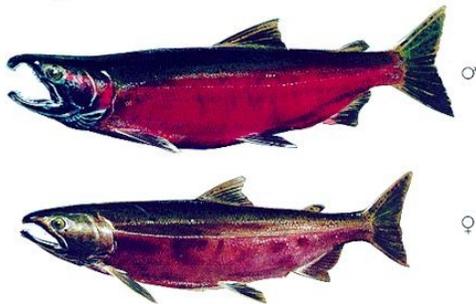




ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT : SAUMON COHO DU FRASER INTÉRIEUR (*ONCORHYNCHUS KISUTCH*)



Phase de frai du saumon coho adulte.
Site Web de Pêches et Océans Canada

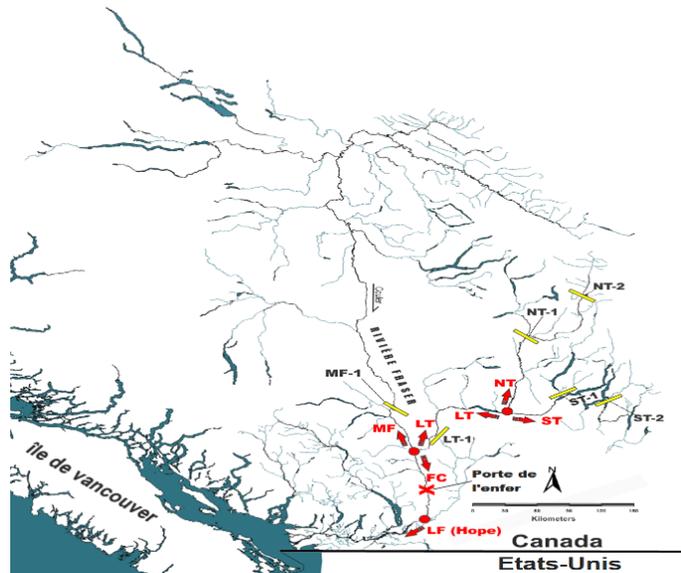


Figure 1. Le fleuve Fraser et ses principaux affluents, qui composent l'UD du CFI. Les cinq unités de conservation de l'UD sont Thompson Nord (TN), Thompson Sud (TS), basse Thompson (BT), canyon du Fraser (CF) et mi-Fraser (MF).

Contexte :

La population du saumon coho du Fraser intérieur a été déclarée en danger de disparition en mai 2002 par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Après réexamen de la situation, la population a été désignée comme étant menacée en novembre 2016. Toutefois, les échappées récentes et la survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte ont été très faibles, et l'on soupçonne qu'elles ont entraîné des réductions de plus de 30 % sur trois générations.

Le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada a été chargé d'effectuer une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) en vue d'éclairer l'ajout possible de la population du saumon coho du Fraser intérieur à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP). L'avis formulé dans l'évaluation du potentiel de rétablissement peut servir à orienter la décision concernant l'inscription de l'espèce à la fois sur les plans scientifique et socioéconomique; à guider la préparation d'une stratégie de rétablissement et d'un plan d'action; à soutenir le processus de prise de décisions concernant la délivrance de permis ou la conclusion des ententes et à orienter la formulation des exemptions et des conditions connexes. L'avis élaboré au moyen de ce processus permettra de mettre à jour et de consolider les avis déjà formulés au sujet de la population du saumon coho du Fraser intérieur.

*Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 22 au 24 mai 2019 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).*

SOMMAIRE

- Le saumon coho du Fraser intérieur (CFI) correspond à l'unité désignable (UD) du saumon coho (*Oncorhynchus kisutch*) qui fraie dans le bassin hydrographique du fleuve Fraser en amont de Hells Gate, en Colombie-Britannique.
- Le CFI a été désigné comme espèce en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2002, mais n'a pas été inscrit en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) par la suite. Le COSEPAC a réévalué la situation du CFI en 2016 et a fait passer sa désignation d'espèce en voie de disparition à espèce menacée.
- La productivité a été considérablement plus élevée pendant les années de montaison 1987 à 1993 (régime « historique ») que pendant les années de montaison 1994 à 2017 (régime « actuel »); la baisse du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte a été un facteur important qui a réduit la productivité moyenne depuis l'année de montaison 1994. La moyenne mobile sur trois ans des montaisons avant la pêche dans le régime historique variait de 153 000 à 227 000, affichant une moyenne globale de 199 000, tandis que le régime actuel variait entre 21 000 et 70 000 avec une moyenne globale de 38 000.
- La recherche sur l'habitat du saumon coho (frayère, zone d'alevinage, aire de croissance, aire d'alimentation, zone de migration et autres zones) a surtout été menée dans les réseaux hydrographiques côtiers, dont les caractéristiques hydrologiques diffèrent de celles du réseau hydrographique intérieur utilisé par le CFI.
- Les nids de salmonidés, les nids de frai construits par le saumon du Pacifique et d'autres espèces, répondent à la définition du terme « résidence » au sens de la LEP.
- Le CFI réside dans les réseaux hydrographiques intérieurs de la C.-B., où les régimes hydrologiques sont fortement influencés par les températures extrêmes, le manteau neigeux et la disponibilité de l'eau de fonte connexe. De ce fait, les crues printanières ne se produisent pas au même moment que les crues des cours d'eau côtiers dominées par la pluie. La capacité variable du CFI juvénile d'accéder aux affluents, aux chenaux latéraux et aux bassins isolés influe sur son comportement et son utilisation de l'habitat.
- Les menaces anthropiques pour le CFI classées aux trois premiers rangs sont les modifications des surfaces de captage, les projets linéaires et les effluents agricoles et forestiers. Plusieurs autres menaces, notamment la pêche, les barrages et la gestion et l'utilisation de l'eau, l'introduction de matériel génétique, les eaux usées domestiques et urbaines, ainsi que les effluents industriels et militaires, ont été classées comme étant de faible à moyenne importance.
- Le calculateur de menaces du COSEPAC utilisé pour la présente évaluation intègre l'effet cumulatif additif de toutes les menaces et évalue l'effet global de la menace à un niveau élevé ou très élevé. On s'attend à ce que le changement climatique exacerbe l'effet de nombreuses menaces anthropiques et naturelles.
- On a utilisé l'analyse quantitative d'un ensemble de données incluant les échappées d'origine naturelle de 1998 à 2016 pour recommander un objectif de rétablissement au niveau de l'UD. L'objectif de rétablissement recommandé pour le CFI correspond à une

abondance moyenne géométrique sur trois ans de 35 935 géniteurs d'origine naturelle sur une période de 10 ans.

- On a étudié la probabilité que le CFI atteigne l'objectif de rétablissement de l'UD à l'aide de modèles de la relation stock-recrutement et de simulation prospective. Les résultats ont montré que, dans les conditions actuelles, la probabilité d'atteindre l'objectif de rétablissement dans 10 ans est aussi forte que celle de ne pas l'atteindre. Toutefois, la projection de la trajectoire de la population est très incertaine (l'intervalle d'incertitude de 80 % s'étend de -29 % à +29 %).
- Les résultats de la simulation ont montré que le rétablissement du CFI d'origine naturelle est peu probable ($\leq 33\%$) dans des conditions de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte réduite, quel que soit le taux d'exploitation. Toutefois, la hausse du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte a augmenté la probabilité du rétablissement dans une plus grande mesure que la diminution du taux d'exploitation.
- Le rétablissement du CFI est possible si la mortalité d'origine anthropique est réduite au minimum compte tenu des conditions environnementales et de la variabilité actuelle, et si les effets des menaces cernées sont également atténués. Si la tendance récente du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte se poursuit et si les modèles sont corrects, la trajectoire de la population est plus susceptible d'être positive ou stable à un taux d'exploitation nul, et le rétablissement pourrait tôt ou tard se produire. À un taux d'exploitation de $\leq 6\%$ et au taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte actuel, les simulations modélisées indiquent que l'atteinte de l'objectif de rétablissement dans 10 ans était probable (probabilité de $\geq 66\%$), mais pas très probable (probabilité de $\geq 90\%$).
- Bien qu'il ne soit pas quantifié ici, il existe un taux de mortalité anthropique de facto du CFI juvénile en eau douce qui n'est pas lié à la pêche. Par conséquent, il faudrait également prendre sérieusement en compte les incidences sur les milieux d'eau douce en plus du taux d'exploitation lorsqu'on examine les dommages admissibles.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation du potentiel de rétablissement

En tant que ministère compétent pour les espèces aquatiques en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), Pêches et Océans Canada (MPO) est tenu de prendre un certain nombre de mesures en vertu de la Loi lorsque le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) désigne une espèce aquatique comme étant menacée, en voie de disparition ou disparue. Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce, sur les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement, et sur le potentiel de rétablissement de l'espèce. En pareil cas, l'avis scientifique est habituellement formulé dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) effectuée après l'évaluation du COSEPAC, ce qui permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus par la LEP, y compris les décisions concernant l'inscription à l'annexe 1 et la planification du rétablissement si l'espèce y est inscrite.

Le saumon coho du Fraser intérieur (« *Oncorhynchus kisutch* », ci-après, CFI) appartient à la famille des salmonidés et fraie (se reproduit) dans le bassin hydrographique du Fraser en amont de Hells Gate, en Colombie-Britannique. Le saumon coho du Fraser intérieur est unique sur le plan génétique, représentant une unité désignable (UD) individuelle, et on peut le distinguer génétiquement des populations de la partie inférieure du bassin hydrographique du

fleuve Fraser et d'autres régions du Canada. Le saumon coho du Fraser intérieur occupe environ 25 % de l'aire de répartition du saumon coho en eau douce au Canada.

