



ÉVALUATION DU STOCK DE SAUMON CHINOOK (*ONCORHYNCHUS TSHAWYTSCHA*) DE L'OKANAGAN DE 2023

CONTEXTE

La Direction de la gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé qu'un point de référence limite (PRL) conforme à l'approche de précaution du MPO (MPO 2009) soit déterminé pour la zone de gestion des stocks (ZGS) de saumon chinook de l'Okanagan ([Plan de gestion intégrée des pêches \(PGIP\)](#)), et que l'état du stock par rapport à ce point de référence soit évalué. Bien qu'aucun PRL n'ait été officiellement défini auparavant pour ce stock, il a été déterminé que ce dernier était épuisé au point où il nécessitait un plan de rétablissement. Un plan de rétablissement a donc récemment été élaboré pour le stock et approuvé en avril 2024. Celui-ci prévoyait un PRL provisoire, qui sera officiellement examiné ici. L'objectif de ce processus est d'évaluer l'état du saumon chinook de l'Okanagan et d'examiner le PRL provisoire défini dans le plan de rétablissement.

La présente réponse des Sciences découle de l'examen par les pairs du 29 avril au 3 mai 2024 sur l'évaluation du stock saumon chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) de l'Okanagan de 2024.

AVIS SCIENTIFIQUES

État

- La population demeure dans un état extrêmement appauvri, l'estimation de son abondance récemment effectuée ayant donné un résultat de 97 géniteurs au total, dont 53 géniteurs d'origine naturelle, en 2023. L'indice d'abondance existant a varié de 5 à 73 géniteurs d'origine naturelle depuis 2006, l'estimation la plus récente comptant 12 géniteurs d'origine naturelle en 2023.
- Cette ZGS est composée d'une unité de conservation (UC) dont l'état est « ROUGE » avec un degré de confiance élevé en 2023.
- Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada a récemment évalué l'unité désignable (UD) correspondante comme étant en voie de disparition (COSEPAC; COSEPAC 2017).
- Depuis 2023, la ZGS se situe sous le PRL avec une forte probabilité, car toutes les estimations disponibles placent le nombre de géniteurs d'origine naturelle bien en dessous de 1 000, et l'indice d'abondance a indiqué une tendance à la baisse pendant les 12 dernières années (de 2012 à 2023), ce qui place le stock dans la zone critique.

Tendances

- D'après l'indice d'abondance des géniteurs d'origine naturelle, la population diminue (tendance de -7 % sur trois générations), avec une grande variabilité.

Considérations relatives l'écosystème et au changement climatique

- En plus des conditions océaniques changeantes auxquelles tous les saumons du Pacifique sont confrontés, cette population est particulièrement touchée par la hausse des températures de l'eau douce. Leur migration est fortement influencée par les températures de l'eau douce, et ils font face à deux obstacles thermiques importants à la migration; un dans les rivières et un dans leur lac de retenue (Osoyoos).

Avis sur le stock

- Le stock est actuellement en pleine mutation, le rétablissement de l'habitat et l'amélioration du passage des barrages ayant considérablement augmenté la taille de l'habitat accessible au cours des dernières années, ainsi que le lancement d'un programme d'écloserie et d'autres mesures visant à accroître la productivité et l'abondance. Reste à voir dans quelle mesure la population sera capable de se rétablir et de se reconstituer compte tenu des nouveaux accès à l'habitat et efforts d'ensemencement. L'abondance précaire du stock et sa situation en rapide évolution justifient une surveillance continue ou accrue et un examen plus approfondi des mesures qui soutiennent le rétablissement.
- Comme on sait que le saumon chinook canadien de l'Okanagan fraye principalement dans des parties naturelles ou quasi naturelles rétablies de la rivière Okanagan, il sera essentiel de protéger ces habitats, ou d'en créer d'autres, pour assurer son rétablissement.
- L'objectif actuel d'échappée des États-Unis est inadéquat pour soutenir le rétablissement de ce stock, puisqu'entre 1 et 17 saumons chinooks canadiens de l'Okanagan seraient attendus avec l'objectif d'échappée actuel, en supposant que leur proportion relative par rapport à la totalité du complexe de stocks de saumon chinook dans le cours supérieur du fleuve Columbia demeure dans la fourchette observée de 2006 à 2022.

FONDEMENT DE L'ÉVALUATION

Détails de l'évaluation

L'année où l'approche d'évaluation a été approuvée

S. O.

Type d'évaluation

Évaluation complète

Date de l'évaluation précédente

1. Dernière évaluation complète : Évaluation du potentiel de rétablissement de 2019 (Mahoney *et al.* 2021); Rapport de 2023 du Groupe de travail sur l'Okanagan de la Commission du saumon du Pacifique (GTO CSP, 2023)
2. Dernière mise à jour des années intermédiaires : S. O.

Approche de l'évaluation

1. Catégorie générale : Évaluation de l'état de la Politique concernant le saumon sauvage (PSS), modèle de capacité de l'habitat, population minimale viable
2. Catégorie précise : Basé sur les indices

Dans le cadre de cette évaluation, des points de référence potentiels découlant de divers processus ont été recueillis et comparés, et un PRL qui semblait le plus conforme aux avis scientifiques existants a été choisi parmi ces candidats. L'état de la PSS a été évalué, ainsi que l'état actuel par rapport au PRL.

