



EXAMEN TECHNIQUE DE LA MÉTHODE DE GESTION DU SAUMON QUINNAT DU FLEUVE FRASER DE TYPE FLUVIAL



Figure 1. Phase de frai du saumon quinnat adulte. (Source : Pêches et Océans Canada.)

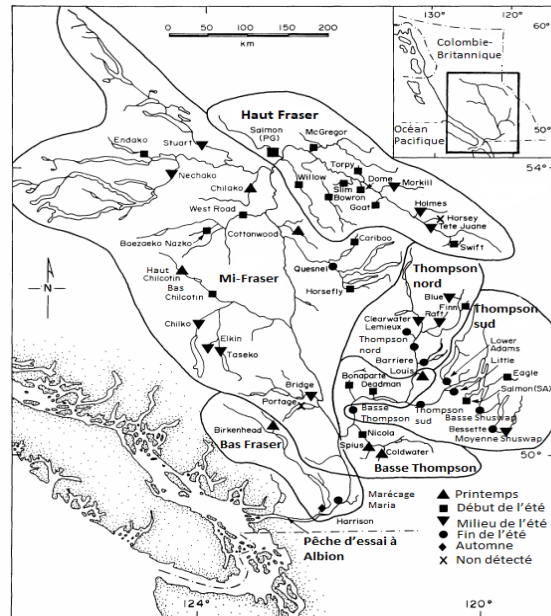


Figure 2. Emplacements des populations de saumon quinnat dans six groupes régionaux de déclaration dans le bassin hydrographique du fleuve Fraser, en Colombie-Britannique, et leurs périodes de migration (Parken et al., 2008).

Contexte :

De 2008 à 2017, Pêches et Océans Canada (MPO) a mis en œuvre une série de fermetures et de restrictions des pêches pour protéger les trois unités de gestion des stocks de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial (printemps 4₂, printemps 5₂ et été 5₂). Les fermetures et les restrictions des pêches, destinées au départ à protéger l'unité de gestion des stocks du printemps 4₂, ont été élargies en 2010, puis de nouveau en 2012, afin de conférer des protections supplémentaires aux deux autres unités de gestion des stocks. Le MPO s'est engagé à revoir l'approche de gestion après cinq ans. À cette fin, un processus en deux étapes a été établi pour déterminer si l'approche avait atteint ses objectifs de conservation et de répartition conformément à la Politique de répartition du saumon du Pacifique (1999).

Dans le cadre de la phase 1 du processus (qui est l'objet du présent examen par les pairs régional), la Gestion des pêches du MPO a demandé à la Direction des sciences du MPO d'effectuer un examen technique des données et des méthodes disponibles pour évaluer les répercussions des pêches sur le saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial dans tous les secteurs de pêche. Les résultats de cet

examen serviront à éclairer les discussions de consultation ultérieures sur l'approche de gestion du MPO pour le saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial dans le cadre de la phase 2 du processus (qui ne fait pas partie du présent examen régional par les pairs).

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs régional, tenue du 9 au 10 juillet 2019, sur l'Examen technique de la méthode de gestion du saumon quinnat du fleuve Fraser.

Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

SOMMAIRE

- Les préoccupations relatives à la conservation de trois unités de gestion des stocks (UGS) de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial (UGS; printemps 4₂, printemps 5₂, et été 5₂) ont mené à la mise en œuvre d'une série de fermetures et de restrictions des pêches qui ont débuté en 2008, puis ont été élargies en 2010 et de nouveau en 2012. Les mesures de gestion de 2012 ont été exposées dans une lettre écrite par le directeur général régional de la région du Pacifique du MPO aux Premières nations et aux groupes d'intervenants (appelée la « directive de 2012 du DR »).
- Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de gestion de 2012, un processus en deux étapes a été établi afin d'examiner l'approche de gestion du MPO pour le saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial en vue de déterminer si l'approche avait atteint ses objectifs de conservation et de répartition conformément à la *Politique de répartition du saumon du Pacifique* (1999). La phase 1, qui fait l'objet du présent examen, présente un examen technique des données et des méthodes disponibles pour évaluer les répercussions des mesures de gestion sur les pêches du saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial.
- Des données ont été compilées à partir de rapports techniques et de programmes d'évaluation des stocks dans la région du Fraser afin d'examiner les tendances des échappées, les propriétés biologiques et les taux d'exploitation annuels. Les indices de taux d'exploitation propres aux pêches et aux secteurs pour chaque UGS ont été estimés au moyen de deux méthodes d'attribution des prises de pêche à l'UGS : la première a utilisé des données tirées de micromarques magnétisées codées et la deuxième, un modèle de reconstruction de la montaison mis à jour complété par des données d'identification génétique du stock (IGS) pour les pêches marines. Cette dernière approche a servi de fondement à l'évaluation du rendement de la direction par rapport aux objectifs de gestion tirés de la directive de 2012 du DR.
- Une analyse de sensibilité de l'approche de reconstruction de la montaison a été effectuée afin d'étudier les effets potentiels de l'incertitude des hypothèses ou des biais systématiques dans les données d'entrée sur les estimations du rendement de la gestion. On a mené une analyse d'incertitude visant à démontrer dans quelle mesure l'ampleur de l'incertitude des données d'entrée et des paramètres a influé sur le niveau d'incertitude des résultats du modèle.
- Les résultats montrent que les trois UGS de type fluvial ont affiché une baisse des échappées au cours des dernières années et des déclin constants au cours des quatre dernières années. On recense également des preuves préliminaires de diminutions récentes de la taille par âge de certaines populations au sein des UGS, qui pourraient, si les changements se poursuivent, nuire à la sélectivité des pêches et l'efficacité potentielle des mesures de gestion par taille.