Le statut du CFI a récemment été évalué à plusieurs reprises par le COSEPAC et le MPO. En 2002, le COSEPAC a évalué le CFI comme étant en voie de disparition, mais il n'a pas été inscrit à la LEP par la suite. En réponse à la désignation du CFI comme espèce en voie de disparition par le COSEPAC, le MPO a mis sur pied une équipe chargée du rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur (ÉRCFI), et une stratégie de conservation exhaustive a été publiée en 2006 (ÉRCFI 2006). Le COSEPAC a réévalué le CFI et a fait passer sa situation d'espèce en voie de disparition à espèce menacée en 2016 (COSEPAC 2016), reconnaissant que l'abondance de la population avait augmenté entre 2005 et 2012. L'existence de régimes de productivité élevée (historique) et faible (actuelle) est un aspect important de l'examen du rétablissement et des risques liés aux menaces, qui a été mis en évidence dans le document antérieur au COSEPAC (Decker et Irvine 2013) et qui est résumé à nouveau dans la présente EPR. En 2014, une évaluation provisoire (Decker *et al.* 2014) a été finalisée après un processus d'examen par les pairs afin d'évaluer le CFI dans le contexte des objectifs de rétablissement de l'ÉRCFI (ÉRCFI 2006). Également en 2014, le CFI a été évalué dans le cadre de la Politique concernant le saumon sauvage (PSS), qui a évalué l'UD sous la forme de cinq unités de conservation (UC) [MPO 2015]. Trois des UC ont reçu le statut « ambre » et deux le statut « ambre/vert » selon la PSS, dans le contexte selon lequel « le statut était uniquement basé sur l'abondance des géniteurs par rapport au potentiel de production de recrues dans les conditions environnementales actuelles¹. » L'analyse la plus récente du CFI remonte à 2018 et visait à discuter du CFI dans le contexte du Traité sur le saumon du Pacifique et à suggérer des points de référence de gestion (Korman *et al.* 2019). Un rapport sur l'UD du COSEPAC pour tous les saumons cohos au Canada est en cours d'élaboration et devrait également être examiné dès qu'il sera disponible.

Paramètres de biologie, d'abondance, de répartition et du cycle biologique

Le saumon coho est l'une des cinq espèces de saumon du Pacifique indigènes de l'Amérique du Nord qui passent leur vie adulte dans la mer et retournent en eau douce pour frayer une fois avant de mourir. Le saumon coho ayant atteint la maturité sexuelle retourne généralement en eau douce à l'automne et fraie pendant une longue période tout au long de l'automne et au début de l'hiver. Comme la plupart des saumons, le CFI utilise des indices olfactifs pour migrer vers son bassin hydrographique natal; toutefois, en raison du régime hydrologique variable de l'intérieur, le CFI affiche un taux d'errance beaucoup plus élevé entre les affluents d'une même UC que le saumon coho côtier. Le saumon coho du Fraser intérieur a tendance à frayer relativement tard, l'activité de frai atteignant son apogée à la mi-novembre et se prolongeant souvent jusqu'en janvier. Les femelles construisent plusieurs nids de salmonidés, remontant le cours d'eau par étapes successives. L'incubation des œufs de saumon coho dure généralement entre 40 et 50 jours, selon la température de l'eau; entre 0 % et 74 % des œufs survivent, et les alevins sortent du gravier entre mars et juillet.

Les saumons cohos juvéniles utilisent et parcourent de vastes zones d'habitat d'eau douce et d'habitats riverains et marins. À leur sortie du gravier, les alevins de saumon coho côtier peuvent devenir territoriaux, les plus petits poissons étant déplacés en aval ou vers un habitat moins attrayant. Toutefois, contrairement au saumon coho côtier, peu de signes indiquent un comportement territorial au stade biologique du tacon chez le CFI. Les données recueillies au cours d'un relevé pluriannuel (2001-2011) dans le réseau hydrographique de la basse

¹ Document inédit. Politique concernant le saumon sauvage – évaluations de l'état biologique pour les unités de conservation du saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*) Parken, C.K. et 20 coauteurs. Document de travail du SCCS 2013SAL12.

Thompson laissent entendre que les alevins du CFI grandissent principalement dans de petits affluents et qu'ils sont largement absents des habitats du cours principal des grands cours d'eau. Quelques-uns des saumons cohos juvéniles prélevés au cours de l'hiver dans les habitats des chenaux latéraux et hors chenal du bas Fraser au cours d'une étude du MPO étaient originaires du Fraser intérieur.

Quatre-vingt-huit pour cent des CFI suivent un cycle vital de trois ans, les 12 % restants suivant un cycle vital de quatre ans en moyenne. Moins de 1 % du CFI en montaison était âgé de moins de 3 ans ou de plus de 4 ans. La plupart des années, comme les écarts par rapport au cycle biologique dominant de trois ans sont rares, l'échange génétique entre les lignées est relativement faible.

En raison de sa constitution génétique et de sa séparation géographique, le CFI est réparti en cinq unités de conservation en vertu de la PSS au sein de l'UD; les cinq UC sont Thompson Nord, Thompson Sud, basse Thompson, canyon du Fraser, et mi-Fraser (Figure 1). L'ÉRCFI (2006) a également identifié 11 sous-populations au sein des cinq UC, qui ont été évaluées par le MPO dans le cadre d'activités de planification de la gestion de suivi (Decker *et al.*, 2014). Il est important de noter que le rapport du COSEPAC fait référence aux UC en tant que sous-populations, qui sont appelées populations dans d'autres documents sur le CFI (Table 1). Le présent rapport utilise le terme « sous-population » pour désigner les délimitations au sein des UC, conformément à la méthode adoptée par l'ÉRCFI.

Tableau 1. Aperçu de la terminologie utilisée dans différents rapports et de leur interprétation équivalente (c.-à-d. au même niveau de délimitation). Par exemple, tous les termes utilisés dans le premier sous-niveau renvoient aux cinq divisions principales présentées à la figure 2. UD = Unité désignable. ZG = Zone de gestion. UC = Unité de conservation. ÉRCFI = Équipe chargée du rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada TSP = Traité sur le saumon du Pacifique. PSS = Politique concernant le saumon sauvage

Niveau de délimitation	ÉRCFI/avant COSEPAC	TSP/PSS	COSEPAC
Le plus large (p. ex. tous les réseaux en amont de Hells Gate)	UD	ZG	UD
1^{er} sous-niveau (p. ex. tous les réseaux faisant partie de la Thompson Nord)	UC	UC	Sous-population
2^e sous-niveau (p. ex. tous les réseaux en amont de la confluence entre la rivière Blue et la rivière Thompson Nord)	Sous-population	Sous-population	(Aucune mention)

On compte plus de 11 775 km d'habitat lotique dans l'aire de répartition connue du CFI et, sur ce total, environ 7 019 km sont accessibles aux CFI migrants. On suppose qu'il s'agit d'estimations minimales, car elles ne tiennent pas compte des petits affluents. Bien que l'utilisation de l'UC du haut mi-Fraser par le CFI soit mal connue, il est important de souligner que plus des deux tiers de la zone de cours d'eau accessible au CFI se trouvent dans le tronçon supérieur du fleuve Fraser. Les populations sur lesquelles on possède la majorité des données, à savoir celles du bassin versant de la rivière Thompson, occupent moins d'un tiers de la zone accessible au CFI. Le manque de données sur la présence du CFI dans bon nombre de parties de l'UC du haut mi-Fraser constitue l'une des principales lacunes en matière de connaissances.

La baisse du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte a été un facteur important qui a réduit la productivité du CFI et qui empêche probablement l'UD de retrouver ses niveaux historiques. Decker *et al.* (2014) ont noté dans la relation stock-recrutement pour le CFI deux

périodes distinctes (Figure 2a) qui sont probablement attribuables à une réduction de la survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte depuis l'année de montaison 1994. Un changement est évident dans les estimations annuelles de la survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte pour les stocks d'indicateurs d'écloserie du CFI, la survie dans le régime actuel étant beaucoup plus faible qu'avant le changement de régime (Figure 2b). La productivité a été considérablement plus élevée au cours des années de montaison 1987 à 1993 (régime « historique ») qu'au cours des années de montaison 1994 à 2017 (régime « actuel »).

Les taux d'exploitation estimés (pour l'ensemble du Canada et des États-Unis) déterminent également l'abondance préalable à la pêche et sont essentiels pour définir le nombre de poissons qui reviennent dans les frayères. Le taux d'exploitation s'est établi en moyenne à 66 % entre 1984 et 1997 (Figure 2). À la suite de la prise de conscience du fait que le nombre de montaisons avant la pêche et d'échappées diminuait rapidement dans les années 1990, on a pris des mesures à partir de 1998 pour réduire le taux d'exploitation à moins de 13 % (Decker *et al.*, 2014).

La moyenne géométrique mobile sur trois ans des montaisons avant la pêche dans le régime historique variait de 153 000 à 227 000, affichant une moyenne globale de 199 000, tandis que le régime actuel variait entre 21 000 et 70 000 avec une moyenne globale de 38 000 (Figure 2). L'échappée moyenne d'origine naturelle était 2,2 fois plus élevée dans le régime historique que dans le régime actuel. La moyenne géométrique mobile sur trois ans des échappées dans le régime historique variait entre 36 000 et 74 000, affichant une moyenne globale de 57 000. La moyenne mobile sur trois ans des échappées dans le régime actuel variait entre 17 000 et 43 000 avec une moyenne globale de 26 000.