Hypothèse de la structure du stock

La ZGS comprend tous les saumons chinooks qui frayent dans les tronçons canadiens du bassin hydrographique de l'Okanagan (figure A1). Bien que des changements récents dans le passage des barrages signifient qu'il est possible que des populations reproductrices distinctes se forment, la ZGS est actuellement définie comme UC en vertu de la PSS (CK-01 : Okanagan 1.x) et ZGS (saumon chinook de l'Okanagan). Les connaissances écologiques traditionnelles nous indiquent qu'il y avait deux montaisons distinctes dans le passé, celle de la population fluviale à montaison printanière (appelée *ntytyix*) et celle de la population océanique à montaison estivale et automnale (appelée *sk'lwis*). Malgré des preuves récentes d'une très petite remonte printanière de saumon chinook canadien de l'Okanagan, on ne possède actuellement pas suffisamment d'information sur cette composante pour la prendre en considération, soit combinée à la remonte estivale, soit seule. D'autres travaux seraient nécessaires pour déterminer si la définition actuelle de l'UC inclurait à la fois le saumon chinook de l'Okanagan de type océanique à montaison estivale et le saumon chinook de l'Okanagan de type fluvial à montaison printanière, mais la définition de cette UC a été signalée dans MPO (2016) comme devant être revue. Le COSEPAC définit l'UD correspondante spécifiquement comme étant le saumon chinook de type océanique à montaison estivale, qui fraye dans la rivière Okanagan, en amont du lac Osoyoos (Mahoney *et al.* 2021). L'information recueillie ici, et dans le plan de rétablissement, se concentre sur la montaison estivale, principalement du saumon chinook de type océanique, car il s'agit de la seule composante pour laquelle nous possédons des renseignements significatifs.

Puisque depuis longtemps le passage du poisson de ce stock a été bloqué le long du fleuve Columbia et de la rivière Okanagan (voir la section « Historique des répercussions sur les habitats dulcicoles » ci-dessous pour plus de détails), on suppose généralement que la population actuelle de saumon chinook canadien de l'Okanagan provient de populations errantes de saumon chinook des États-Unis du cours supérieur du fleuve Columbia, et que l'on continue de trouver des poissons égarés des éclosiers américaines dans le réseau. L'analyse génétique effectuée au début des années 2000 a révélé un chevauchement important entre les populations de géniteurs canadiens de l'Okanagan et de saumon chinook du cours supérieur du fleuve Columbia à montaison estivale ou automnale (saumon chinook des rivières Similkameen et Wenatchee), bien que le degré de chevauchement génétique varie d'une année à l'autre (Davis *et al.* 2007). Cette même analyse génétique a révélé une faible diversité génétique, trois familles représentant 40 % des saumons chinooks échantillonnés (Davis *et al.* 2007). L'Okanagan Nation Alliance (ONA) et le MPO travaillent à l'établissement d'une base de référence génétique pour le saumon chinook canadien de l'Okanagan et ont entrepris les premières étapes de la mise en œuvre du marquage fondé sur la filiation.

Reference de référence

Un seuil de 1 000 individus matures est souvent utilisé par le COSEPAC (COSEPAC 2017) pour faire la distinction entre l'état d'espèce en voie de disparition (désignation actuelle du COSEPAC) et d'espèce menacée pour les populations de petits animaux (COSEPAC 2021, critère D1). En ce qui concerne le saumon du Pacifique, cette valeur a été utilisée comme cible de rétablissement (Arbeider *et al.* 2020; Weir *et al.* 2022), un paramètre (parmi d'autres) utilisé

pour déterminer l'état du stock en vertu de la PSS (Grant *et al.* 2020), et elle est couramment utilisée comme estimation de la taille de la population minimale viable (PMV; Bradford et Wood 2004). En synthétisant les preuves génétiques de la taille de la PMV, Allendorf et Ryman (2002) ont conclu qu'une taille de la population d'au moins 1 000 individus était nécessaire pour maintenir la variabilité génétique. Dans le cadre de processus antérieurs d'évaluation du potentiel de rétablissement du saumon du Pacifique (voir Weir *et al.* 2022), lorsqu'une cible de rétablissement était inférieure à 1 000 individus, le critère D1 du COSEPAC de 1 000 individus était utilisé comme valeur par défaut par mesure de précaution.

Holt *et al.* (2018) fournissent une méthode limitée en données pour déterminer les points de référence de la PSS pour les cas où il n'existe que les données sur les échappées. Cependant, ces méthodes ne sont pas recommandées lorsque la récolte est élevée et que la productivité est faible (ce qui est le cas pour le saumon chinook de l'Okanagan). Si cette méthode était appliquée, elle donnerait un point de référence inférieur bien en dessous de 1 000 poissons. De même, des points de référence fondés sur les bassins hydrographiques ont été appliqués au saumon chinook (Parken *et al.* 2006) et calculés pour cette ZGS (tableau 2), mais ces points de référence plus faibles donnent également des résultats inférieurs à 1 000 poissons.

Tableau 1. Valeurs originales fondées sur l'analyse de Davis et al. (2007), et valeurs mises à jour en 2023 avec des estimations élargies de la superficie du bassin hydrographique, des points de référence axés sur l'habitat pour le saumon chinook canadien de l'Okanagan. Le point de référence supérieur équivaut à 85 % de G_{RMD} . Le point de référence inférieur est $G_{gén}$, le nombre de géniteurs nécessaires pour atteindre G_{RMD} en l'absence de pêche, en une génération. Ces deux points de référence sont souvent utilisés comme points de référence inférieurs et supérieurs dans le cadre des évaluations de l'état de la PSS.

Année d'estimation	$G_{gén}$	85 % de G_{RMD}
2007	328	2 638
2023	641	4 610

Le Groupe de travail de l'Okanagan de la CSP a suggéré un objectif de rétablissement d'une abondance des géniteurs d'au moins 1 000 selon une moyenne géométrique sur 4 ans, jumelé à une tendance positive de la croissance de la population (GTO CSP 2023). Ces objectifs ont été utilisés comme cible de rétablissement pour l'évaluation du potentiel de rétablissement de ce stock (Mahoney *et al.* 2021). De plus, 1 000 est également le chiffre indiqué comme PRL dans le Plan de gestion intégrée des pêches de 2023 pour le stock, qui fournit également un objectif de gestion de 3 400 (MPO 2023), d'après la valeur estimative G_{RMD} de Davis *et al.* (2007). Le stock est dans un état particulièrement appauvri et il élargit actuellement son aire de répartition. Il est donc prématuré d'établir un point de référence cible (PRC) à l'heure actuelle, car la valeur choisie, quelle qu'elle soit, ne correspondra probablement pas à la taille potentielle du stock s'il réussit à recoloniser l'habitat auparavant inaccessible. On suggère de revoir les PRC si l'état du stock passe au moins au-dessus du PRL ou lorsque cela se produira.