- Selon les indices estimatifs des taux d'exploitation par pêche et par secteur fondés sur l'approche de reconstruction de la montaison, bien qu'il soit *possible* que les objectifs globaux de réduction des taux d'exploitation du saumon quinnat du printemps et de l'été 5₂ aient été atteints, les données d'entrée et les hypothèses du modèle comportent une grande incertitude qui empêche de tirer une conclusion définitive à l'heure actuelle. En particulier, les hypothèses existantes concernant la mortalité accidentelle liée à la pêche (qui ont été utilisées dans la présente analyse) peuvent sous-estimer les effets réels de la mortalité accidentelle liée à la pêche, ce qui pourrait entraîner une sous-estimation de la mortalité totale.
- Les résultats montrent que les réductions des pêches des Premières nations étaient probablement plus élevées que prévu, tandis que les réductions des pêches récréatives et commerciales étaient probablement plus faibles que prévu. Les résultats ont toutefois montré que lorsque l'erreur aléatoire a été introduite dans les données d'entrée et les paramètres du modèle, la mesure de la répartition des « répercussions de la pêche » (qui comprend les prises débarquées et la mortalité accidentelle liée à la pêche) entre les secteurs était très incertaine, même pour le scénario à faible incertitude. Ce résultat était particulièrement vrai pour les secteurs des pêches récréatives et commerciales, qui comptaient sur l'échantillonnage de l'IGS pour établir la composition des prises marines.
- Bien que les objectifs de ce processus aient été jugés atteints (tel qu'énoncé dans le cadre de référence), plusieurs points ont été identifiés comme travaux futurs à mener pour améliorer les versions ultérieures de ces analyses. On a souligné en particulier la nécessité d'une évaluation plus rigoureuse des répercussions de la mortalité accidentelle liée à la pêche et au secteur (cernées au cours d'un processus antérieur du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)). On a également indiqué qu'il était nécessaire d'avoir un cadre de modélisation intégré pour estimer les taux d'exploitation propres à la pêche, tant pour les pêches en rivière que pour les pêches marines. Parmi les autres domaines d'étude futurs, notons les suivants : l'intégration d'une approche fondée sur les effets cumulatifs aux analyses de sensibilité (plutôt que l'évaluation individuelle de chaque facteur); l'amélioration de l'information sur le moment de la montaison; la poursuite des travaux pour améliorer les niveaux de référence de l'IGS et l'identification des stocks au niveau de l'UGS; un échantillonnage annuel uniforme des prises des pêches (tant pour les taux de récupération des micromarques magnétisées codées que pour les échantillons d'IGS); une estimation plus exhaustive des incertitudes entourant les estimations du taux d'exploitation, notamment les erreurs dans les attributions du stock lorsque les méthodes d'IGS sont appliquées.
- On a reconnu que ce type d'analyse profiterait d'une meilleure documentation et d'une disponibilité transparente des données et des méthodes d'évaluation, ainsi que de la publication systématique de cette information dans des sources pouvant être citées et des bases de données consultables.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

De 2008 à 2017, Pêches et Océans Canada a mis en œuvre une série de fermetures et de restrictions des pêches pour protéger les trois unités de gestion des stocks de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial (printemps 4₂, printemps 5₂ et été 5₂). Les fermetures et les restrictions des pêches, qui étaient initialement destinées à protéger l'unité de gestion des stocks du printemps 4₂, ont été étendues en 2010, puis de nouveau en 2012 pour conférer des protections supplémentaires aux deux autres unités de gestion des stocks. Ces mesures ont eu des répercussions sur les pêches dans le fleuve Fraser et dans tout le sud de la Colombie-

Britannique, particulièrement dans les principaux corridors de migration comme le sud-ouest de l'île de Vancouver, le détroit de Juan de Fuca et le détroit de Géorgie. Bien que les possibilités de récolte aient été réduites pour tous les secteurs, y compris les pêches des Premières nations, l'objectif était de mettre en œuvre une approche de gestion selon laquelle l'incidence majoritaire des mesures de conservation serait supportée par les pêches récréatives et commerciales.

Grâce à cette approche de gestion, le MPO a tenté de concilier de multiples objectifs, à savoir comment répondre aux besoins de conservation tout en accordant la priorité à l'accès alimentaire, social et rituel (ASR) des Premières nations tout en assurant la stabilité des autres pêches. Cette approche a été documentée dans une lettre adressée aux Premières nations et aux groupes d'intervenants par le directeur régional de la Direction de la gestion des pêches de la Région du Pacifique du MPO. Dans cette lettre, le MPO énonçait les objectifs de gestion liés à la répartition des réductions des prises entre les secteurs et s'engageait à revoir l'approche après cinq ans de mise en œuvre (ce qu'on appelle la « Directive de 2012 du DR »). Un processus en deux étapes a par la suite été établi pour déterminer si l'approche atteint ses objectifs de conservation et de répartition conformément à la Politique de répartition du saumon du Pacifique (1999)¹.

Ce rapport, qui présente les résultats de la phase 1 du processus d'examen, a été préparé par un groupe de travail technique mixte (GTTM) composé de biologistes d'organisations des Premières nations du fleuve Fraser et du MPO. Le GTTM a centré l'examen l'objectif principal présumé, soit de déterminer si l'approche de gestion a atteint ou non les objectifs de conservation et d'allocation énoncés dans la directive de 2012 du DR. Les données, les évaluations et les recommandations présentées dans le présent examen technique visent à éclairer la phase 2 du processus d'examen.

ANALYSE

Les données pertinentes à l'examen technique ont été compilées, ainsi que les descriptions complètes des principales incertitudes associées à chaque ensemble de données. Les « répercussions de la pêche » propres à la pêche et au secteur (qui comprennent à la fois les prises débarquées et la mortalité accidentelle liée à la pêche) ont été estimées à l'aide des données disponibles et des outils de modélisation. On a mené des analyses de sensibilité pour étudier les répercussions possibles (ampleur et direction) des principales sources d'erreurs dans les données d'entrée et les hypothèses du modèle sur les répercussions estimées de la pêche. Une analyse d'incertitude a aussi été menée pour évaluer l'incidence de l'introduction d'une variabilité aux données d'entrée et aux paramètres du modèle, dans la mesure du possible.

Données et méthodes

Lorsqu'elles étaient disponibles, les données détaillées sur l'abondance des géniteurs, la survie en mer, la longueur selon l'âge et la composition par âge ont été obtenues des programmes d'évaluation des stocks et présentées sous forme de tableaux et de graphiques pour éclairer une évaluation des changements survenus dans les échappées et les propriétés biologiques. Des données sur les prises, les remises à l'eau, l'effort de pêche et la composition des stocks ont également été compilées pour estimer le taux de mortalité des prises et des remises à l'eau

¹Remarque : au moment de la rédaction du présent document, cette politique est en cours de révision.

au niveau de l'UGS. Toutes les données sur les pêches et les estimations au niveau de l'UGS qui en ont résulté ont été présentées sous forme de tableaux.