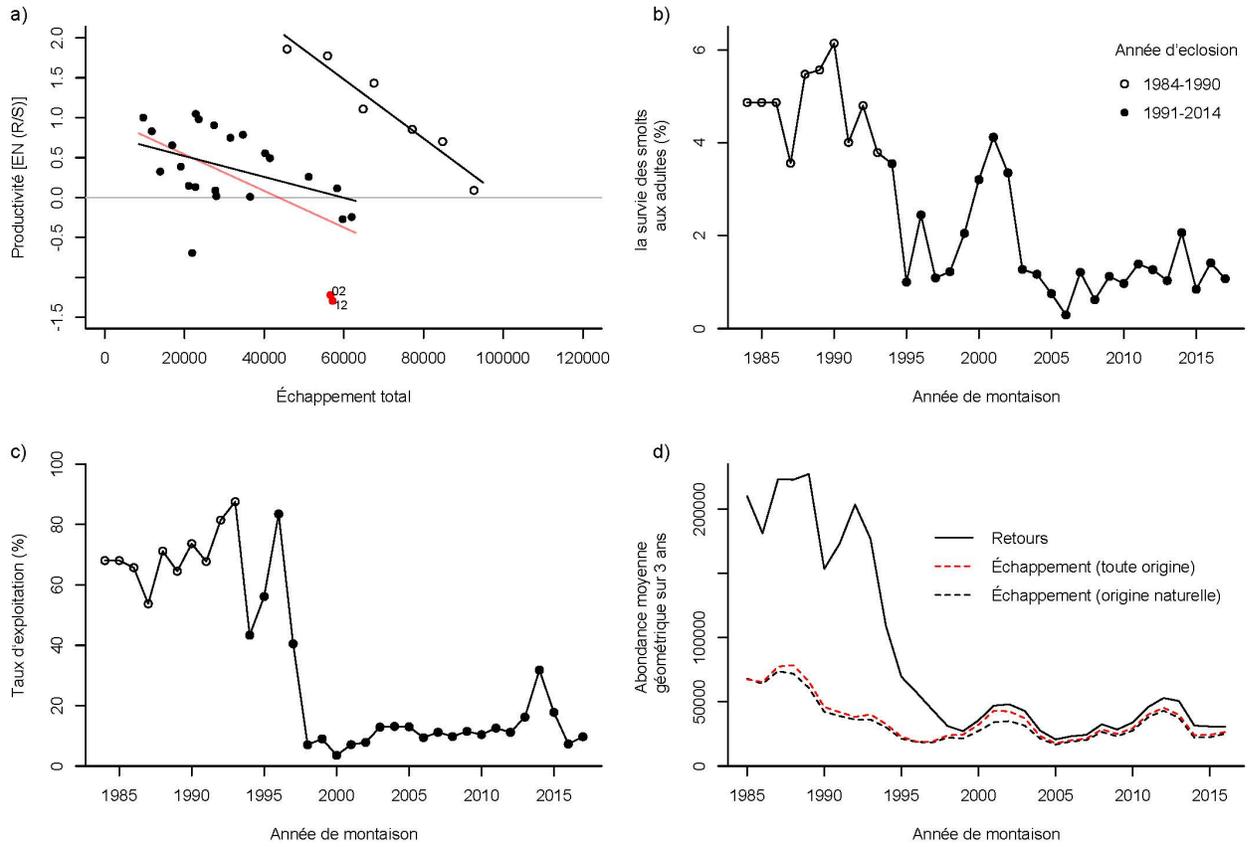


Figure 2. Productivité par rapport à l'abondance totale (a), taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte (b), taux d'exploitation des montaisons avant la pêche de saumons avec nageoire adipeuse (c), et abondance moyenne géométrique mobile sur trois ans des montaisons avant la pêche (trait plein noir), des échappées totales (trait rouge pointillé) et des échappées d'origine naturelle (trait noir pointillé) du saumon coho du Fraser intérieur sur deux régimes distincts (d). Les années d'éclosion 1984 à 1990 sont représentées par des cercles vides, qui coïncident avec le régime historique, et les années 1991 à 2013 par des cercles pleins, qui coïncident avec le régime actuel. En (a), les traits noirs représentent la relation entre la productivité et l'échappée totale; $R^2 = 0,93$ et $0,19$ respectivement pour les régimes historique et actuel, et $p < 0,05$ pour chaque modèle. Les deux points rouges sont des points d'influence des années d'éclosion 2002 et 2012. Le trait rouge représente la pente du régime actuel, points d'influence inclus. Cette figure suppose que tous les poissons ont atteint l'âge de 3 ans afin de rendre les années récentes comparables aux années antérieures à 1998, période pour laquelle les données sur l'âge des écailles sont rares ou absentes.

Les trajectoires des populations de CFI ont été calculées à partir de la pente des régressions linéaires logarithmiques naturelles de la moyenne arithmétique mobile sur trois ans des montaisons totales avant la pêche et des géniteurs d'origine naturelle. Les trajectoires ont été calculées sur deux périodes : l'ensemble de la série chronologique (tendance à long terme, de 1984 à 2016) et les dix dernières années (tendance récente, de 2007 à 2016), et ont été déclarées sous forme de variation en pourcentage sur dix ans.

La trajectoire de la population dans les montaisons avant la pêche était négative pour l'UD (et les cinq UC individuelles) lorsqu'on l'estime à partir de la tendance à long terme. Lorsqu'on l'estime à partir de la tendance récente, l'UD et deux UC présentaient des trajectoires positives dans les montaisons avant la pêche (basse Thompson, mi-Fraser) et trois affichaient des

trajectoires négatives (canyon du Fraser, Thompson Nord et Thompson Sud). Toutefois, l'intervalle de confiance à 95 % pour toutes les UC au cours de la période récente a franchi la ligne du zéro, ce qui laisse entendre une grande incertitude dans les trajectoires des montaisons avant la pêche récentes. Par conséquent, il semble que la population soit encore en déclin si l'on considère la série de données à long terme, alors que la trajectoire est plus incertaine si l'on considère uniquement les données récentes.

Les trajectoires des populations de l'UD et de la plupart des UC dans l'abondance des géniteurs d'origine naturelle étaient négatives lorsqu'on les estime à partir de la tendance à long terme. On estimait que la trajectoire de l'UD et de deux UC était positive lorsqu'on l'estime à partir de la tendance récente. L'UD et trois des UC présentaient des intervalles de confiance à 95 % qui ont franchi la ligne du zéro dans les calculs effectués à partir de la tendance à long terme. L'UD et toutes les UC présentaient des intervalles de confiance à 95 % qui ont franchi la ligne du zéro dans les calculs effectués à partir de la tendance récente, ce qui indique une grande incertitude dans le sens de la trajectoire de la population. À l'instar des résultats des montaisons avant la pêche, il semble que la population reproductrice soit encore en déclin si l'on considère la série de données à long terme, alors que la trajectoire est plus incertaine si l'on considère uniquement les données récentes.

Compte tenu de l'effet d'atténuation de la réduction de l'exploitation après 1998, la tendance des montaisons totales avant la pêche reflète les effets de la baisse de productivité survenue après 1989 (année d'éclosion) plus précisément que la tendance des géniteurs d'origine naturelle.

Les estimations des paramètres importants du cycle biologique au niveau de l'UD sont présentées dans le Table 2. Dans la plupart des cas, on utilise les données les plus récentes et les plus uniformes pour le régime de productivité actuel, ce qui comprend les données de 1998 à aujourd'hui, lorsqu'elles sont disponibles. Les données proviennent de l'évaluation des stocks du MPO, à l'exception des données sur la fécondité, fournies par le Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO. Bon nombre d'estimations contiennent plusieurs sources d'incertitude et hypothèses sous-jacentes. Pour obtenir de plus amples renseignements, consulter le document de recherche² issu de ce processus.

*Tableau 2. Estimations moyennes des paramètres du cycle biologique au niveau de l'UD, avec écart-type (ET) des estimations et période de données. Les estimations moyennes sont fondées sur des estimations ponctuelles d'une année à l'autre, pondérées en fonction de la taille de l'échantillon, s'il est disponible. * Il convient de noter qu'il s'agit d'un écart-type au-dessus et au-dessous de la moyenne d'une distribution log-normale.*

Paramètre (mesure)	Estimation	Écart-type	Période de données
Âge à la maturité (pourcentage d'individus âgés de 3 ans)	88,3	1,3	2000-2017
Durée de génération (années)	3,12	0,018	2000-2017
Sex-ratio (pourcentage de mâles)	49,1	5,5	1998-2017
Fécondité (oeufs par femelle de stocks de géniteurs d'écloserie)	2 315	523	1998-2018
Survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte (pourcentage de saumoneaux d'écloserie)	1,0	0,7-1,6*	2000-2013

² Arbeiter, M., Ritchie, L., Braun, D., Jenewein, B., Rickards, K., Dionne, K., Holt, C., Labelle, M., Nicklin, P., Mozin, P., Grant, P., Parken, C. et Bailey, R. Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon coho du Fraser intérieur. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. (en cours de révision)

Paramètre (mesure)	Estimation	Écart-type	Période de données
Mortalité due à la récolte/taux d'exploitation (pourcentage)	12,5	5,7	1998-2017
Recrutements par géniteur (répartition selon l'âge corrigée)	1,3	0,7	1998-2013
Géniteurs par géniteur (répartition selon l'âge corrigée)	1,15	0,64	1998-2013

ÉVALUATION

Besoins en matière d'habitat et de résidence

La définition de l'habitat du CFI englobe les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires, ainsi que toutes les autres aires dont la survie de la population dépend, directement ou indirectement. Cette définition large signifie essentiellement que tous les endroits où l'on trouve des CFI sont considérés comme constituant l'habitat du saumon coho. Une grande partie de la recherche existante sur l'utilisation de l'habitat par le saumon coho a été menée dans des réseaux hydrographiques côtiers, dont les caractéristiques hydrologiques diffèrent considérablement de celles du réseau hydrographique intérieur utilisé par le CFI. La disponibilité de l'eau souterraine est importante pour la survie des œufs pendant l'hiver et pour le maintien d'un débit d'eau adéquat pour les alevins pendant l'été.

Habitat de frai et d'incubation des œufs : Le frai a lieu dans des habitats très divers, et l'abondance globale de l'habitat de frai n'est généralement pas considérée comme un facteur limitatif. Les hivers sont rigoureux dans le bassin hydrographique du Fraser intérieur, et le débit ainsi que la température des cours d'eau en hiver peuvent jouer un rôle crucial dans le choix des frayères (Decker et Irvine 2013). L'écoulement des cours d'eau du Fraser intérieur diminue généralement à l'automne et à l'hiver lorsque les températures descendent sous le point de congélation aux altitudes plus élevées, ce qui crée un risque d'assèchement et de gel des frayères si le frai a lieu trop tôt. McRae *et al.* (2012) ont constaté que les eaux souterraines modèrent la température ambiante des cours d'eau et que le saumon coho du Fraser intérieur choisit des micro-sites de frai influencés par les eaux souterraines. L'eau souterraine semble également influencer la répartition du frai aux échelles spatiales supérieures, les poissons se rassemblant dans des chenaux latéraux où l'eau souterraine est abondante, en dehors des cours principaux des grands cours d'eau comme la rivière Thompson Nord (ÉRCFI 2006). Par conséquent, les caractéristiques qui peuvent influencer le régime hydrologique des eaux souterraines peuvent aussi influencer indirectement sur d'importantes propriétés de l'habitat du saumon coho.

Habitat d'élevage des alevins et des juvéniles : Le CFI réside dans les réseaux hydrographiques intérieurs de la C.-B., où les régimes hydrologiques sont fortement influencés par les températures extrêmes, le manteau neigeux et la disponibilité de l'eau de fonte connexe. En raison du régime hydrologique, les crues printanières ne se produisent pas au même moment que les crues des cours d'eau côtiers dominées par la pluie. La sortie des alevins des frayères correspond aux périodes d'écoulement élevé pendant les crues printanières, et les alevins colonisent probablement les habitats inondés qui se créent. Les étangs et chenaux d'eau souterraine et d'autres types d'habitats hors chenal abritent souvent un grand nombre d'alevins de saumon coho qui hivernent dans les cours d'eau du Fraser intérieur. Le coho du Fraser intérieur utilise les lacs moins souvent que les cours d'eau, mais on a observé des alevins dans les régions riveraines des lacs du bassin hydrographique du Fraser intérieur, y compris certains très grands lacs (p. ex. le lac Shuswap et le lac Quesnel). La capacité variable

du CFI juvénile d'accéder aux affluents, aux chenaux latéraux et aux bassins isolés influe sur son comportement et son utilisation de l'habitat. Comme nous l'avons déjà mentionné, on sait aussi que le CFI grandit dans les affluents du bas Fraser.