Des travaux récents du MPO (2022) visant à créer des lignes directrices pour définir les PRL pour le saumon du Pacifique ont suggéré qu'ils étaient fondés sur le statut de l'UC et qu'ils utilisaient une approche « axée sur des paramètres composites » conforme aux évaluations de la PSS. Dans la plupart des cas, en présence de plusieurs UC dans une ZGS, cela signifie que l'état d'une ZGS par rapport au PRL peut uniquement être défini en termes binaires, soit au-dessus soit en dessous du PRL, sans valeur de point associée au point de référence. Cependant, dans des cas comme celui du saumon chinook de l'Okanagan, où il n'y a qu'une UC dans une ZGS, il est possible de définir plus concrètement un PRL. D'après les éléments ci-

Région du Pacifique

dessus, un PRL de 1 000 géniteurs d'origine naturelle (moyenne géométrique sur une génération ou 4 ans) jumelé à une croissance positive de la population sur trois générations (paramètre de changement en pourcentage > 0 %) est recommandé. Il convient de noter qu'un point de référence plus prudent pour le paramètre de changement en pourcentage a été établi par rapport à ce qui est inclus dans l'algorithme rapide de l'état (MPO 2024; Pestal *et al.* 2023), car la croissance constante de la population a été définie par les experts en la matière et les partenaires autochtones comme une priorité essentielle pour le rétablissement de ce stock. Le PRL (en plus d'autres points de référence) devrait être revu une fois que la population montre des signes d'approche de ce seuil minimal ou que des données plus cohérentes sont disponibles.

- PRL : 1 000 géniteurs d'origine naturelle (moyenne géométrique sur 4 ans) + croissance positive de la population sur trois générations (paramètre de changement en pourcentage > 0 sur 12 ans).
- Point de référence supérieur du stock (PRS) : S. O.
- Taux d'exploitation de référence (TER) : S. O.
- Cible (PRC) : S. O.

Règle de décision de récolte

Aucune pêche canadienne ne cible cette ZGS. Aux États-Unis, elle est gérée avec d'autres stocks de saumon chinook du cours supérieur du fleuve Columbia à montaison estivale, dont l'objectif d'échappée collectif est de 12 143. Bien que l'abondance de la portion américaine de ce complexe soit fortement influencée par les relâches de poissons d'écloserie, nous avons constaté que l'abondance du saumon chinook canadien de l'Okanagan était corrélée à 69 % avec l'abondance de ce complexe et qu'elle constituait entre 1/700 et 1/9 000 du total au cours des années pour lesquelles ces données sont disponibles (de 2006 à 2022). À l'objectif actuel d'échappée pour le saumon chinook du cours supérieur du fleuve Columbia à montaison estivale, nous nous attendons à un indice d'abondance des géniteurs compris entre 1 et 17 saumons chinooks canadiens de l'Okanagan, si la proportion demeure dans la fourchette observée entre 2006 et 2022.

Plan d'amélioration

L'ONA gère un programme de mise en valeur des stocks de saumon chinook de l'Okanagan à l'écloserie kł c̓əlk̓ stím̓, à Penticton. L'objectif de ce programme est d'accroître l'abondance pour que le saumon chinook recolonise des habitats qui étaient auparavant inaccessibles, afin de rétablir la population naturelle. La première phase de ce programme comprend une cible d'apport d'écloserie d'au moins 250 000 œufs.

Aux États-Unis, dans l'Okanagan, les relâches de saumon chinook à montaison estivale d'écloserie ont commencé dans la rivière Similkameen en 1989, dans le cadre d'un programme intégré d'été et d'automne visant à atteindre une relâche de 800 000 poissons d'un an et 300 000 poissons de moins d'un an. Ces poissons ont tous la nageoire adipeuse entaillée, et 200 000 portent des micromarques magnétisées codées. Des poissons à la nageoire adipeuse entaillée ont été observés dans le bassin hydrographique de l'Okanagan canadien avant l'apport d'écloserie au Canada, ce qui indique que les poissons d'écloserie des États-Unis peuvent errer dans la région. Toutefois, le COSEPAC (2017) a conclu que le sauvetage par ces populations voisines était peu probable, ce qui a principalement motivé la modification de leur état d'espèce menacée à espèce en voie de disparition.

Plan de restauration de l'habitat

Le Groupe de travail de l'Okanagan de la CSP (2023) a fourni une liste des mesures de restauration recommandées (GTO CSP, 2023, annexe B). L'ONA dirige un programme de restauration à multiples facettes, dont les détails se trouvent sous la rubrique « Restauration » sur la page [Our Projects – Okanagan Nation Alliance](#) (en anglais). Bien qu'aucun plan de restauration n'ait été publié, McGrath *et al.* (2022) ont dirigé un exercice d'établissement des priorités afin de déterminer les habitats situés en dehors du chenal qui pourraient être restaurés. Le rapport éclaire l'Okanagan River Restoration Initiative, qui travaille à la mise en œuvre de divers projets de restauration.

Données

L'indice d'abondance actuel (depuis 2006) représente la majorité des géniteurs en amont du lac Osoyoos, jusqu'au lac Okanagan. Depuis 2019 (même si le passage de 2019 à 2022 dépendait de débits élevés), la passe migratoire du barrage au point d'évacuation de l'Okanagan (Penticton) a été partiellement ouverte pour permettre le passage du saumon chinook, lui donnant accès à toutes les zones du lac Okanagan (figure A1). On ne sait pas combien de poissons migreront au-delà du barrage du lac Okanagan et comment ils se répartiront dans le bassin hydrographique. Le passage dans le lac Kalamalka est encore partiellement entravé par un barrage à son point d'évacuation.