Les répercussions de la pêche ont été quantifiées sous forme d'indices de taux d'exploitation (ITE) propres aux pêches et aux secteurs et fondées sur un sous-ensemble des pêches canadiennes pour lesquelles des données étaient disponibles pour la plupart des années entre 2009 et 2018 (Tableau 1). Deux approches ont été utilisées pour calculer les ITE. Pour la première approche, on a utilisé les données de rétablissement de micromarques magnétisées codées à partir de stocks d'indicateurs compilées pour l'analyse du taux d'exploitation (ETA) du Comité technique du saumon quinnat de la Commission du saumon du Pacifique; pour la deuxième approche, on a combiné le modèle annuel de reconstruction de la montaison du saumon quinnat du fleuve Fraser (English et al. 2007) et la composition des prises des pêches marines selon l'IGS. La mortalité liée à la remise à l'eau et la mortalité liée aux retombées ont été intégrées aux ITE pour les micromarques magnétisées codées et l'estimation de reconstruction de la montaison. Dans l'approche liée aux micromarques magnétisées codées, la mortalité par remise à l'eau et la mortalité liée aux retombées ont été prises en compte à l'aide des taux appliqués par le Comité technique sur le saumon quinnat de la Commission du saumon du Pacifique; en ce qui concerne l'approche de reconstruction de la montaison, on a utilisé des valeurs légèrement différentes obtenues d'une analyse documentaire. Dans les deux cas, les estimations ne représentaient que la mortalité à court terme. Les répercussions à moyen et à long terme n'étaient pas représentées.

On a recouru aux résultats de l'approche de reconstruction de la montaison pour évaluer les résultats de gestion par rapport aux objectifs décrits dans la directive de 2012 du DR. Seule l'approche de reconstruction de la montaison a été utilisée pour cette évaluation parce qu'il n'y a actuellement aucun stock indicateur par micromarques magnétisées codées pour les UGS du fleuve Fraser du printemps 5₂ ou de l'été 5₂.

Une analyse de sensibilité a été effectuée dans le cadre de l'approche de reconstruction de la montaison afin d'examiner dans quelle mesure les erreurs systématiques dans les données d'entrée ou les hypothèses erronées ont influé sur les quantités d'intérêt estimées. Le GTTM a défini 26 scénarios pour représenter les principales sources d'incertitude ou de préoccupations au sujet des données d'entrée ou des hypothèses utilisées dans le modèle de reconstruction de la montaison (Tableau 2).

Une analyse d'incertitude a également été effectuée au moyen de simulations de Monte-Carlo afin de démontrer dans quelle mesure les niveaux hypothétiques d'incertitude dans les données d'entrée et les paramètres ont influé sur le niveau d'incertitude entourant les ITE estimatifs et les mesures du rendement liées à la répartition des réductions des prises entre les secteurs. Des scénarios représentant trois niveaux d'incertitude (faible, moyen et élevé) ont été appliqués à chacune des variables d'intérêt.

Trois paramètres ont été utilisés pour évaluer l'incidence des scénarios d'analyse de sensibilité et d'analyse d'incertitude sur les quantités d'intérêt estimées.

1. Estimations annuelles des UGS au niveau de l'ITE;
2. La proportion des prises attribuée à chaque secteur de pêche au cours des dernières années;
3. Des estimations sectorielles de l'évolution relative des ITE entre la période allant de 2009 à 2011 et les années récentes de la zone 1 (2013, 2016, 2017), où la zone 1 est définie dans la directive de 2012 du DR.

Ce choix de mesures cadre avec ceux utilisés dans l'évaluation de rendement des objectifs de gestion spécifiés dans la directive de 2012 du DR.

Résultats

Tendances liées aux propriétés biologiques

L'abondance des géniteurs pour les trois UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial demeure faible. Dans l'ensemble, les trois UGS ont enregistré une baisse des échappées au cours des dernières années comparativement aux moyennes à long terme et aux baisses constantes au cours des quatre dernières années. Les niveaux d'échappée en 2018 étaient les plus bas depuis 1995 pour les trois UGS (Figure 3).

Dans le cas des UGS pour lesquelles on dispose de données sur la taille en fonction de l'âge de certaines populations, on recense des preuves préliminaires de baisses récentes des mesures annuelles de la longueur selon l'âge pour certaines populations, mais pas pour toutes. Si une tendance à la baisse de la longueur selon l'âge se confirme, des préoccupations se poseront quant aux répercussions possibles de ces changements sur la productivité du stock, à l'éventuelle efficacité moindre des restrictions de gestion fondées sur la taille au fil du temps et à l'impact potentiel des pêches sélectives selon la taille (c.-à-d. « l'écémage » des prises).

Les taux récents de survie des saumoneaux jusqu'à l'âge adulte pour le stock indicateur par micromarques magnétisées codées pour la rivière Nicola du printemps 4₂ ont été très faibles : ils atteignaient en moyenne 1,3 % au cours des cinq dernières années d'éclosion (Figure 4). Les estimations préliminaires de la survie des saumoneaux à l'âge adulte à partir de l'année d'éclosion 2015 - la plus récente estimation disponible pour l'année d'éclosion complète - s'élèvent à 0,65 %. On ne dispose pas actuellement d'estimations comparables du taux de survie des saumoneaux à l'âge adulte pour les UGS du printemps 5₂ et de l'été 5₂ pour le saumon quinnat.

Tendances des indices des taux d'exploitation

Des données étaient disponibles à l'appui de l'estimation des ITE pour les stocks indicateurs de deux UGS utilisant l'approche des micromarques magnétisées codées : le stock indicateur de la rivière Nicola pour le printemps 4₂ (1995 à 2018) et le stock indicateur du ruisseau Dome pour le printemps 5₂ (1995 à 1998, 2001 à 2003, et 2005). Un échantillonnage constant de l'IGS des pêches marines a commencé en 2009, ce qui a permis d'estimer les ITE au moyen de l'approche de reconstruction de la montaison pour les trois UGS pour les années 2009 à 2018. À l'échelle de l'UGS, les ITE estimés pour l'UGS du printemps 4₂ en recourant à l'approche de reconstruction de la montaison ont montré des tendances semblables à celles obtenues à l'aide de l'approche des micromarques magnétisées codées appliquée au stock indicateur pour le fleuve Nicola, mais étaient généralement plus élevés (Figure 5). L'ajustement d'un modèle linéaire aux estimations de l'ITE à partir des deux méthodes a donné une valeur R² de 0,59, ce qui indique que la relation linéaire explique 59 % de la variation entre les deux méthodes. Il a été impossible d'établir des comparaisons entre les deux méthodes pour les UGS du printemps 5₂ ou de l'été 5₂.

Le Tableau 3 montre la série chronologique des ITE estimés par secteur de pêche pour chacune des trois UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial, selon l'approche de reconstruction de la montaison. Ces estimations ont servi de fondement à l'évaluation du rendement de la gestion par rapport à la directive de 2012 du DR.

Évaluation des objectifs de la directive de 2012 du DR

Le rendement de la gestion par rapport aux objectifs tirés de la directive de 2012 du DR se résume comme suit : les « années de la zone 1 » sont celles où l'on s'attendait à ce que l'abondance des remontées combinée du printemps 5₂ et de l'été 5₂ dans le fleuve Fraser soit inférieure à 30 000. Veuillez noter que les objectifs énumérés ici ont été paraphrasés; une description complète est disponible à l'annexe A du document de recherche connexe.