Habitat de dévalaison et d'élevage en haute mer : Habituellement, après un an passé en eau douce, les jeunes CFI migrent en aval du fleuve Fraser au printemps et au début de l'été. Ils restent dans l'estuaire très développé du fleuve Fraser à Vancouver pendant une période indéterminée et sont nombreux à passer leur premier été dans le détroit de Georgie, le quittant en octobre ou en novembre. Ils passent le reste de leurs 18 mois de passage dans l'océan principalement dans les eaux côtières du Pacifique Nord, mais les propriétés particulières de l'habitat ne sont pas quantifiées.

Habitat de migration dulcicole des adultes : Les CFI adultes nécessitent des eaux d'une profondeur et d'une vitesse suffisantes pour accéder aux zones de stabulation et aux frayères à l'intérieur du bassin versant. De plus, la température de l'eau doit se situer dans une plage acceptable. Dans certaines conditions, la vitesse de l'eau près de Hells Gate, dans le canyon du Fraser et dans la zone connue sous le nom de Little Hells Gate de la rivière Thompson Nord peut restreindre le passage en amont du CFI.

Répartition des habitats d'eau douce : Le CFI fraie en amont de Hells Gate dans le canyon du Fraser et est répandu dans tout le bassin hydrographique de la rivière Thompson et le bassin hydrographique du fleuve Fraser, au nord de la confluence avec la rivière Thompson (Figure 1). Sa répartition dans les régions du mi-Fraser et du canyon du Fraser est moins bien connue. On sait que l'on peut trouver des saumons cohos aussi loin en amont que dans la rivière Nechako, dans la zone du haut Fraser, mais on compte plusieurs grands bassins hydrographiques dans cette zone où la présence du CFI est probable, bien qu'elle n'ait pas encore été confirmée.

Aire de répartition en milieu marin : Les propriétés particulières de l'habitat marin du CFI sont en grande partie inconnues, mais on croit que l'aire de répartition de l'habitat en milieu marin se situe principalement le long de la côte de la Colombie-Britannique. Les saumoneaux pénètrent dans l'estuaire du fleuve Fraser et empruntent ensuite le détroit de Georgie au cours de leurs premiers mois. Un peu moins de la moitié (en moyenne) des CFI de taille adulte capturés se trouve le long du plateau continental de l'île de Vancouver. Près de la moitié des CFI capturés se trouvent dans le détroit de Georgie, la baie Puget et le détroit de Juan de Fuca. Cependant, on ne connaît pas l'aire de répartition complète du CFI en milieu marin, car la pêche n'est pas pratiquée dans toutes les parties du Pacifique Nord-Est, et seuls les individus provenant d'écloseries ont été utilisés pour créer les données sur l'aire de répartition.

Contraintes associées à la configuration spatiale : La réduction du débit des cours d'eau, les modifications de l'hydromorphologie naturelle et les incidences sur le passage des saumoneaux causés par les aménagements hydroélectriques dans les bassins hydrographiques des rivières Bridge et Seton ont pu avoir sur l'UC du mi-Fraser des répercussions dont le degré est inconnu. Hells Gate et Little Hells Gate continuent d'être des obstacles à la remontée du saumon coho à certains niveaux de rivière (ÉRCFI 2006). La perte d'habitats hors chenal et d'habitats dans les petits cours d'eau du bas Fraser, due à la lutte contre les inondations et au développement agricole, représente une réduction probable de la capacité de charge en eau douce du CFI.

Concept de la résidence : La LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». Les nids de salmonidés et de frai construits par le saumon du Pacifique et d'autres espèces seraient considérés comme des résidences en vertu de cette définition, dans l'éventualité où l'espèce serait inscrite à titre d'espèce menacée en vertu de la LEP.

Menaces et facteurs limitatifs liés à la survie et au rétablissement

Menaces anthropiques

Le présent rapport suit la définition des menaces figurant dans l'avis scientifique intitulé « Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des impacts écologiques pour les espèces en péril » (MPO 2014), qui définit la menace dans les termes suivants : « Activité ou processus humain qui a causé, cause ou peut causer des dommages à une espèce sauvage en péril, sa mort ou des modifications de son comportement, ou la destruction, la détérioration ou la perturbation de son habitat jusqu'au point où des effets sur la population peuvent se produire. » Dans le cas en cause, le CFI est l'« espèce sauvage en péril ».

Les catégories de menaces présentées ici sont fondées sur le système de classification unifié utilisé par le COSEPAC pour évaluer la situation des espèces sauvages (COSEPAC 2012). Le système de classification des menaces a été utilisé pour définir les grandes catégories de menaces. L'évaluation finale de ces catégories de menaces suit les directives du MPO (2014) dans la mesure du possible, compte tenu des données et informations limitées disponibles sur le CFI dans les eaux canadiennes. En ce qui concerne l'espèce faisant l'objet du rapport, un groupe de travail a évalué les menaces qui pèsent sur le CFI à l'aide d'un outil de calcul des menaces du COSEPAC qui a été modifié et élargi pour améliorer son applicabilité aux salmonidés. Ensuite, l'information et les classements provenant de l'évaluation initiale de type COSEPAC par le groupe de travail ont servi à transformer l'évaluation dans la méthode d'évaluation normalisée du MPO (2014).

Les modifications des surfaces de captage, les projets linéaires et les effluents agricoles et forestiers ont été classés aux trois premiers rangs des menaces anthropiques qui pèsent sur le CFI (Table 3). Plusieurs autres menaces ont été classées comme présentant un risque faible à moyen, notamment les menaces liées à la pêche. Le risque de menace faible à moyen associé aux menaces liées à la pêche était principalement attribuable à l'incertitude entourant les estimations relatives aux rencontres de pêche et à la mortalité suivant la remise à l'eau. Les menaces liées à la pêche sont associées à des activités de pêche pratiquées au Canada et aux États-Unis.

Les modifications des surfaces de captage découlent d'activités ou d'événements tels que la foresterie, les feux de forêt, l'agriculture et le développement urbain et industriel. Les effets associés à ces événements comprennent la modification de la température et du régime d'écoulement des cours d'eau en raison du défrichage ou de l'augmentation des surfaces imperméables. Les effets des feux de forêt sont semblables à ceux de la foresterie en ce qui a trait à la façon dont ils modifient les régimes d'écoulement et de température, mais ils peuvent être pires, puisque les feux de forêt ne suivent pas les règles de gestion de l'environnement forestier et peuvent supprimer toute la végétation, y compris la végétation riveraine.

Les projets linéaires comprennent le redressement et la canalisation des cours d'eau, qui modifient souvent les paysages naturels au moyen d'enrochements, de digues, de ponceaux, de ponts et de vannes, qui sont associés à la protection du développement agricole, industriel

et urbain. Ces modifications peuvent rendre l'habitat moins « attrayant » pour le saumon coho en raison des changements de la protection contre les prédateurs et de la vitesse du cours d'eau. De plus, la canalisation entraîne souvent une réduction de la superficie totale de l'habitat en raison de la diminution de la longueur des cours d'eau et de l'isolement des habitats d'alevinage (p. ex. canaux latéraux, habitat hors chenal, étangs et zones humides).

Les effluents agricoles et forestiers comprennent les sédiments, les gros débris ligneux, les nutriments et divers produits chimiques toxiques. Les feux de forêt peuvent exacerber les effets des effluents, et la gestion des feux de forêt peut aussi entraîner l'introduction d'autres produits chimiques toxiques; ces menaces ont été incluses dans le niveau de menace de cette catégorie, parce qu'elles ne correspondent pas vraiment à aucune des autres catégories. Les sédiments fins ont des répercussions directes : ils réduisent la survie des œufs en limitant la circulation d'oxygène et en empêchant les alevins de sortir des nids de salmonidés. Les changements dans la sédimentation des cours d'eau peuvent entraîner une transformation des habitats de cours d'eau, qui passent des bassins aux rapides, et l'augmentation de la fréquence des glissements de terrain. La charge d'éléments nutritifs provenant de la fertilisation des terres agricoles et de la replantation des arbres, ou les excréments du bétail qui enrichissent les effluents, peuvent également avoir des répercussions sur les saumons juvéniles et leur habitat. Des niveaux de nutriments plus élevés que les niveaux naturels peuvent causer l'eutrophisation et créer des zones hypoxiques dans les eaux stagnantes, qui empêchent probablement les saumons juvéniles d'utiliser ces habitats.

Effets cumulatifs

L'abondance et la productivité des populations de saumon sont liées aux changements climatiques, qui peuvent avoir des répercussions sur les habitats en haute mer et en eau douce. Les changements de configuration des courants océaniques dus au climat ont des effets profonds sur la productivité côtière en influençant la disponibilité des nutriments le long du plateau continental. Il n'existe pas de projections régionales connues du changement climatique océanique par région pour le CFI, mais il est prouvé que les zones où le CFI grandit dans l'océan peuvent être touchées par les répercussions du changement climatique, ou même en être quelque peu protégées. Il existe pour le Fraser intérieur des projections du changement climatique par région qui donnent à penser que le CFI pourrait être avantagé dans certaines régions, mais qu'il subira probablement des effets négatifs dans de nombreuses autres régions. L'augmentation de la température des cours d'eau, en particulier, pourrait créer un goulot d'étranglement migratoire dans le cours inférieur de la rivière Thompson pour le CFI. La façon dont le saumon du Pacifique réagira aux changements climatiques futurs fait actuellement l'objet de nombreux débats, mais en ce qui concerne le saumon coho, le poids de la preuve scientifique donne à penser que l'effet global au XXI^e siècle sera fortement négatif. La menace du changement climatique futur pour le CFI est imminente et représente une grave menace à long terme.

Les grands programmes de mise en valeur du saumon coho et d'autres saumons dans les autres régions peuvent présenter un risque pour le CFI, ce qui peut exacerber plusieurs facteurs limitatifs naturels ou autres menaces. En plus de la concurrence pour les ressources, le saumon d'écloserie peut accroître le transfert de maladies et de parasites et augmenter la prédation et la mortalité par pêche des poissons sauvages qui migrent en compagnie des grands nombres de poissons d'écloserie dans l'océan.