Les estimations des échappées sont fondées sur les comptages sur flotteurs et au moyen de marches le long des cours d'eau, et sur les analyses de la superficie sous la courbe, qui dépendent des estimations de la durée de relevé dans les frayères et de l'efficacité des observateurs. Puisque ces valeurs n'ont pas été mesurées pour cette population, les estimations de la durée de relevé sont empruntées à d'autres populations, et les expansions des observations ne sont pas utilisées, ce qui introduit une incertitude non quantifiée dans ces estimations. Ces facteurs rendent les estimations actuelles de l'abondance incertaines et empêchent l'utilisation de méthodes d'estimation et de modélisation plus fiables, comme l'analyse stock-recrutement, pour cette population. On s'attend à ce que cet indice soit sous-estimé en raison du manque d'expansion des observateurs, de l'incertitude quant à la période de résidence et, plus récemment, de la possible expansion dans les habitats ne faisant pas l'objet de relevés. Les carcasses font également l'objet de relevés pour déterminer la proportion de géniteurs d'éclosion et, certaines années (généralement les années de très faible abondance), les dénombrements des carcasses sont utilisés à la place des estimations de la superficie sous la courbe, si le nombre de carcasses dépasse l'estimation de la superficie sous la courbe. Des améliorations pourraient être apportées à cette méthode de dénombrement (p. ex. en estimant la durée de relevé propre au stock, en étudiant l'efficacité des observateurs), mais l'ONA a choisi de maintenir la cohérence de cette série chronologique d'indices, tout en lançant simultanément une méthode plus fiable de dénombrement de l'ensemble de la population.

Des relevés plus précis, par marquage-recapture fondé sur les étiquettes à transpondeur passif intégré (TPI), ont récemment été entrepris afin d'élaborer une estimation de l'abondance totale des géniteurs, y compris des individus qui pourraient frayer à l'extérieur de la zone repère du relevé en cours. La première estimation a été produite en 2020, à 195 individus (lorsque le relevé dans le cours d'eau a estimé les géniteurs d'origine naturelle à 73). Les estimations pour les années suivantes ne sont pas disponibles en raison d'un marquage insuffisant au cours de ces années jusqu'en 2023, où une estimation de 97 (avec une estimation de 11 géniteurs d'origine naturelle) a été présentée, de sorte que l'abondance de la population entière est probablement plus élevée que les estimations fondées sur les quais flottants et les relevés à

pieu dans les cours d'eau. Toutefois, on ne s'attendrait pas à ce que les proportions de géniteurs d'écloserie et d'origine naturelle soient constantes d'une année à l'autre, car leur aire de répartition, et donc la proportion de poissons capturés dans la zone repère, devrait être en constante évolution.

Les taux d'exploitation par année civile (TEAC), en unités d'équivalents adultes (EQA) pour le stock indicateur de Similkameen aux États-Unis (appelé SMK dans les documents connexes) servent de valeur de substitution de l'estimation des taux d'exploitation du saumon chinook canadien de l'Okanagan à montaison d'été et d'automne. Compte tenu des différences de période de montaison, il est peu probable que cet indice TEAC soit une bonne valeur de substitution des taux d'exploitation d'une population émergente à montaison printanière. Les taux d'exploitation pour la montaison d'été et d'automne du saumon chinook canadien de l'Okanagan demeurent très élevés, s'établissant en moyenne à 52 % sur les 20 dernières années (environ cinq générations) pour lesquelles nous disposons de données sur le taux d'exploitation par année civile (TEAC; de 2002 à 2021).