Objectif 1 de la directive de 2012 du DR : *Dans la zone 1, réduire d'au moins 50 % les taux d'exploitation du saumon quinnat du fleuve Fraser au printemps 5₂ et à l'été 5₂ par rapport aux taux d'exploitation de 50 à 60 % au début des années 2000 (ce qui donne un taux d'exploitation global inférieur à 30 %).*

Au cours des dernières années (2013, 2016 et 2017), on estime que les ITE du printemps 5₂ et de l'été 5₂ ont diminué par rapport aux taux enregistrés par ces UGS avant 2012 (Tableau 4). D'après une approximation de la mesure dans laquelle les ITE estimés représentaient les taux d'exploitation totaux (à l'aide des données fournies par les micromarques magnétisées codées sur les stocks indicateurs), il est possible que les TE totaux de ces UGS aient été en moyenne inférieurs à 30 % dans la zone 1. Il est à noter qu'une incertitude considérable quant aux données d'entrée et aux hypothèses requises pour cette analyse empêche de tirer une conclusion définitive (p. ex. il est tout à fait plausible que les estimations de la mortalité accidentelle liée à la pêche utilisées dans cette évaluation sous-estiment l'incidence totale de la mortalité accidentelle liée à la pêche à moyen et long termes, entraînant enfin une sous-estimation des taux d'exploitation).

Objectif 2 de la directive de 2012 du DR : *Dans la zone 1, répartir les réductions du taux d'exploitation de manière à ce que les secteurs récréatif et commercial aient une réduction globale plus importante que les Premières nations.*

Dans l'ensemble, cette analyse donne à penser que l'objectif 2 n'aurait probablement pas été atteint; toutefois, cette conclusion comporte une importante incertitude. Les réductions des répercussions de la pêche sur le saumon quinnat du printemps 5₂ et de l'été 5₂ pour les pêches ASR des Premières nations étaient plus élevées que celles estimées pour les secteurs des pêches récréatives et commerciales (Tableau 4). Les analyses de sensibilité ont montré que la mesure des changements sectoriels dans les taux d'exploitation comme ceux-ci est très incertaine, surtout en raison de la variance des échantillonnages associée à la faible taille des échantillons de l'IGS. Les pêches récréatives et commerciales incluses dans les calculs de l'ITE étaient associées à une grande incertitude (en raison de leur incidence faible et variable). On a fait remarquer que le regroupement des pêches récréatives et commerciales dans la même mesure que la pêche ASR dans le fleuve Fraser (qui comprend au moins 26 composantes de la pêche ASR) réduirait probablement la variance des estimations de l'ITE associées à ces pêches.

Objectif 3 de la directive de 2012 du DR : *La pêche des Premières nations à des fins alimentaires, sociales et rituelles aura priorité sur d'autres utilisations et constituera la majeure partie de l'exploitation de la pêche disponible.*

Pour les trois UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial, l'ensemble des pêches ASR des Premières nations a représenté une plus grande proportion des prises annuelles totales que les pêches récréatives ou commerciales, selon les pêches canadiennes incluses dans les estimations de l'ITE. Entre 2012 et 2018, les pêches ASR des Premières nations ont capturé en moyenne 74,1 % des prises annuelles du printemps 4₂, 51,5 % de celles du printemps 5₂ et 40,6 % de celles de l'été 5₂, respectivement. D'après ces estimations, on a

constaté que les pêches ASR des Premières nations ne représentaient que la majorité des prises (définies comme étant supérieures à 50 % des prises) pour deux des trois UGS, ce qui donne à penser que l'objectif 3 n'a pas été entièrement atteint.

Objectif 4 de la directive de 2012 du DR : *Augmenter la proportion du taux d'exploitation dans le fleuve Fraser au printemps 5₂ qui est prise par la pêche ASR des Premières nations.*

La proportion des répercussions sur les prises attribuées aux pêches ASR des Premières nations est demeurée relativement inchangée pour le saumon quinnat du printemps 4₂ entre la période de trois ans précédant la mise en œuvre de la directive de 2012 du DR (2009-2011) et après la mise en œuvre (2012-2018); toutefois, ces dernières années, les pêches ASR ont représenté une plus faible proportion des répercussions sur les prises de saumon quinnat au printemps 5₂ et à l'été 5₂ que la période précédente, ne répondant donc pas à l'objectif 4. Les analyses de sensibilité sur l'incidence de l'incertitude sur la répartition des répercussions de la récolte entre les secteurs montrent que ces proportions sont très incertaines, même dans le scénario de faible variabilité.

Sources d'incertitude

Dans cette analyse, le paramétrage de la mortalité après remise à l'eau ne tenait compte que des répercussions à court terme. Par conséquent, toutes les répercussions de la mortalité accidentelle liée à la pêche, y compris les répercussions de la mortalité à moyen et à long terme, n'ont été représentées ni dans le scénario de référence ni dans les résultats du scénario de sensibilité. Par exemple, l'incidence potentielle de la température de l'eau sur la mortalité accidentelle liée à la pêche a été omise des scénarios. L'augmentation de la température de l'eau douce a été identifiée comme un facteur aggravant menant à une augmentation des taux de mortalité accidentelle liée à la pêche (Patterson et al. 2017). Bien qu'une caractérisation complète de la mortalité accidentelle liée à la pêche ait été identifiée comme dépassant la portée de ce travail d'examen, son exclusion soulève des questions quant à la représentativité des ITE générés par cette analyse. On soupçonne qu'une représentation plus complète des répercussions de la mortalité accidentelle liée à la pêche dans l'analyse entraînerait une augmentation des ITE.

Les analyses de sensibilité fondées sur l'approche de reconstruction de la montaison ont montré que dans l'ensemble des scénarios étudiés (Tableau 2), les résultats étaient les plus sensibles aux éléments suivants :

- les hypothèses d'une vulnérabilité égale de toutes les UGS à l'égard des pêches dans le cadre du modèle de reconstruction de la montaison;
- la date du pic de frai;
- le rapport d'abondance utilisé pour diviser les estimations de la composition des prises du printemps 5₂ et de l'été 5₂ pour les pêches récréatives et commerciales du nord de la Colombie-Britannique;
- les erreurs dans les données sur les échappées (ces données sont généralement peu erronées, mais leur ampleur varie d'une année à l'autre);
- des niveaux élevés de mortalité en route au cours d'une seule année.