Les répercussions cumulatives comprennent l'effet combiné de l'interaction entre les activités humaines passées et présentes et les processus naturels. Contrairement aux effets résultant d'activités d'aménagement particulières, les effets cumulatifs se produisent généralement sur une période prolongée et résultent d'une combinaison d'activités variées. L'évaluation du CFI

au moyen du calculateur des menaces du COSEPAC (COSEPAC 2012) a saisi l'effet cumulatif additif de toutes les menaces évaluées. Le calculateur a classé l'effet global de la menace comme étant élevé ou très élevé, ce qui laisse entendre que la population du CFI pourrait diminuer de 10 % à 100 % au cours des 10 prochaines années en raison de l'effet cumulatif des menaces cernées, si aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est mise en œuvre. On s'attend à ce que le changement climatique exacerbe l'effet de nombreuses menaces anthropiques et naturelles.

Tableau 3. Évaluation par le MPO des menaces qui pèsent sur le saumon coho du Fraser intérieur. Il convient de noter que les catégories ont été légèrement modifiées par rapport aux catégories du COSEPAC. Voir MPO (2014) pour obtenir une description détaillée de chaque niveau de facteur dans le tableau. Le chiffre entre parenthèses qui suit le classement du risque de menace représente le classement de la certitude causale. Les exemples n'incluent pas tous les aspects de la menace.

Menace	Probabilité d'occurrence	Niveau de répercussion	Certitude causale	Risque de la menace	Occurrence de la menace	Fréquence de la menace	Ampleur de la menace	Exemples
Modifications des surfaces de captage	Attestée	Moyen-Élevé	Élevée	Moyen-Élevé (2)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Élimination de la forêt et de la végétation, et création de surfaces imperméables entraînant une modification des régimes hydrologiques
Projets linéaires	Attestée	Moyenne	Élevée	Moyen (2)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Réduction de la complexité de l'habitat en raison de canalisations et d'enrochements
Effluents agricoles et forestiers	Attestée	Moyenne	Élevée	Moyen (2)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Sédimentation supplémentaire résultant de l'élimination de la végétation
Pêche (commerciale; alimentaire, sociale et rituelle; récréative)	Attestée	Faible-Moyen	Très élevée	Faible-Moyen (1)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Considérable	Mortalité adulte résultant de la mortalité par pêche directe et indirecte
Barrages et gestion/utilisation de l'eau	Attestée	Faible-Moyen	Élevée	Faible-Moyen (2)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Extraction d'eau souterraine à des fins agricoles; grands et petits barrages hydroélectriques
Introduction de matériel génétique	Attestée	Faible-Moyen	Élevée	Faible-Moyen (2)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Étroite	Influence du croisement de poissons d'écloserie avec des poissons d'origine naturelle
Eaux usées domestiques et urbaines	Attestée	Faible-Moyen	Moyenne	Faible-Moyen (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Pollution provenant des émissaires d'évacuation d'égouts combinés, comme les microplastiques, les métaux lourds et les hormones
Effluents industriels et militaires	Attestée	Faible-Moyen	Moyenne	Faible-Moyen (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Pollution causée par les effluents d'exploitation, les déchets stockés et les déversements accidentels
Activités scientifiques	Attestée	Faible	Élevée	Faible (2)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Étroite	Évaluation des stocks (pêche d'essai, marquage-recapture) et recherche universitaire

Menace	Probabilité d'occurrence	Niveau de répercussion	Certitude causale	Risque de la menace	Occurrence de la menace	Fréquence de la menace	Ampleur de la menace	Exemples
Exploitation de mines et de carrières	Attestée	Faible	Moyenne	Faible (3)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Restreinte	Principalement l'exploitation des placers qui a lieu dans la rivière
Feux et lutte contre les feux	Attestée	Faible	Moyenne	Faible (3)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Restreinte	Chaleur directe des feux; creusement de fossés et écopage d'eau
Plantes envahissantes modifiant l'habitat	Attestée	Faible	Moyenne	Faible (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Étroite	Brome des toits poussant dans les plaines d'inondation
Élevage de bovins et pacage	Probable	Faible	Faible	Faible (4)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Restreinte	Bovins écrasant directement les nids de salmonidés
Routes et chemins de fer	Attestée	Faible	Faible	Faible (4)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Étroite	Entretien, élargissement et construction de ponts directement dans la rivière
Services publics et voies de service	Attestée	Faible	Faible	Faible (4)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Étroite	Entretien, élargissement et construction de services publics (p. ex., pipelines) directement dans la rivière
Voies de navigation	Attestée	Faible	Faible	Faible (4)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Considérable	Dragage, principalement dans le bas Fraser
Espèces étrangères ou non indigènes envahissantes	Attestée	Inconnu	Moyenne	Inconnu (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Principalement des poissons envahissants prédateurs du CFI juvénile
Introduction de pathogènes et de virus	Inconnu	Inconnu	Moyenne	Inconnu (3)	Anticipée	Continue	Étroite	Orthoréovirus pisciaire, inflammation du cœur et des muscles squelettiques
Activités récréatives	Probable	Inconnu	Faible	Inconnu (4)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Restreinte	VTT, autres véhicules tout-terrain, chevaux écrasant directement les nids de salmonidés

Tableau 4. Facteurs limitatifs naturels évalués dans le cadre d'évaluation et de calcul des menaces du MPO pour le saumon coho du Fraser intérieur. Le risque de menace d'un facteur limitatif est considéré comme faible, à moins qu'il n'existe des facteurs anthropiques externes qui en exacerbent les effets. Voir MPO (2014) pour obtenir une description détaillée de chaque niveau de facteur dans le tableau. Le chiffre entre parenthèses qui suit le classement du risque de menace représente le classement de la certitude causale.

Facteur limitatif	Probabilité d'occurrence	Niveau de répercussion	Certitude causale	Risque de la menace	Occurrence de la menace	Fréquence de la menace	Ampleur de la menace	Remarques
Conditions océanographiques changeantes	Attestée	Moyen-Élevé	Très élevée	Moyen-Élevé (1)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Exacerbé par le changement climatique; preuves historiques d'effets possibles
Conditions changeantes de l'eau douce	Attestée	Moyen-Élevé	Élevée	Moyen-Élevé (2)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Exacerbé par le changement climatique qui modifie la température et le débit de l'eau
Concurrence	Attestée	Moyen	Moyenne	Moyen (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Exacerbé par les saumons cohos d'écloserie
Prédation	Attestée	Moyen	Moyenne	Moyen (3)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Exacerbé par les saumons cohos d'écloserie
Avalanches/glislements de terrain	Probable	Faible-Moyen	Élevée	Faible-Moyen (2)	Historique, actuelle et anticipée	Récurrente	Étroite	Exacerbé par la foresterie et le changement climatique
Limites biologiques et physiologiques	Attestée	Faible	Très élevée	Faible (1)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Contraintes liées à la nature sémelparare et à la fécondité et contraintes thermiques
Parasites et pathogènes indigènes	Attestée	Inconnu	Faible	Inconnu (4)	Historique, actuelle et anticipée	Continue	Considérable	Données insuffisantes sur les taux de transmission des maladies; peut être exacerbé par les poissons d'écloserie

Facteurs limitatifs naturels

Les facteurs limitatifs naturels s'entendent des « facteurs non anthropiques qui, dans la fourchette de variation normale, limitent l'abondance et l'aire de répartition d'une espèce sauvage ou d'une population » (MPO 2014). Les facteurs ou processus limitatifs naturels peuvent être exacerbés par les activités anthropiques et peuvent alors devenir une menace. Par défaut, un facteur limitatif naturel est classé comme présentant un risque de menace « faible » dans le calculateur (Table 4), à moins que d'autres facteurs n'exacerbent les niveaux naturels de variation ou les répercussions pour une population. Comme presque tous les facteurs limitatifs naturels sont influencés par le changement climatique d'origine anthropique ou l'aménagement du paysage, ils sont étroitement liés aux menaces et aux effets existants.

Objectifs de rétablissement

L'ÉRCFI (2006) a proposé des objectifs de rétablissement du CFI fondés sur la théorie de l'écologie et de la conservation qui permettraient de maintenir la viabilité et la diversité du saumon coho qui fraie naturellement dans le bassin hydrographique du Fraser intérieur. Ils incluaient l'aspect des sous-populations délimitées au sein de chaque UC. Comme « objectif à long terme », l'ÉRCFI visait à ce que la moyenne géométrique sur trois ans des échappées d'origine naturelle dans toutes les sous-populations de chacune des cinq UC dépasse 1 000 saumons coho. La moyenne triennale représente l'abondance moyenne par génération (trois années consécutives dans le cas du CFI) et est utilisée pour lisser les variations annuelles et les influences des lignées dominantes et sous-dominantes qui peuvent exister. Cela conduit à une approche plus prudente et garantit que la situation du rétablissement ne change pas sur la base d'une seule grande montaison annuelle. Étant donné que les 11 sous-populations ont probablement des productivités et des capacités différentes, on s'attend à ce que l'abondance totale de l'UD qui atteint l'objectif de sous-population soit supérieure à 11 000 (la somme de 1 000 par nombre de sous-populations) en moyenne. Au départ, l'ÉRCFI a suggéré un objectif de 40 000 pour l'UD, selon une évaluation qualitative des données historiques. Une analyse plus quantitative des données historiques visant à déterminer ce que pourrait être l'objectif de l'UD est présentée ici.

L'analyse quantitative est basée sur un ensemble de données incluant les échappées d'origine naturelle de 1998 à 2016. Pour les besoins de la présente analyse, les montaisons d'origine naturelle sont définies comme étant la première génération de saumons cohos frayant dans les rivières naturelles. L'estimation des montaisons d'origine naturelle a été effectuée en soustrayant la contribution accrue estimée des montaisons de saumons d'écloserie avec et sans nageoire adipeuse des montaisons totales. Les taux d'ablation de la nageoire adipeuse ont été déterminés dans le cadre des programmes sur le terrain et appliqués aux montaisons totales pour estimer la contribution des saumons sans nageoire adipeuse; toutefois, les montaisons de saumons avec nageoire adipeuse nécessitaient une classification plus poussée en saumons d'origine naturelle ou d'écloserie. La montaison du CFI d'écloserie avec nageoire adipeuse a été estimée à partir des taux de survie, pour les stades biologiques entre la remise à l'eau et l'âge adulte, et des taux d'exploitation des poissons avec nageoire adipeuse. Les taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte ont été estimés à l'aide des données de reprise de poissons étiquetés pour les stades de remise à l'eau des poissons portant une micromarque magnétisée codée et des données de la base de données du Programme de reprise de poissons étiquetés. La contribution accrue des montaisons de CFI d'écloserie avec nageoire adipeuse a ensuite été soustraite du total des montaisons de poissons avec nageoire adipeuse pour estimer les montaisons naturelles. Cette méthode a été détaillée dans la section 2.1.4 de Parken *et al.*¹. Dans le présent rapport, la « survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte » comprend les mesures de la mortalité totale au cours des stades biologiques de

la dévalaison vers l'estuaire sous forme de saumoneaux, de la migration et de la résidence en mer, et de la migration vers l'amont des rivières à l'âge adulte.