ÉVALUATION

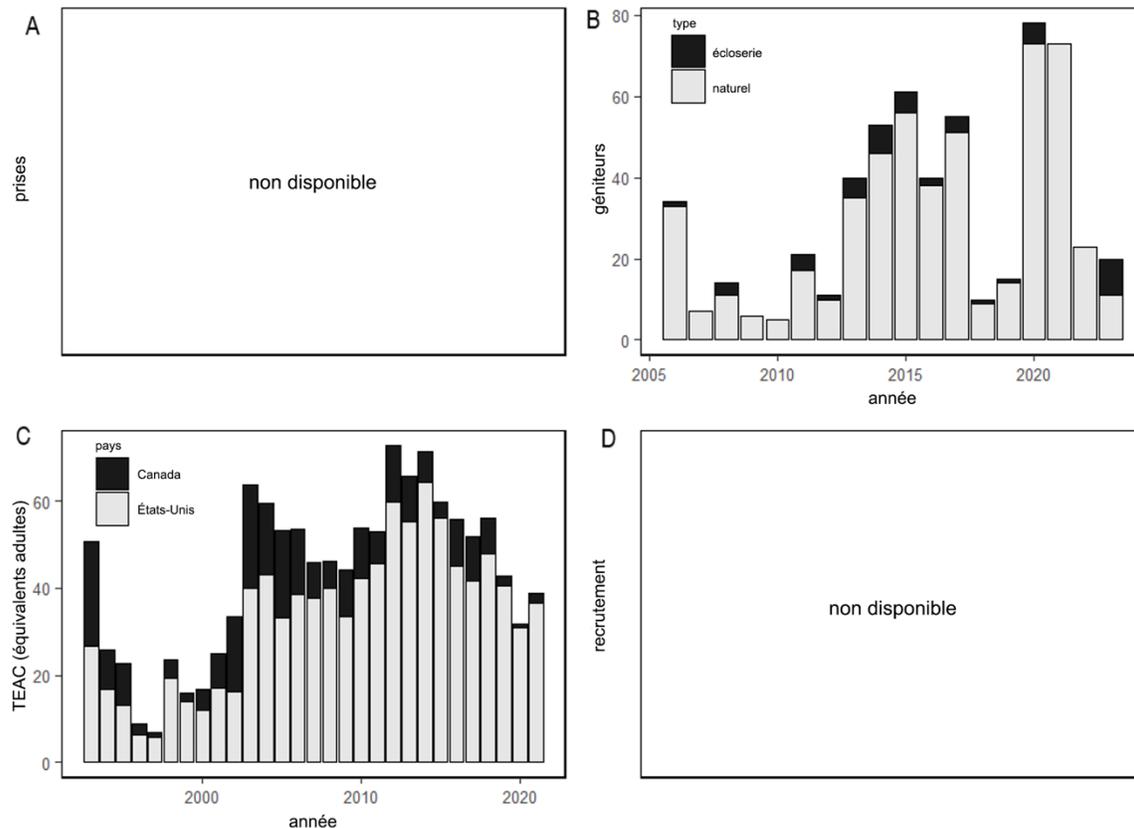


Figure 1. Graphiques des prises, des échappées, du recrutement et du taux d'exploitation du chinook de l'Okanagan. (A) Comme nous n'avons pas d'estimations du recrutement pour cette population, nous ne pouvons pas estimer les prises absolues. (B) Indice de l'échappée des géniteurs d'origine naturelle et d'écloserie. Nous n'avons pas inclus notre PRL d'abondance de 1 000 poissons dans cette figure, car le stock est largement inférieur à ce seuil. (C) Taux d'exploitation par année civile (TEAC) estimés, en unités d'équivalents adultes (EQA) pour le stock indicateur de Similkameen aux États-Unis (appelé SMK dans les documents connexes). C'est la valeur de substitution la plus proche que nous ayons pour l'exploitation du saumon chinook de l'Okanagan. Il n'existe pas de taux d'exploitation de référence pour ce stock. (D) On ne dispose pas d'estimations du recrutement pour ce stock.

Trajectoire et tendances historiques et récentes des stocks

Abondance

Les connaissances autochtones nous indiquent que le saumon chinook de l'Okanagan était historiquement abondant, utilisant tous les tronçons accessibles du bassin versant de l'Okanagan. La construction de barrages sur le fleuve Columbia et la rivière Okanagan aux États-Unis et au Canada, ainsi que d'autres pressions anthropiques exercées sur la population (canalisation, détournement de l'eau, etc.), ont entraîné la disparition de la population au tournant du 20^e siècle. Grâce à une combinaison d'améliorations du passage des barrages, de restauration de l'habitat et de lâchers d'écloserie, le stock a lentement commencé à se rétablir depuis la fin des années 1980. L'abondance de la population demeure extrêmement faible, avec deux estimations de l'abondance absolue à 195 et 97 géniteurs au total pour 2020 et 2023, respectivement. Une série chronologique d'indices de l'abondance existe depuis 2006 et

a varié de 5 à 73 géniteurs d'origine naturelle (figure 1B). Les données limitées disponibles pour cette petite population, ainsi que son état actuellement incertain en raison des possibilités très récentes d'expansion de l'aire de répartition, ne permettent pas d'utiliser la plupart des types traditionnels d'évaluation pour ce stock.

Taux d'exploitation

Les taux d'exploitation des remontes d'été et d'automne de saumon chinook canadien de l'Okanagan demeurent très élevés, s'établissant en moyenne à 52 % sur les 20 dernières années (environ cinq générations) pour lesquelles nous disposons de données sur le taux d'exploitation par année civile (TEAC) (de 2002 à 2021; figure 1C).

Survie

La survie en aval des smolts d'un an à montaison d'été de l'Okanagan provenant de l'écloserie *kt c̣p̣əlḳ sṭiṃ*, relâchés dans les sections canadiennes de la rivière Okanagan, est évaluée depuis 2019 à l'aide d'étiquettes à TPI. Le taux de survie entre le lieu de relâche et le barrage Rocky Reach variait de 4 à 24 %, avec une moyenne de 16 % (GTO de la CSP 2023). À titre de comparaison, le taux de survie des smolts d'un an à montaison d'été de l'Okanagan aux États-Unis relâchés dans l'étang Omak et la rivière Similkameen (qui alimente la rivière Okanagan aux États-Unis) jusqu'au barrage Rocky Reach était en moyenne de 63 % (GTO de la CSP 2023). Cette différence de survie souligne l'existence de goulets propres à l'UGS du chinook de l'Okanagan. Ces goulets pour la survie propres à l'UGS se produisent probablement dans le bassin versant canadien de l'Okanagan; lors du franchissement des barrages et des structures de contrôle du débit, ou dans le lac Osoyoos en raison de la prédation (en particulier par les piscivores envahissants), d'un faible niveau d'oxygène ou d'une température élevée. Sinon, cette survie estimée plus faible pourrait être, au moins en partie, causée par le fait que certains juvéniles ne migrent jamais vers l'océan et choisissent de rester en eau douce jusqu'à l'âge adulte, un phénomène qui a été observé (appelé « résidualisation »). Malgré cette faible survie de la population qui dénote des facteurs propres à cette dernière, le franchissement vers l'aval du barrage sur le cours principal du fleuve Columbia est bien connu pour avoir des effets négatifs directs et indirects (comme la prédation dans les réservoirs) sur la survie, selon les caractéristiques du barrage (GTO de la CSP 2023). Les barrages américains sont tenus de respecter des normes de rendement propres aux barrages et aux espèces, dont le maintien sera impératif pour le rétablissement du saumon chinook canadien de l'Okanagan.

Évaluations de l'état

Le COSEPAC a évalué pour la première fois l'UD du chinook de l'Okanagan en urgence en 2005, et a déterminé qu'elle était en voie de disparition en raison de la très petite taille de la population et de l'augmentation prévue de l'exploitation dans les pêches du fleuve Columbia (COSEPAC 2005). Il l'a réévaluée en 2006 à un niveau plus bas (menacée) du fait du potentiel de sauvetage par des populations occupant des zones adjacentes au bassin du fleuve Columbia (COSEPAC 2006). Plus récemment, en 2017, le COSEPAC a évalué à nouveau le chinook de l'Okanagan comme étant en voie de disparition et a jugé le sauvetage improbable en raison des incertitudes entourant les populations sources et la viabilité des poissons égarés (COSEPAC 2017).