Il est à noter que la liste des scénarios mis à l'essai et les valeurs utilisées pour éclairer l'exécution du modèle ne provenait pas de données empiriques (p. ex. par une recherche documentaire ou un processus officiel de recherche d'experts). Ainsi, les scénarios présentés

visaient à montrer des exemples de sensibilité des modèles plutôt qu'une analyse exhaustive de toutes les sources possibles d'erreurs et de leurs répercussions.

Lorsqu'une erreur aléatoire a été introduite dans le modèle de reconstruction de la montaison au moyen de l'analyse d'incertitude, les estimations du rendement de la gestion sont devenues très incertaines, même pour le scénario à faible incertitude. Ce résultat était particulièrement vrai pour les secteurs des pêches récréatives et commerciales, qui comptaient sur l'échantillonnage de l'IGS pour établir la composition des prises marines. L'incertitude entourant les données d'entrée et les hypothèses de modèle pour la reconstruction de la montaison ont également contribué à accroître l'incertitude relative aux ITE annuels pour les pêches en rivière.

L'incertitude dans les allocations de l'IGS des prises et des remises à l'eau à des UGS spécifiques (y compris les remises à l'eau de poissons de taille inférieure à la taille réglementaire) a été omise de l'analyse de l'incertitude. Cette omission a été identifiée comme un volet clé pour une enquête future.

CONCLUSIONS ET AVIS

Bien que les résultats de l'analyse de reconstruction de la montaison montrent qu'il est possible que les objectifs globaux de réduction des taux d'exploitation du saumon quinnat du printemps 5₂ et de l'été 5₂ aient été atteints, les données disponibles, y compris les estimations de la mortalité accidentelle liée à la pêche, comportent une forte incertitude qui empêche de tirer une conclusion définitive à ce stade. De même, les objectifs à petite échelle liés aux taux d'exploitation sectoriels et à la répartition des répercussions entre les secteurs identifiés dans la directive de 2012 du DR ne peuvent être évalués efficacement pour le moment étant donné les systèmes de données en place.

Il est recommandé d'établir des objectifs clairement définis et mesurables en matière de stocks et de pêche pour le saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial qui représentent les résultats de gestion souhaités (p. ex. rétablir les stocks à un niveau donné au cours d'une période donnée) plutôt qu'une réponse souhaitée (p. ex. réduire les taux d'exploitation). Ces objectifs de rendement de type « rétablissement » pourraient aider à orienter les réponses futures en matière de gestion et permettre une évaluation plus transparente du rendement de la gestion.

Travaux à venir

Bien que les objectifs de ce processus aient été jugés atteints (tel qu'énoncé dans le cadre de référence), plusieurs points ont été identifiés comme travaux futurs pour améliorer les versions ultérieures de ces analyses.

On pourrait recourir à des simulations de rétroaction en boucle fermée, peut-être dans le contexte d'une évaluation de la stratégie de gestion (ESG) appuyée par les Premières nations et les intervenants pour soutenir les efforts de rétablissement des UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial. Celles-ci donneraient un aperçu des répercussions des diverses stratégies de pêche sur la probabilité d'atteindre les objectifs de rétablissement.

On pourrait élaborer des évaluations plus robustes des répercussions des pêches marines et d'eau douce au moyen d'un modèle intégré d'appauvrissement des stocks qui utilise l'estimation du maximum de vraisemblance pour tenir compte des multiples ensembles de données des pêches en rivière et marines.

Il est recommandé que les plans d'analyse des échantillons de l'IGS prélevés à la pêche d'essai à Albion soient pleinement étayés, tout comme l'intégration de cette information au modèle de

reconstruction de la montaison du fleuve Fraser afin d'éclairer le moment de la montaison annuelle. D'autres travaux visant à améliorer les niveaux de référence de l'IGS et l'identification des stocks au niveau de l'UGS aideront à appuyer l'utilité d'un échantillonnage annuel uniforme de l'IGS dans les pêches ayant une incidence sur les UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial.

Il est recommandé de coordonner les efforts de tous les secteurs des pêches afin d'améliorer les taux d'échantillonnage et la représentativité des données sur les prises, les remises à l'eau et l'effort (c.-à-d. d'améliorer la qualité de l'information obtenue à la fois à partir des données sur les récupérations des micromarques magnétisées codées et des données sur l'IGS). Par exemple, il a été recommandé d'appuyer les efforts visant à améliorer les estimations des prises, des remises à l'eau et de l'effort pour les pêches récréatives, par exemple en augmentant les relevés des casiers et en développant davantage les programmes de journaux de bord et le sondage iREC. De plus, la collecte d'échantillons de l'IGS à partir des prises conservées et remises à l'eau pourrait aider à déterminer l'efficacité de mesures de gestion comme la catégorie de taille pour limiter la rétention des stocks préoccupants dans toutes les pêches pertinentes.

Les estimations des prises remises à l'eau et des taux de mortalité accidentelle liée à la pêche sont très incertaines pour les pêches en milieu marin et en eau douce. Il est recommandé d'entreprendre des travaux pour appliquer l'approche d'évaluation des risques élaborée par Patterson et ses collaborateurs (2017) afin de mettre au point des estimations plus détaillées pour la mortalité accidentelle liée à la pêche propre à chaque pêche.

Une surveillance plus complète des échappées (c.-à-d. réduire le besoin de remplir des séries chronologiques, d'effectuer des relevés sur un plus grand nombre de stocks, d'augmenter le nombre d'estimations exactes, de calibrer les séries chronologiques existantes qui manquent de précision, etc.) accroîtra la confiance à l'égard des estimations des échappées et les estimations découlant des répercussions des prises au moyen du modèle de reconstruction de la montaison. On recommande toutefois que les décisions concernant le niveau d'effort consenti pour accroître la surveillance des échappées soient prises dans le contexte du niveau de précision nécessaire pour orienter la prise de décisions concernant les objectifs de gestion.

Le processus global d'évaluation et de prise de décisions pour le saumon quinnat du Fraser de type fluvial bénéficierait d'une meilleure documentation et d'une plus grande transparence des données et des méthodes d'évaluation, ainsi que de la publication régulière de cette information dans des sources citées et des bases de données récupérables (comme le portail de données ouvertes du gouvernement du Canada ou le Pacific Salmon Explorer [étude sur le saumon du Pacifique] de la Fondation du saumon du Pacifique). Ces travaux comprendraient également des responsabilités bien définies pour les gestionnaires de données, comme il est prévu dans le cadre d'une stratégie régionale de gestion des données (en cours d'élaboration).

Il est recommandé de réaliser un examen exhaustif des données disponibles afin de déterminer les secteurs prioritaires à améliorer dans le contexte de la prise de décisions (c.-à-d. cerner les principales lacunes dans les données et les harmoniser avec les besoins en données du cadre de gestion).