L'objectif de rétablissement de l'UD recommandé pour le CFI correspond à une abondance moyenne géométrique sur trois ans de 35 935 géniteurs d'origine naturelle. L'objectif à long terme de l'ÉRCFI ne comportait pas de composante « limitée dans le temps », une exigence de la méthode « SMART » (MPO 2011); ainsi, on utilise le minimum par défaut de dix ans (qui englobe trois générations) pour la présente évaluation. Il n'est pas recommandé de faire des projections sur plus de 10 ans, parce que les données disponibles sur la relation stock-recrutement pour créer des estimations des paramètres et de l'écart ne portent que sur 16 ans. D'autres objectifs de rétablissement pourraient être envisagés; toutefois, tous les modèles et tous les objectifs devraient être revus à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles ou que les conditions environnementales qui influent sur la dynamique sous-jacente des populations, comme la productivité ou la survie, changent.

On a étudié la probabilité que le CFI atteigne l'objectif de rétablissement de l'UD à l'aide de modèles de la relation stock-recrutement et de simulation prospective. On a utilisé ici les trois mêmes formulaires modèles utilisés dans le cadre d'évaluation le plus récent pour évaluer les points de référence du saumon coho (Korman *et al.* 2019). Les résultats de la simulation de chaque modèle ont été combinés et se sont vu accorder la même pondération. La décision d'utiliser une méthode de combinaison moyenne de modèles à pondération égale doit être considérée comme une opinion d'expert plutôt que comme une décision fondée sur de stricts critères statistiques.

Après avoir combiné les échappées des essais de chaque modèle, on a calculé trois paramètres de rendement de la population.

1. **Réussite finale** : On a calculé l'échappée moyenne géométrique finale sur trois ans à l'UD pour chaque essai et on lui a attribué une valeur de 1 si elle atteignait ou dépassait l'objectif de 35 935 ou de 0 en cas d'échec. La réussite finale correspond à la proportion d'essais de simulation qui ont été couronnés de succès (Figure 3).
2. **Proportion de trajectoires positives** : Le pourcentage de variation de l'abondance a été calculé sur 10 ans pour chaque essai. Si la variation en pourcentage d'une population était positive, on lui attribuait une valeur de 1. La proportion de trajectoires positives est signalée.
3. **Variation en pourcentage** : Le calcul ci-dessus a permis de calculer la variation médiane en pourcentage sur 10 ans ainsi que les 10^e et 90^e quantiles pour représenter l'intervalle d'incertitude de 80 %. La variation en pourcentage fournit le contexte de l'ampleur possible de la trajectoire et rend mieux compte de l'incertitude supplémentaire que la simple proportion des paramètres des essais.

Au taux d'exploitation moyen et au taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte actuels, la proportion de réussite finale aux essais était de 41 %. La proportion des trajectoires positives était de 50 %. La variation médiane en pourcentage sur 10 ans était de 0 %, l'intervalle d'incertitude de 80 % se situant entre -29 % et 29 %.

Ces résultats montrent que la probabilité d'atteindre l'objectif de rétablissement dans 10 ans dans les conditions actuelles est « à peu près aussi probable qu'improbable » (c.-à-d. aussi élevée que la probabilité de ne pas l'atteindre). Il est possible que la population reste stable (sans diminution ni augmentation). Toutefois, cette projection de trajectoire est très incertaine.

Le bassin hydrographique du Fraser intérieur est vaste et difficile à évaluer dans le contexte des besoins en habitats d'eau douce et de leur disponibilité. L'effet de plusieurs menaces, en particulier le changement climatique, peut modifier la pertinence de l'habitat, tant annuellement

que saisonnièrement. Les effets des modifications du paysage sur la disponibilité de l'habitat sont également difficiles à quantifier. De plus, l'information concernant les populations côtières de saumon coho n'est pas directement transférable, en raison de leurs différences de comportement. Il en résulte que les éléments associés à l'évaluation des besoins en habitat et en termes de disponibilité représentent une lacune notable en matière de connaissances dans le contexte du CFI.

En suivant les mêmes méthodes de simulation que celles qui ont été décrites précédemment, on a modifié les valeurs moyennes du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte et du taux d'exploitation afin d'effectuer une approximation de différents scénarios de productivité et de mortalité futures. On a simulé chaque combinaison de taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte et de taux d'exploitation dans 500 essais effectués à l'aide de chaque forme de modèle, chaque essai étant associé à des projections sur 10 ans. Les résultats indiquent qu'il existe une forte tendance à ce qu'un taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte plus élevé et un taux d'exploitation moins élevé entraînent une plus grande proportion de simulations qui atteignent l'objectif de rétablissement et une trajectoire positive pour la population du CFI (Table 4). Le rétablissement du CFI d'origine naturelle est peu probable dans des conditions de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte réduite, quel que soit le taux d'exploitation. La hausse du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte a augmenté la probabilité du rétablissement dans une plus grande mesure que la diminution du taux d'exploitation. Il est important de noter que, même si la simulation et l'évaluation n'ont pas explicitement abordé les changements dans l'habitat, les facteurs qui influent sur la survie de l'œuf au saumoneau auront une incidence sur le potentiel de rétablissement.

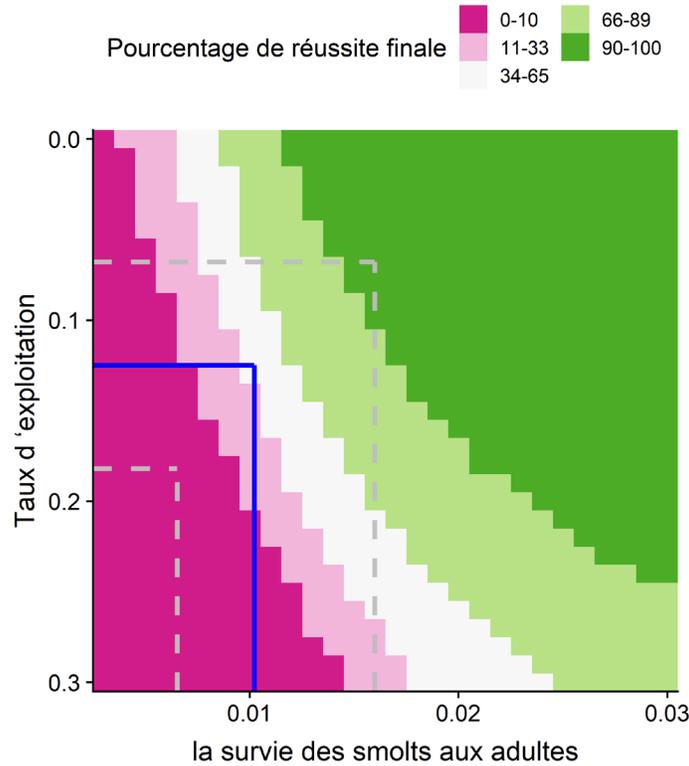


Figure 3. Proportion des résultats de simulation de Monte Carlo par combinaison moyenne de modèles dont l'abondance moyenne géométrique finale sur trois ans est de 35 935 (« réussite finale »). Les traits bleus se croisent à la moyenne actuelle du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte et du taux d'exploitation. Les traits pointillés gris représentent un écart-type au-dessus et au-dessous de la moyenne de chaque facteur.

Tableau 4. Résumé de la proportion d'essais qui ont atteint l'objectif de rétablissement dans l'abondance moyenne géométrique finale sur trois ans (réussite finale) pour une plage de taux d'exploitation (TE) et de taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte. Les valeurs représentent la moyenne des résultats de simulation des trois modèles à pondération égale.

TE	Survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte													
	0,3 %	0,5 %	0,7 %	0,9 %	1 %	1,1 %	1,3 %	1,5 %	1,7 %	1,9 %	2,1 %	2,3 %	2,5 %	3,0 %
0 %	8 %	18 %	45 %	72 %	81 %	87 %	95 %	98 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
1 %	7 %	17 %	41 %	68 %	79 %	85 %	94 %	97 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %
2 %	7 %	16 %	38 %	65 %	76 %	82 %	92 %	97 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %
3 %	6 %	14 %	35 %	63 %	73 %	82 %	90 %	97 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %
4 %	5 %	13 %	32 %	60 %	72 %	79 %	90 %	95 %	98 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %
5 %	5 %	11 %	28 %	57 %	68 %	76 %	88 %	94 %	97 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %
6 %	5 %	10 %	26 %	54 %	66 %	74 %	86 %	94 %	97 %	98 %	99 %	99 %	100 %	100 %
7 %	4 %	9 %	21 %	51 %	63 %	72 %	85 %	92 %	96 %	98 %	99 %	99 %	99 %	100 %
8 %	3 %	8 %	19 %	47 %	60 %	70 %	83 %	91 %	95 %	98 %	99 %	99 %	99 %	100 %
9 %	3 %	6 %	17 %	42 %	56 %	66 %	81 %	89 %	94 %	97 %	98 %	99 %	99 %	100 %
10 %	2 %	6 %	15 %	39 %	52 %	64 %	78 %	88 %	93 %	96 %	98 %	99 %	99 %	100 %
11 %	2 %	5 %	12 %	33 %	47 %	61 %	76 %	84 %	92 %	95 %	98 %	99 %	99 %	99 %
12 %	2 %	4 %	11 %	29 %	43 %	57 %	73 %	83 %	91 %	94 %	96 %	98 %	99 %	99 %
13 %	1 %	4 %	9 %	26 %	40 %	52 %	70 %	82 %	88 %	93 %	96 %	97 %	98 %	99 %
15 %	1 %	2 %	7 %	19 %	31 %	43 %	64 %	77 %	85 %	91 %	94 %	95 %	97 %	99 %
20 %	0 %	1 %	2 %	7 %	11 %	20 %	42 %	60 %	72 %	79 %	86 %	89 %	92 %	96 %
30 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %	4 %	14 %	27 %	41 %	52 %	62 %	68 %	80 %