L'état selon la PSS a été estimé ROUGE en 2012 (MPO 2016), mais cette évaluation a signalé qu'il était nécessaire de revoir la définition de l'UC. Des travaux récents menés par le MPO (2024; Pestal *et al.* 2023) ont permis de simplifier le processus d'évaluation selon la Politique concernant le saumon sauvage (PSS) qui, jusqu'à présent, était dirigé par des experts (voir MPO 2015, 2016; Grant *et al.* 2020; Grant et Pestal 2013) et nécessitait des efforts

considérables. Dans ces évaluations, on présente aux experts un tableau de bord des paramètres de l'état, et ils doivent l'intégrer entre eux pour déterminer l'état. L'outil d'état rapide utilise un algorithme, qui applique un ensemble de règles de décision qui reproduisent approximativement le processus décisionnel dirigé par des experts (MPO 2024, Pestal *et al.* 2023). Le premier « goulet » dans ce processus est d'atteindre une taille minimale de la population de 1 500 individus, appelé « paramètre de l'abondance absolue ». Ce nombre a été choisi parce que les experts voulaient souvent faire preuve d'une certaine prudence autour du seuil d'abondance absolue de 1 000 (selon le critère D1 du COSEPAC) – et que généralement, si une population comptait moins de 1 500 poissons, elle serait désignée comme ayant l'état « rouge » par les experts, indépendamment des autres paramètres. Cet outil produit des tableaux de bord, avec un ensemble de paramètres, en fonction de la disponibilité des données sur le stock, qui sont ensuite examinés par des experts pertinents afin de déterminer l'état final (dans ce cas, l'ONA). Le tableau de bord de ce stock se trouve à l'annexe A et indique un état ROUGE, l'abondance de la population étant inférieure à 1 500 saumons (figures A1, A2). L'examen de ce tableau de bord par les experts a confirmé que l'état actuel de l'UC selon la PSS est ROUGE avec un degré de confiance élevé. En fait, l'état rapide rétrospectif pour toutes les années pour lesquelles les paramètres de l'état ont pu être calculés était rouge (figure B1, panneau E; de 2009 à 2023).

L'approche utilisée par défaut pour déterminer l'état de l'UGS suit directement l'état de l'UC (c.-à-d. que si une UC d'une UGS a un état ROUGE, l'UGS est considérée comme se situant au-dessous du PRL). Cependant, dans ce cas précis, comme il n'y a qu'une seule UC dans l'UGS, nous pouvons concrètement définir un PRL par rapport auquel nous pouvons évaluer l'état de l'UGS. Ce PRL est simple à comprendre et à mettre en œuvre, et accorde la priorité aux intérêts des partenaires autochtones (augmentation du nombre de géniteurs d'origine naturelle et croissance de la population), comparativement à l'approche fondée sur l'état des UC. Ici, les deux approches indiquent que l'UGS est inférieure au PRL, car elle a l'état ROUGE selon les approches prédéterminées par la PSS et elle se trouve également en dessous du PRL, qui a été défini par des experts en la matière/partenaires autochtones à une moyenne générationnelle de 1 000 géniteurs d'origine naturelle et un paramètre de pourcentage de variation positif sur les trois dernières générations. La moyenne générationnelle géométrique la plus récente, en nombre, des géniteurs d'origine naturelle dans la série chronologique d'un indice de l'abondance des géniteurs est 35 (de 2020 à 2023). Cependant, cet indice ne reflète pas l'ensemble de la population reproductrice, et les estimations tirées du marquage-recapture de la population entière ne sont disponibles que pour 2020 (181 géniteurs d'origine naturelle) et 2023 (53 géniteurs d'origine naturelle). Même si nous ne disposons pas de quatre estimations consécutives de la population entière pour calculer une moyenne géométrique sur quatre ans, l'abondance est de toute évidence nettement inférieure à 1 000 géniteurs d'origine naturelle. Le paramètre du pourcentage de variation sur les trois dernières générations (de 2012 à 2023) appliqué à l'indice de l'abondance des géniteurs est de -7 %, ayant diminué considérablement ces dernières années après avoir affiché une croissance démographique positive jusqu'en 2022 (figure B1, panneau D).

Historique de la gestion

Historique de l'exploitation

Dans le bassin versant de l'Okanagan, le peuple Sylix a géré les salmonidés anadromes (saumon chinook, saumon rouge, saumon coho et truite arc-en-ciel) pendant des milliers d'années comme l'un de ses aliments de base (Sam 2008). Le saumon chinook était beaucoup

pêché dans l'ensemble du bassin versant (mais surtout aux chutes Okanagan) et permettait une pêche et un commerce alimentaires abondants (Ernst 2000).

La pêche (principalement non autochtone) a eu d'importants impacts sur la population de saumons chinooks de l'Okanagan par le passé. Les estimations des prises historiques de saumon chinook du fleuve Columbia se comptaient par millions, mais elles ont chuté à des milliers au début des années 1940 (Matylewich *et al.* 2019) sous les effets combinés de la pêche et de la construction de barrages. Les taux d'exploitation dans le bas Columbia pendant cette période pouvaient atteindre 90 %, mais ils ont baissé entre les années 1950 et 2008, augmentant par la suite (Matylewich *et al.* 2019). Avant le début des années 2000, cette UGS était principalement exploitée dans les pêches de gestion axée sur l'abondance du sud-est de l'Alaska, mais à mesure que les stocks américains de saumon chinook du Columbia rebondissaient, un changement radical a été observé vers l'exploitation dominée par les pêches américaines dirigées dans le fleuve Columbia. Aux États-Unis, cette UGS est gérée incidemment avec d'autres stocks de saumon chinook du haut Columbia à montaison estivale. Ce complexe de stocks a constamment dépassé son objectif d'échappée depuis 1999; de ce fait, la récolte n'a pas été restreinte comme indiqué dans l'Accord de 2019 conclu en vertu du Traité sur le saumon du Pacifique et, par conséquent, les taux d'exploitation aux États-Unis restent élevés (en moyenne 52 % de 2002 à 2021). Les taux d'exploitation sont influencés par les niveaux de production des écloséries aux États-Unis dans les bassins versants de l'Okanagan et du Columbia, ce qui peut entraîner une pression de la pêche accrue sur les stocks sauvages qui migrent en même temps. On a également trouvé des saumons chinooks canadiens de l'Okanagan porteurs d'une étiquette à TPI dans les stocks de géniteurs des États-Unis et ils sont probablement capturés de manière accessoire dans les pêches d'autres espèces que le saumon, de sorte que ces taux d'exploitation représentent une valeur *minimale*.

