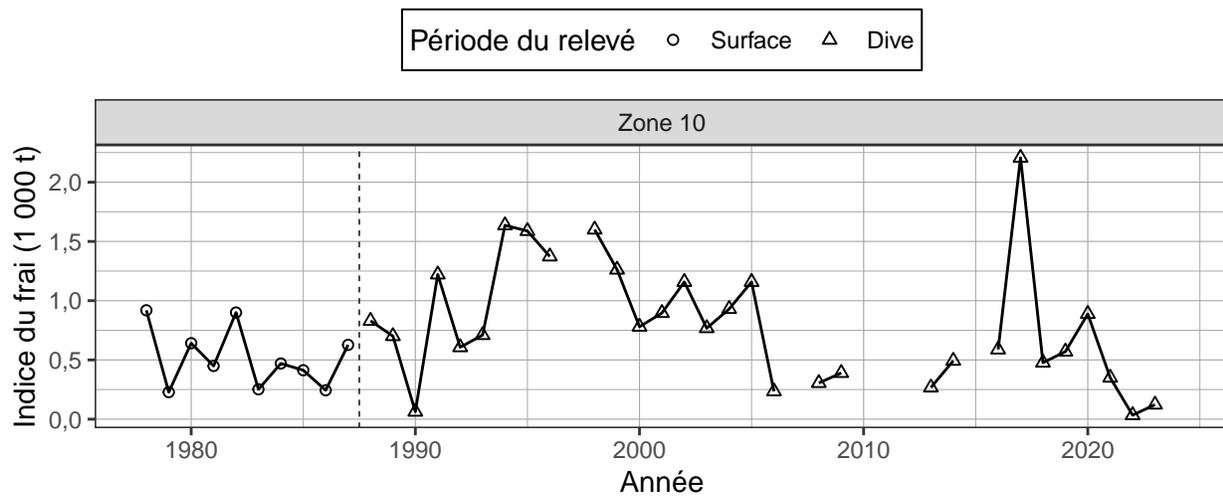


Figure 23. Indice de frai en milliers de tonnes (t) pour le hareng du Pacifique de 1978 à 2024 dans la zone spéciale, zone 10. Voir la figure 5 pour la description.

LE PRÉSENT RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (C.-B.) V9T 6N7

Courriel : DFO.PacificCSA-CASPacifique.MPO@dfo-mpo.gc.ca

Adresse internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-75137-5 N° cat. Fs70-5/2025-005F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représenté par le ministre
du ministère des Pêches et des Océans, 2025

Ce rapport est publié sous la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#)



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2025. Mise à jour de l'état des stocks avec application des procédures de gestion pour le hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) en Colombie-Britannique : État en 2024 et prévisions pour 2025. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2025/005.

Also available in English:

DFO. 2025. Stock Status Update with Application of Management Procedures for Pacific Herring (Clupea pallasii) in British Columbia: Status in 2024 and forecast for 2025. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2025/005.