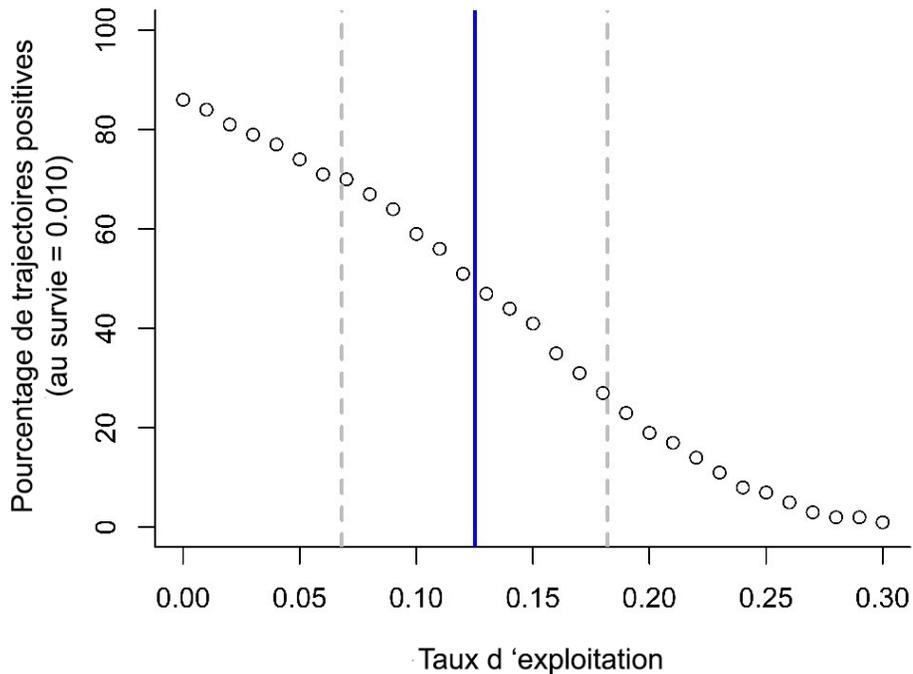
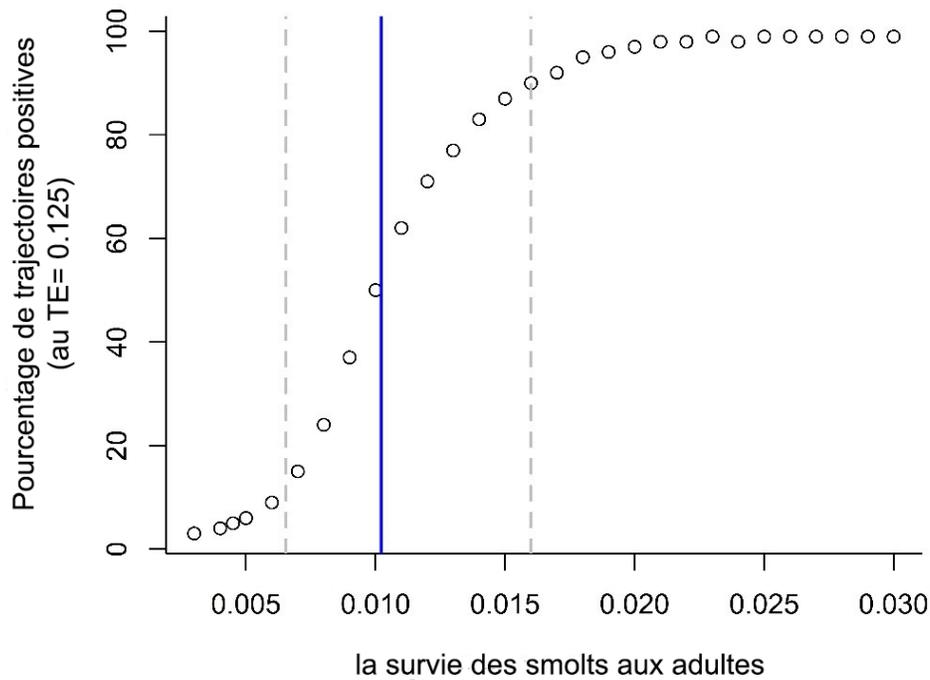


Figure 4. Changement progressif de la proportion de trajectoires positives dans les simulations entre les taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte (en haut) et les taux d'exploitation (en bas) lorsque l'autre mesure est maintenue à la moyenne actuelle. Le trait bleu indique la moyenne actuelle de chaque paramètre et les traits pointillés gris se trouvent à un écart-type près.

Scénarios des mesures d'atténuation des menaces et des solutions de rechange

En raison de la complexité du cycle biologique du CFI, un certain nombre de facteurs clés qui contribuent à sa productivité et à sa survie sont gérés par de nombreux ordres de gouvernement. La productivité et la survie du CFI dépendent de cours d'eau frais, propres et reliés entre eux, ainsi que de sources d'eau souterraine intactes et d'habitats riverains et hors chenal s'étendant sur des milliers de kilomètres de cours d'eau et couvrant une multitude de titres fonciers (privés, commerciaux et gouvernementaux) et d'activités (développement urbain, exploitation minière, forêts, agriculture, pacage, pêche et loisirs). Pour être efficace, l'atténuation des risques pour l'habitat à l'appui de la productivité du CFI exige la mise en œuvre de lois et de règlements clairs et efficaces, des politiques et des documents sur les pratiques exemplaires visant à contrer les menaces, ainsi que la surveillance et la mise en application des mesures prescrites.

La présente section traite des stratégies d'atténuation particulières et générales, y compris les menaces que le développement, la pêche, les écloséries et la gestion de l'eau font peser sur le CFI. La plupart des activités et processus d'atténuation suggérés ci-dessous amélioreraient également la productivité et la survie.

- Les menaces que représentent pour le CFI les activités liées à la modification de la surface de captage (comme la foresterie, l'agriculture, le pacage, l'exploitation minière et le développement urbain) peuvent être atténuées par une planification visant à réduire au minimum les effets hydrologiques cumulatifs du déboisement et des perturbations riveraines dans un bassin versant donné.
- Après le déclin spectaculaire de la productivité du saumon coho du sud de la C.-B. entre le début et le milieu des années 1990, les pêches ayant une incidence sur le CFI ont été éliminées ou considérablement restreintes en 1998 (ÉRCFI 2006). La planification des pêches est actuellement fondée sur des informations qui ne sont peut-être plus représentatives du CFI, par exemple les périodes ou les itinéraires de migration (CSP 2013). Il faut mieux comprendre l'incidence des décisions et des changements apportés aux mesures de gestion des pêches sur l'exploitation récente du CFI pour continuer à gérer efficacement le CFI dans le cadre actuel des pêches. La réduction de l'incertitude dans les estimations de la mortalité par pêche et le rehaussement de la mise en application afin de réduire les activités de pêche illicites contribueraient à améliorer la précision de la planification des pêches et à maintenir les effets des pêches dans les limites d'un taux d'exploitation global approprié.
- Des mesures permettant de surveiller les populations de montaison afin de déterminer la proportion de l'influence naturelle et l'influence du moment et de la taille des stocks d'écloserie sur les populations naturelles amélioreraient la capacité d'atténuer les menaces associées aux activités d'écloserie. Les mesures d'atténuation entourant les écloséries sont bien décrites dans la documentation (Withler *et al.* 2018), qui souligne également leur capacité de faire office d'outils de conservation et de mesure d'atténuation pour les stocks épuisés.
- Le cadre réglementaire de la Colombie-Britannique reconnaît de plus en plus l'importance des sources aquifères pour les besoins environnementaux. Le paragraphe 55(4) de la *Water Sustainability Act* précise désormais que le gouvernement a le pouvoir discrétionnaire de tenir compte des besoins en débits environnementaux lorsqu'il prend des décisions concernant les utilisations des eaux souterraines nouvelles ou existantes. Bien que la modification de la *Water Sustainability Act* introduisant la délivrance de permis d'utilisation des eaux souterraines constitue un pas en avant, il reste encore du travail à faire pour intégrer les puits d'eau souterraine actuels dans le cadre réglementaire, mesurer toutes les

activités d'extraction et créer des régimes de répartition de l'eau qui comprennent la planification des besoins en eau du poisson. La gestion active de l'eau en vue de protéger les salmonidés migrateurs ou juvéniles des faibles débits ou des températures élevées est également une activité d'atténuation possible.

Évaluation des dommages admissibles

Le rétablissement du CFI est possible si la mortalité d'origine anthropique est réduite au minimum compte tenu des conditions environnementales et de la variabilité actuelle, et si les effets des menaces cernées sont également atténués. Si la tendance récente du taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte se poursuit et si les modèles sont corrects, la trajectoire de la population est plus susceptible d'être positive ou stable à un taux d'exploitation nul, et le rétablissement pourrait tôt ou tard se produire. Toutefois, en vertu du Traité sur le saumon du Pacifique (2019), les États-Unis, en tant que partie responsable de l'interception, ne sont pas tenus de réduire leur effet sur le CFI à un taux d'exploitation inférieur à 10 %. Par conséquent, on ne s'attend pas à atteindre un taux d'exploitation nul, quelles que soient les mesures prises par le Canada en matière de pêche.

À un taux d'exploitation de $\leq 6\%$ et au taux de survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte actuel, les simulations modélisées indiquent que l'atteinte de l'objectif de rétablissement dans 10 ans était probable³ (probabilité de $\geq 66\%$), mais pas très probable (probabilité de $\geq 90\%$). Afin d'appuyer le rétablissement, la pratique consistant à réduire au minimum les taux d'exploitation du CFI devrait se poursuivre.

Bien qu'il ne soit pas quantifié ici, il existe un taux de mortalité anthropique de facto du CFI juvénile (et probablement des adultes pendant la migration) en eau douce qui n'est pas lié à la pêche. On sait que la croissance de la population de saumons anadromes est particulièrement sensible aux changements du taux de survie de l'œuf au saumoneau et que les stades biologiques des juvéniles sont tous sensibles à la qualité de l'habitat; par conséquent, les répercussions sur les milieux d'eau douce devraient aussi être sérieusement prises en compte en plus du taux d'exploitation lorsqu'on examine les dommages admissibles et le potentiel de rétablissement global.