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Prénom	Affiliation
Anderson	Erika	Secteur des sciences, MPO
Brown	Gayle	Secteur des sciences, MPO

**Examen technique de la méthode de gestion du saumon
quinnat du fleuve Fraser**

Région du Pacifique

Nom	Prénom	Affiliation
Candy	John	Secteur des sciences du MPO, Centre des avis scientifiques du Pacifique
Crowley	Sabrina	Conseil tribal Nuu-chah-nulth
Davis	Brooke	Secteur des sciences, MPO
Dobko	Ashley	Gestion des pêches, MPO
Dobson	Diana	Secteur des sciences, MPO
Fisher	Aidan	Lower Fraser Fisheries Alliance
Fredrickson	Nicole	Island Marine Aquatic Working Group
Grout	Jeff	Gestion des ressources, MPO
Hawkshaw	Mike	Gestion des ressources du MPO, Fraser
Hertz	Eric	Fondation du saumon du Pacifique
Holt	Kendra	Secteur des sciences, MPO
Jenewein	Brittany	Gestion des ressources du MPO, Fraser
Kristianson	Gerry	Conseil consultatif sur la pêche sportive
Labelle	Marc	Okanagan Nation Alliance
Luedke	Wilf	Secteur des sciences, MPO
Mahoney	Jason	Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO, Fraser
Maxwell	Marla	Gestion des ressources, MPO
McGreer	Madeleine	Fraser River Aboriginal Fisheries Secretariat
Oldford	Greig	Université de la Colombie-Britannique
Paish	Martin	Conseil consultatif sur la pêche sportive
Ramshaw	Brock	Secteur des sciences, MPO
Rusch	Bryan	Gestion des ressources, Secteur de la côte Sud
Staley	Mike	Fraser River Aboriginal Fisheries Secretariat
Taylor	Greg	Comité de la conservation de la ressource maritime
Thiess	Mary	Secteur des sciences du MPO – présidente de l'examen régional par les pairs
Trouton	Nicole	Secteur des sciences du MPO, Fleuve Fraser et secteur de l'intérieur
Velez-Espino	Antonio	Secteur des sciences, MPO
Walsh	Michelle	Première nation de Shuswap
Whitney	Charlotte	Fondation du saumon du Pacifique
Winther	Ivan	Secteur des sciences, MPO

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs régional, tenue du 9 au 10 juillet 2019, sur l'Examen technique de la méthode de gestion du saumon quinnat du fleuve Fraser. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Chinook Technical Committee (CTC). 2018. Annual report of catch and escapement for 2016 membership of the Chinook Technical Committee. TCCHINOOK (18)-02.

Patterson, D.A., Robinson, K.A., Raby, G.D., Bass, A.L., Houtman, R., Hinch, S.G., and Cooke, S.J. 2017. Guidance to Derive and Update Fishing-Related Incidental Mortality Rates for Pacific Salmon. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/011. vii + 56 p.

ANNEXE A

Tableau 1. Pêches incluses dans les indices des taux d'exploitation. Les pêches exclues de l'indice comprennent : pêches récréatives dans le détroit de Georgie, pêche récréative dans le détroit de Johnstone et toutes les pêches des États-Unis (c.-à-d. toutes les pêches récréatives, commerciales et des Premières nations en Alaska et dans l'État de Washington).

Emplacement de la pêche	Nom de la pêche
Pêches en rivière	ASR, fleuve Fraser
	Pêche récréative, fleuve Fraser
	Possibilités économiques du fleuve Fraser
	Pêches commerciales, fleuve Fraser (dans les parties fluviales de la zone 29E [filets maillants] et de la zone 29B [seine])
	Pêches d'essai du fleuve Fraser (Albion, Qualark)
Pêches marines	Pêches récréatives dans le détroit de Juan de Fuca
	Pêches récréatives de la côte ouest de l'île de Vancouver.
	Pêches récréatives du nord de la Colombie-Britannique
	Pêches commerciales à la traîne de la côte ouest de l'île de Vancouver
	Pêches commerciales à la traîne du nord de la C.-B.
	T'aaq-wiihak

Tableau 2. Description des analyses de sensibilité utilisées pour vérifier les préoccupations concernant les erreurs potentielles dans les données d'entrée et les hypothèses du modèle.

Préoccupation	Description de l'épreuve	Nom de l'analyse de sensibilité
Sous-estimation des prises remises à l'eau de la pêche récréative du détroit de Juan de Fuca en raison de l'hypothèse selon laquelle la composition des prises remises à l'eau est égale à celle des prises débarquées.	Augmenter le nombre de prises remises à l'eau de l'unité de gestion (UG) pour le printemps 5 ₂ et l'été 5 ₂ de 20 % et 60 %.	Remises à l'eau : JDF, pêche récréative 20 Remises à l'eau : JDF, pêche récréative 60
Sous-estimation des prises remises à l'eau des pêches commerciales dans le fleuve Fraser en raison de données manquantes.	Augmenter de 10 % la mortalité totale attribuable à la pêche commerciale dans le fleuve Fraser.	Mortal. totale : pêche commerciale, fleuve Fraser
Sous-estimation des prises remises à l'eau des pêches récréatives dans le fleuve Fraser en raison de données manquantes.	Augmenter de 10 % la mortalité totale attribuable à la pêche récréative dans le fleuve Fraser.	Mortal. totale : pêche récréative, fleuve Fraser
Sous-estimation des prises remises à l'eau des pêches ASR dans le fleuve Fraser en raison de données manquantes.	Augmenter de 10 % la mortalité totale attribuable à la pêche ASR dans le fleuve Fraser.	Mortal. totale : pêche ASR, fleuve Fraser
Les taux de mortalité liés aux prises remises à l'eau sont très incertains. Les valeurs utilisées dans le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) pour le saumon constituent un autre ensemble de valeurs à prendre en considération.	Appliquer les estimations de la mortalité due à la remise à l'eau tirées du PGIP du saumon à toutes les pêches (voir le tableau 10-7 du document de recherche pour les valeurs).	Mortalité des prises remises à l'eau : PGIP
Le modèle de reconstruction de la montaison attribue les prises en rivière à chaque stock reproducteur en fonction de dates de frai de pointe fixes qui sont constantes dans le temps. Malgré de solides hypothèses au sujet des dates de frai de pointe, il existe une importante incertitude au sujet de ces valeurs.	Déplacer la date de frai de pointe de 7 jours avant et de 7 jours après pour tous les sites de frai au sein d'une UG donnée.	Moment, Printemps 4,2 Moment, Printemps 5,2 Moment, Été 5,2