Il n'y a pas de pêches canadiennes dirigées du chinook de l'Okanagan en raison de la faible abondance de la population. Cependant, des chinooks de l'Okanagan sont capturés dans les pêches GFAG en mer qui ciblent le saumon chinook, mais les prises sont accessoires à d'autres stocks plus abondants. Les taux de prise accessoire au Canada ont fluctué au fil du temps, mais étaient très faibles ces dernières années (de 0,6 à 2,3 % entre 2019 et 2021). Un aperçu détaillé de la mortalité par pêche se trouve dans le récent rapport du Groupe de travail sur l'Okanagan de la Commission du saumon du Pacifique (GTO de la CSP 2023).

Historique de la production en écloserie et de la supplémentation

Les relâches de chinooks de l'Okanagan à montaison estivale produits en écloserie dans la rivière Okanagan canadienne ont commencé en 2017 avec des œufs obtenus à partir de géniteurs de l'Okanagan des États-Unis et élevés à l'écloserie kł c̓p̓əl̓k̓ st̓im̓ à Penticton, en Colombie-Britannique. L'abondance des géniteurs au Canada est généralement trop faible pour permettre la collecte de géniteurs, mais quelques poissons (pas plus de 8) ont été capturés en 2017, 2020, 2022 et 2023. Lorsque le stock de géniteurs canadien n'est pas disponible, l'écloserie Chief Joseph, dans l'État de Washington, fournit des œufs quand elle le peut. Le nombre d'alevins relâchés a varié de 0 à 42 000 (tableau 1).

Tableau 2. Lâchers de saumon chinook par l'écloserie *kł c̓pəlk̓ stím* de l'ONA. Source : Okanagan Nation Alliance.

Année d'éclosion	Moment du lâcher	Nombre total de poissons relâchés	Nombre de poissons relâchés porteurs d'une étiquette à TPI	Âge	Source de la ponte/de l'œuf
2016	Juin 2017	10 396	3 417	Poissons de moins d'un an	Écloserie Chief Joseph
2017	Juin 2018	3 383 ^a	0	Poissons de moins d'un an	Écloserie Chief Joseph
2017	Avril 2019	8 229	8 220	Poissons d'un an	Écloserie Chief Joseph
2018	-	0 ^b	0	-	-
2019	Nov. 2020	20 390	4 728	Grands poissons de moins d'un an	Écloserie Chief Joseph
2019	Avril 2021	21 847	17 225	Poissons d'un an	Écloserie Chief Joseph
2020	Avril 2021	6 137	0	Poissons de moins d'un an	Rivière Okanagan (Canada)
2020	Janv. 2022	22 550	22 550	Poissons d'un an	Écloserie Chief Joseph
2021	Mai 2022	364 ^c	0	Poissons de moins d'un an	Écloserie Chief Joseph
2022	Mai 2023	2 066	2 011	Poissons de moins d'un an	Rivière Okanagan (Canada)
2022	Mai 2023	9 842	9 580	Poissons de moins d'un an	Écloserie Chief Joseph

a Tous marqués par une micromarque magnétisée codée.

b La collecte du stock de géniteurs n'a pas été possible en 2018 en raison de l'échappée très faible (10 géniteurs au total) et aucun stock de géniteurs provenant des collectes d'écloseries américaines n'était disponible.

c 296 poissons porteurs d'une marque acoustique et tous porteurs d'une marque thermique.

Historique des impacts sur les habitats dulcicoles

À la fin des années 1800, les pratiques de pêche (à l'aide de barrières à poissons) du côté américain de la rivière Okanagan ont probablement complètement bloqué le passage du chinook canadien de l'Okanagan certaines années (Department of Fisheries 1888). Tout au long du 20^e siècle, le fleuve Columbia et la rivière Okanagan étaient bloqués par au moins 13 barrages (Mahony *et al.* 2021). De 1939 à au moins 1943, le Grand Coulee Fish Maintenance program a transporté des chinooks d'été à montaison estivale du fleuve Columbia en amont du barrage de Rock Island jusqu'aux affluents américains pour leur permettre de se reproduire ou dans les écloseries, sans aucune mention de lâchers de saumons chinooks dans l'Okanagan (Fish et Hanavan 1948). Ce programme a probablement supprimé le caractère distinctif génétique de la population historique de saumon chinook à montaison estivale de

l'Okanagan en éliminant cinq années d'éclosion consécutives (Matylewich *et al.* 2019). Le passage du poisson au barrage de Rock Island a été rétabli en 1943.

De nombreuses adaptations ont été apportées aux barrages qui obstruent la rivière Okanagan et le fleuve Columbia dans les dernières décennies. En 2009, les vannes du barrage McIntyre ont été rénovées, donnant accès au chinook au lac Skaha, à 7 km de l'habitat du cours principal de la rivière Okanagan, au lac Vaseux et à un affluent. En 2014, l'activation de l'échelle à poissons au barrage à la sortie du lac Skaha a permis aux saumons chinooks d'accéder à la sortie du lac Okanagan, à 6 km d'habitat du cours principal de la rivière en amont et à deux affluents. Un passage partiel du poisson a été rétabli au barrage à la sortie du lac Okanagan, donnant accès à la majeure partie de l'aire de répartition historique depuis 2019, bien que le passage ait été amélioré à nouveau en 2022, de sorte qu'il dépend moins du débit.