Sources d'incertitude

- La répartition de l'habitat d'eau douce et de l'habitat marin du CFI présente des lacunes considérables sur le plan des connaissances. Le bassin hydrographique du fleuve Fraser couvre une très grande superficie et l'utilisation de l'habitat du CFI n'a pas été étudiée en profondeur. Par conséquent, certains renseignements présentés ici sont fondés sur ce que l'on sait généralement de l'utilisation de l'habitat du saumon coho, et la répartition de l'habitat d'eau douce du CFI en a été déduite. De même, la répartition de l'habitat marin du CFI est déduite à partir de renseignements limités sur le CFI en particulier et sur le saumon coho en général.
- Certaines questions associées à l'ensemble de données du CFI doivent être prises en compte lors de l'extrapolation des résultats de l'ajustement des modèles et de la simulation prospective. Le principal problème, c'est que les modèles utilisés pour estimer le taux d'exploitation suivent plusieurs hypothèses que l'on sait probablement erronées, mais pour lesquelles il n'existe actuellement pas de meilleure solution. Les modèles ne calculent pas

³ Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a adopté plusieurs catégories de risques et de certitudes qui sont maintenant largement utilisées pour décrire par catégories les probabilités que des scénarios se produisent. Très probable $\geq 90\%$, Probable $\geq 66\%$, À peu près aussi probable qu'improbable 33-66 %, Peu probable $\leq 33\%$, Très improbable $\leq 10\%$.

les erreurs dans leurs estimations; par conséquent, tout calcul rétrospectif du recrutement à partir des échappées est intrinsèquement incertain et peut être erroné.

- Le nombre d'échantillons de poissons existants pour les analyses est généralement limité. Par exemple, les données sur l'âge à la maturité et la durée de génération sont fondées sur des méthodes de vieillissement des écailles à partir d'écailles recueillies auprès d'adultes après le frai. En général, peu d'échantillons d'écailles sont prélevés par UC et par an, et toutes les UC ne disposent pas nécessairement de données.
- Au moment de la réunion régionale d'examen par les pairs au cours de laquelle le présent rapport a été produit, le MPO n'était pas au courant de l'important glissement de terrain près de Big Bar sur le fleuve Fraser et ne connaissait pas son incidence sur le saumon migrateur. La majorité des CFI fraie dans les zones situées en aval du site du glissement de terrain de Big Bar, mais une sous-population (haut mi-Fraser) fraie en amont du glissement de terrain. L'objectif de rétablissement suggéré était fondé sur le maintien d'au moins 1 000 géniteurs d'origine naturelle dans toutes les sous-populations. Par conséquent, l'objectif de rétablissement ne serait probablement pas atteint si le glissement de terrain de Big Bar fait obstacle à la migration du CFI vers la sous-population du haut mi-Fraser.

Recommandations de recherche

- On pourrait répondre aux préoccupations observées en ce qui concerne les résiduels obtenus à l'aide du modèle de la relation stock-recrutement et la qualité des données grâce à des recherches ultérieures et spécialisées. Voici quelques suggestions de recherches futures :
 - Améliorer les estimations des taux d'exploitation, des rencontres de pêche et de la mortalité suivant la remise à l'eau, ainsi que l'incertitude entourant les estimations.
 - Inclure l'incertitude composée dans les données (c.-à-d. l'échappée et le recrutement) afin que la véritable incertitude du modèle soit représentative. Un modèle d'erreurs sur les variables peut également être avantageux, si l'erreur de mesure a été quantifiée pour le taux d'exploitation ou l'échappée.
 - Étudier des covariables supplémentaires ou différentes pour décrire la variabilité inexplicite, les problèmes associés à l'utilisation des données des séries chronologiques et les tendances de la productivité. Les autres covariables peuvent comprendre, sans toutefois s'y limiter, la contribution des écloses, la production de saumoneaux et diverses covariables environnementales d'eau douce.
 - Continuer de recueillir des données sur l'abondance des géniteurs, le taux d'exploitation et les données biologiques afin d'augmenter la longueur de l'ensemble de données. Un contraste accru, en particulier lorsque l'abondance des géniteurs est plus élevée, améliorerait l'estimation des paramètres (p. ex. autour de la capacité de charge) et permettrait d'ajouter des covariables. Un effort accru d'échantillonnage d'écailles, tant pour le nombre de systèmes que pour le nombre d'échantillons, renforcerait la confiance dans la reconstruction du recrutement en fonction de l'âge.
 - Explorer d'autres types de modèles, par exemple les modèles d'espace d'états ou les modèles de hiérarchie partielle, parce que les UC n'ont pas toutes forcément le même degré de covariance (p. ex. tendances opposées de la productivité) ou peuvent être influencées par différents processus. D'autres comparaisons avec des modèles moins complexes peuvent également être utiles.
- L'évaluation future de la disponibilité de l'habitat convenable et de l'utilisation de l'habitat, y compris l'étude des processus qui dépendent de la densité, bénéficierait de la collaboration

entre le Secteur des sciences du MPO, le Programme de protection du poisson et de son habitat du MPO et la province de la Colombie-Britannique, ainsi qu'avec ceux qui ont compilé les renseignements dans la base de données du Réseau cartographique communautaire.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Arbeider	Michael	Secteur des sciences du MPO
Bailey	Richard	Secteur des sciences du MPO
Braun	Doug	Secteur des sciences du MPO
Campbell	Kelsey	JTWG/A-Tlegay Fisheries/IMAWG
Candy	John	MPO - Centre des avis scientifiques du Pacifique
Christensen	Lisa	MPO - Centre des avis scientifiques du Pacifique
Dionne	Kaitlyn	Secteur des sciences du MPO
Dunlop	Roger	Membres du Comité technique sur le saumon coho du Traité sur le saumon du Pacifique
Falcy	Matt	Oregon Department of Fish and Wildlife
Fisher	Aidan	Lower Fraser Fisheries Alliance
Frederickson	Nicole	Island Marine Aquatic Working Group
Galbraith	Ryan	Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO
Gayle	Brown	Secteur des sciences du MPO
Gerick	Alyssa	Programme de gestion des espèces en péril du MPO
Gillespie	Kayleigh	Secteur des sciences du MPO
Hall	Peter	Programme de gestion des espèces en péril du MPO
Hawkshaw	Mike	Secteur des sciences du MPO
Holt	Carrie	Secteur des sciences du MPO
Huang	Ann-Marie	Secteur des sciences du MPO
Jantz	Les	Gestion des pêches, MPO
Jenewein	Brittany	Gestion des pêches, MPO
Kanno	Roger	Gestion des pêches, MPO
Labelle	Marc	Okanagan Nation Alliance
Luedke	Wilf	Secteur des sciences du MPO
MacConnachie	Sean	Secteur des sciences du MPO
Mahoney	Jason	Programme de mise en valeur des salmonidés du MPO
Maxwell	Marla	Gestion des pêches, MPO
Maynard	Jeremy	Conseil consultatif sur la pêche sportive
McCleary	Rich	Province de la Colombie-Britannique
McGreer	Madeleine	Central Coast Indigenous Resource Alliance
Mortimer	Matt	Gestion des pêches, MPO
Nicklin	Pete	Fraser River Aboriginal Fisheries Secretariat *
Parken	Chuck	Secteur des sciences du MPO

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Patten	Bruce	Secteur des sciences du MPO
Pearce	Robyn	Programme de gestion des espèces en péril du MPO
Pestal	Gottfried	SOLV Consulting
Rickards	Karen	Gestion des pêches, MPO
Ritchie	Lynda	Secteur des sciences du MPO
Sawada	Joel	Secteur des sciences du MPO
Staley	Mike	International Analytic Science Ltd.
Thiess	Mary	Secteur des sciences du MPO
Van Will	Pieter	Secteur des sciences du MPO

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 22 au 24 mai 2019 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

COSEPAC. 2012. Lignes directrices relatives à la classification des menaces et au calcul de l'impact des menaces et à la détermination du nombre de localités. 2012.

COSEPAC. 2016. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon coho \(*Oncorhynchus kisutch*\), population du Fraser intérieur, au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.. Ottawa. xi + 50.

Decker, A.S., and Irvine, J.R.. 2013. [Évaluation pré-COSEPAC du saumon coho \(*Oncorhynchus kisutch*\) du Fraser intérieur](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2013/121. x + 57 p. (Erratum: Septembre 2014).

Decker, A.S., Hawkshaw, M.A., Patten, B.A, Sawada, J, and Jantz, A.L. 2014. [Évaluation de l'unité de gestion du saumon coho \(*Oncorhynchus kisutch*\) du Fraser intérieur par rapport aux objectifs de rétablissement de la stratégie de conservation de 2006](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech 2014/086. xi + 64 p.

Interior Fraser Coho Recovery Team. 2006. [Conservation Strategy for coho salmon \(*Oncorhynchus kisutch*\), interior Fraser River populations](#). Fisheries and Oceans Canada.

Korman, J., Sawada, J., Bradford, M.J. 2019. [Cadre d'évaluation de possibles points de référence de la Commission du saumon du Pacifique pour l'état de la population et les taux d'exploitation autorisés correspondants pour les unités de gestion du saumon coho du détroit de Georgie et du fleuve Fraser](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/001. vi + 86 p.

McRae, C.J., Warren, K.D., and Shrimpton, J.M. 2012. [Spawning site selection in interior Fraser River coho salmon *Oncorhynchus kisutch*: An imperiled population of anadromous salmon from a snow-dominated watershed](#). *Endang Species Res* 16:249-260.

MPO. 2011. [Complément au cadre de 2005 pour l'élaboration d'avis scientifiques concernant les cibles de rétablissement dans le contexte de la Loi sur les espèces en péril](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/061.

- MPO. 2014. [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des impacts écologiques pour les espèces en péril](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/013. (Erratum : juin 2016)
- MPO. 2015. [Politique concernant le saumon sauvage – évaluations de l'état biologique pour les unités de conservation du Saumon Coho du Fraser intérieur \(*Oncorhynchus kisutch*\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/022
- Pacific Salmon Commission. 2013. [Pacific Salmon Commission Joint Coho Technical Committee: 1986-2009 Periodic Report Revised](#). TCCOHO (13)-1. Pacific Salmon Commission, Vancouver, B.C.
- Withler, R.E., Bradford, M.J., Willis, D.M., and Holt, C. 2018. [Genetically Based Targets for Enhanced Contributions to Canadian Pacific Chinook Salmon Populations](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/019. xii + 88 p.

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. Évaluation du potentiel de rétablissement : Saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/043.

Also available in English:

DFO. 2019. *Recovery Potential Assessment – Interior Fraser Coho (Oncorhynchus kisutch)*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/043.