Préoccupation	Description de l'épreuve	Nom de l'analyse de sensibilité
La durée de la période de frai, qui est utilisée dans le modèle de reconstruction de la montaison pour étaler l'échappée dans le temps, est une valeur fixe qui est constante dans le temps. Malgré de solides hypothèses sur les valeurs de la durée du frai, il existe une grande incertitude au sujet de ces valeurs.	Modifier la durée du frai de façon à ce qu'elle soit de 10 jours plus courte ou de 10 jours plus longue pour tous les sites de frai au sein d'une UG donnée.	Durée, Printemps 4,2 Durée, Printemps 5,2 Durée, Été 5,2
Compte tenu des préoccupations au sujet de la diminution de la taille corporelle, il est possible que les poissons âgés de 4 ans provenant de l'UG du printemps 42 soient devenus moins vulnérables aux pêches dans le fleuve Fraser au cours des dernières années.	Réduire de 20 % le pourcentage de l'abondance printanière qui est vulnérable à toutes les pêches dans le fleuve Fraser.	Vulnérabilité : Printemps 4,2

Préoccupation	Déroulement de l'essai	Nom de l'analyse de sensibilité
En ce qui concerne les estimations des échappées pour l'UG de l'été 52, il faut remplir plus de valeurs manquantes que celles pour les UG du printemps 42 et du printemps 52, ce qui pourrait causer des erreurs systématiques dans les échappées estimées.	Modifier les valeurs d'échappée pour tous les stocks de l'été 52 lors de la reconstruction de la montaison afin qu'elles soient supérieures ou inférieures de 20 % pour toutes les années.	Échappée : Été 5,2
Les répartitions de la composition des prises entre les UG du printemps 52 et de l'été 52 pour la pêche à la traîne dans le nord de la C.-B. et la pêche récréative dans la C.-B. sont fondées sur le rapport annuel de l'abondance de la montaison dans le fleuve Fraser pour ces UG, estimé en fonction du modèle de reconstruction de la montaison. Cette hypothèse entraîne des erreurs dans l'estimation des prises et des remises à l'eau.	Changement du rapport de l'abondance du printemps 52 à celui de l'été 52 qui est utilisé pour répartir la composition des prises entre ces deux UG pour qu'elle soit de 20 % supérieure ou inférieure de 20 % pour toutes les années.	Rapport d'abondance, de la C.-B.

Préoccupation	Déroulement de l'essai	Nom de l'analyse de sensibilité
<p>En 2018, la passe migratoire de la rivière Bonaparte (UG du printemps 42) n'a pas facilité le passage des poissons, ce qui a donné une échappée estimée à huit poissons. On ignore si les poissons qui n'ont pas pu passer ont subi une mortalité en cours de route ou s'ils se sont déplacés vers une frayère voisine. Le modèle de reconstruction de la montaison ne peut pas tenir compte de la mortalité en route, ce qui a pu avoir une incidence sur les estimations des taux d'exploitation.</p>	<p>Augmenter les échappées pour la rivière Bonaparte en 2018 pour mettre à l'essai l'incidence de la mortalité en route sur les estimations du taux d'exploitation des stocks migrateurs communs. Deux niveaux d'échappement pour la rivière Bonaparte différents sont mis à l'essai : (i) 211 poissons (creux) et (ii) 1 970 poissons (pic).</p>	<p>Bonaparte 2018 : Creux de mortal. avant le frai Bonaparte 2018 : Pic de mortal. avant le frai</p>

Tableau 3. Série chronologique d'estimations des ITE par secteur de pêche fondées sur la reconstruction de la montaison pour chacune des trois UGS de saumon quinnat du Fraser de type fluvial. Les lignes surlignées (2013, 2016, 2017) indiquent les années récentes de la zone 1.

Année	Printemps 4 ₂				Printemps 5 ₂				Été 5 ₂			
	PN	REC	COMM	Essai	PN	REC	COMM	Essai	PN	REC	COMM	Essai
2009	30.88%	14.32%	3.27%	0.75%	20.86%	8.73%	3.96%	0.88%	12.48%	9.18%	3.92%	1.24%
2010	21.48%	1.65%	1.48%	1.24%	14.80%	3.13%	4.29%	1.34%	9.53%	3.44%	5.48%	1.18%
2011	28.37%	5.26%	1.90%	0.65%	20.64%	5.73%	3.97%	0.81%	22.22%	6.43%	4.84%	1.13%
2012	22.04%	3.27%	0.57%	0.52%	18.72%	8.61%	5.55%	0.59%	25.46%	8.65%	4.06%	1.10%
2013	11.56%	7.05%	0.05%	0.66%	8.52%	6.37%	2.98%	0.84%	6.48%	10.38%	2.77%	1.00%
2014	17.97%	2.35%	3.09%	0.74%	11.47%	6.26%	4.73%	1.04%	10.10%	5.15%	7.88%	1.12%
2015	15.76%	4.68%	3.91%	0.80%	8.97%	7.93%	3.44%	1.01%	5.39%	5.03%	2.93%	1.11%
2016	15.95%	4.92%	1.85%	0.63%	11.07%	4.34%	6.29%	0.88%	6.44%	11.40%	6.11%	1.38%
2017	17.11%	5.28%	1.56%	0.52%	10.41%	7.30%	8.18%	0.57%	7.30%	8.42%	9.57%	0.55%
2018	32.50%	3.86%	1.50%	0.78%	20.07%	6.69%	3.82%	1.01%	23.15%	6.60%	21.20%	1.00%

Tableau 4. Variation moyenne de l'indice du taux d'exploitation (ITE) du modèle de reconstruction de la montaison entre les trois années précédant la mise en œuvre de la directive du DR (2009-2011) et les années récentes de la zone 1 (2013, 2016 et 2017).

Secteur	Printemps 4 ₂	Printemps 5 ₂	Été 5 ₂
ASR	-44.7 %	-46.7 %	-54.3 %
Pêche récréative	-18.7 %	2.4 %	58.5 %
Pêche commerciale	-47.9 %	42.8 %	29.6 %
Total	-39.6 %	-24.0 %	-11.4 %

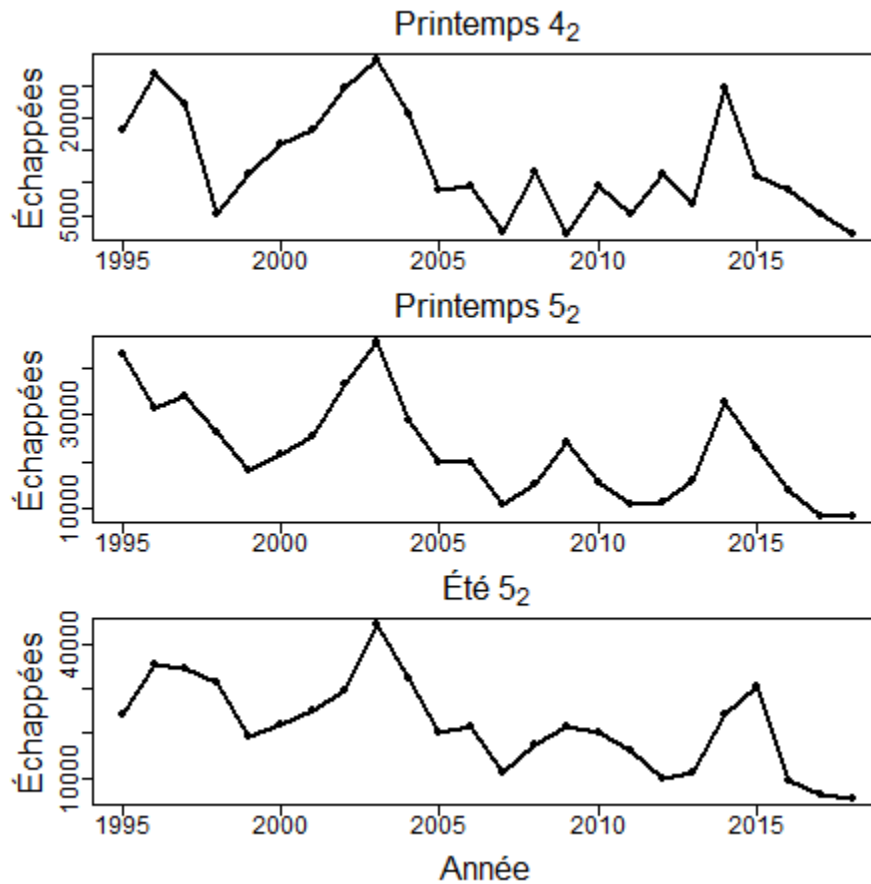


Figure 3. Série chronologique des échappées pour les UGS du printemps 4₂, du printemps 5₂ et de l'été 5₂ respectivement. Les données des séries chronologiques sont fondées sur l'ensemble des données compilées annuellement par le Comité technique sur le saumon quinnat de la FSP (réf.).

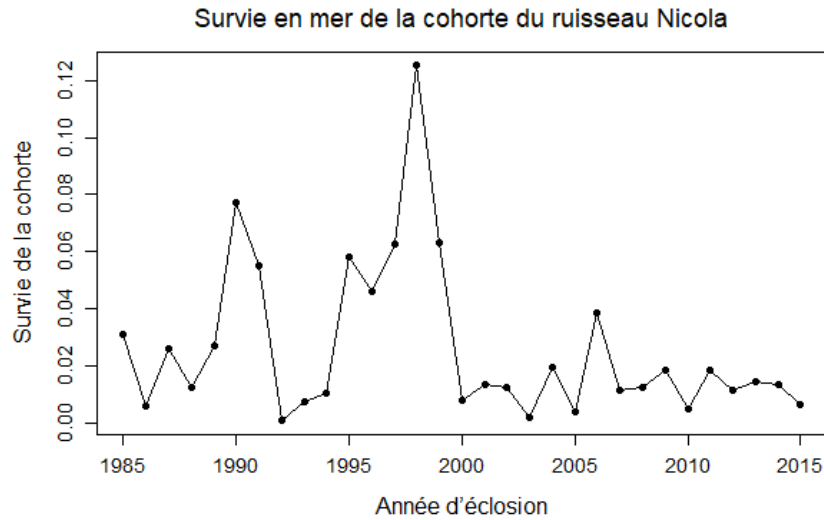


Figure 4. Estimations fondées sur les micromarques magnétisées codées de la survie des cohortes de saumoneaux jusqu'à l'âge adulte pour le stock indicateur de saumon quinnat de printemps 4_2 (stock indicateur de la rivière Nicola), 1985-2015, années d'éclosion.

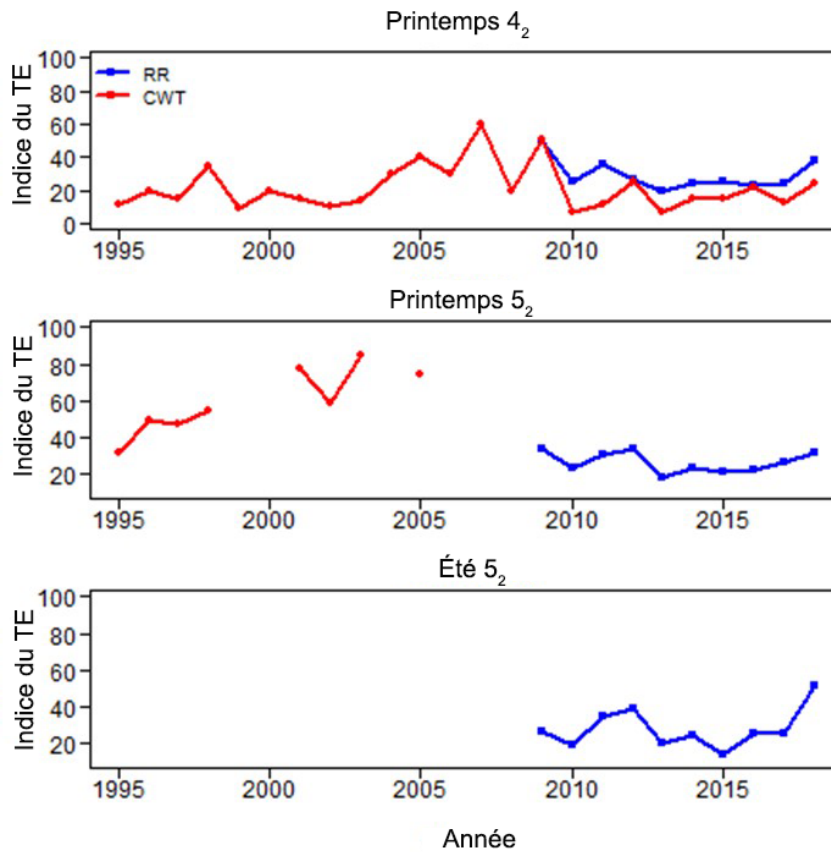


Figure 5. Indices de taux d'exploitation pour les trois UGS de saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial élaborés à l'aide du modèle de reconstruction de la montaison et des approches de micromarques magnétisées codées pour l'estimation du TE.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

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

Téléphone : (250) 756-7208

Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Examen technique de la méthode de gestion du saumon quinnat du fleuve Fraser de type fluvial. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/056.

Also available in English:

DFO. 2019. Technical Review of stream-type Fraser River Chinook Management Approach. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/056.