En plus d'une longue histoire de problèmes de passage du poisson, ce stock a été profondément touché par l'aménagement humain empiétant sur les habitats dulcicoles. La rivière Okanagan, entre les lacs Osoyoos et Okanagan, était autrefois une rivière sinueuse avec des plaines inondables actives. L'établissement humain dans la région a conduit à la construction de digues, au rétrécissement et à la canalisation de la rivière dans les années 1950, réduisant sa longueur de 50 %. Dix-sept structures à chute verticale ont été installées pour compenser la pente accrue de la rivière, entravant le libre accès des poissons entre les tronçons. De plus, trois barrages ont été construits, bloquant l'accès des poissons en amont du barrage McIntyre, ce qui signifie qu'ils n'avaient accès qu'au lac Osoyoos et à la rivière principalement canalisée au nord de celui-ci, et non aux trois autres lacs en amont de ce point (Vaseux, Skaha et Okanagan). Les sections canalisées contiennent relativement peu d'habitat convenable pour la fraie. Bien que l'accès aux trois lacs précédemment bloqués ait récemment été rétabli pour les poissons anadromes et que d'importants projets de restauration de l'habitat aient été entrepris, seulement environ 16 % de la rivière au Canada demeure dans un état naturel ou semi-naturel (Bull 1999). Plusieurs projets de restauration ont déjà été menés sur la rivière Okanagan dans le but de ramener des parties de la rivière canalisée à des conditions plus naturelles afin de créer des habitats plus complexes et diversifiés. L'outil de gestion de l'eau et des poissons a amélioré la gestion de l'eau dans le bassin versant de l'Okanagan dans l'intérêt des poissons, en stabilisant les débits pendant la période de fraie et d'incubation (Machin *et al.* 2018).

Projections

Il n'a pas été possible d'effectuer des projections pour ce stock en raison des limites des données. Nous aurions besoin d'estimations de la productivité et d'estimations exactes de l'échappée par âge afin d'estimer le recrutement pour chaque cohorte de poissons et de préparer des projections. Les premières étapes de la production de projections sont l'estimation de l'âge, qui permettrait de compiler des tableaux d'éclosion pour le saumon chinook d'origine naturelle. Une analyse de viabilité de la population (AVP) a été élaborée et présentée dans COSEPAC (2006) et Mahoney *et al.* (2021), mais en raison du manque de données pour cette UGS en particulier, l'analyse comportait de nombreuses hypothèses. Par exemple, la productivité de la population a été estimée en fonction d'une population de substitution des États-Unis et la capacité de l'habitat a été estimée selon les valeurs anciennes (plus petites) de la superficie du bassin versant. En raison des hypothèses et des limites de cette analyse, nous avons choisi de ne pas nous concentrer sur elle ou de ne pas la mettre à jour. Les résultats de cette AVP ont montré qu'une supplémentation importante par des poissons d'écloserie ou l'arrêt complet de la récolte seraient nécessaires pour rétablir l'UGS (COSEPAC 2006, Mahoney *et al.* 2021).

Considérations relatives à l'écosystème et au changement climatique

La vaste aire d'habitat du saumon chinook de l'Okanagan le rend vulnérable aux changements environnementaux à plusieurs stades de son cycle biologique. Le facteur climatique limitatif ou menaçant le plus critique est probablement la hausse de la température de l'eau, qui pourrait rendre certains habitats inutilisables et entraver davantage la migration. Le bassin versant de l'Okanagan est vulnérable à la hausse des températures des cours d'eau en raison du faible gradient, du climat chaud pendant l'été et de l'extraction d'eau, qui est encore exacerbée par les importantes modifications de l'habitat. Au cours de sa montaison, ce stock fait face à deux obstacles thermiques importants : le premier au confluent de la rivière Okanagan et du fleuve Columbia, obligeant une partie de la population à rester dans la fosse Wells, dans le fleuve Columbia, pendant une à six semaines (Pearl *et al.* 2022), où elle est alors vulnérable aux pêches américaines. Souvent, le deuxième obstacle thermique, dans le lac Osoyoos, s'est déjà établi pendant cette période et les poissons doivent rester dans la rivière Similkameen, plus fraîche, un affluent de la partie américaine de la rivière Okanagan (GTO de la CSP 2023). L'obstacle thermique du lac Osoyoos commence généralement plus tôt et dure plus longtemps que celui de la rivière Okanagan aux États-Unis. Les températures moyennes des eaux de surface dans le lac Osoyoos, où le saumon chinook de l'Okanagan séjourne avant de frayer, dépassent souvent 22 °C tout au long des mois d'été. De plus, à la fin de l'été, les bassins central et sud du lac Osoyoos connaissent souvent un phénomène où les conditions de faible teneur en oxygène se propagent vers le haut et les températures chaudes de surface se propagent vers le bas, provoquant ce qu'on appelle une « compression température-oxygène ». Cela réduit l'habitat lacustre des poissons migrateurs dans le bassin nord plus profond, où les compressions température-oxygène sont moins fréquentes. Le cours principal de la rivière Okanagan, en amont du lac Osoyoos, dépasse généralement 22 °C de la mi-juillet à la troisième semaine d'août. Ainsi, les habitats de retenue d'eau fraîche sont limités au bassin nord du lac Osoyoos, aux lacs Skaha et Okanagan et potentiellement à quelques bassins profonds dans le tronçon naturel de la rivière Okanagan entre le lac Skaha et le lac Osoyoos. On prévoit que la hausse de la température de l'air liée aux changements climatiques augmentera la fréquence et la durée pendant laquelle ces obstacles thermiques sont en place, ce qui pourrait retarder ou prévenir davantage la migration.

Comme on l'a décrit précédemment, on sait que la survie des juvéniles dans cette UGS est assez faible, peut-être à cause de nombreux facteurs environnementaux et anthropiques différents (franchissement des barrages). On a déterminé que les espèces envahissantes sont une menace importante pour le rétablissement de cette UGS, principalement en raison de la prédation sur les juvéniles. Le doré jaune, l'achigan et le brochet envahissants se nourrissent probablement des juvéniles dans le bassin versant de l'Okanagan et le cours principal du Columbia. Le myriophylle en épi envahissant a des impacts indirects sur le saumon chinook en créant un habitat de choix pour ces prédateurs. Il sera nécessaire de poursuivre la surveillance de la propagation des espèces envahissantes et la lutte contre ces dernières pour réduire ces impacts.

PRISES ACCIDENTELLES

Étant donné qu'il n'y a pas de pêches dirigées canadiennes de ce stock, toutes les prises canadiennes seraient considérées comme des prises accessoires. Voir les estimations des prises accessoires canadiennes dans les pêches du saumon dans la section précédente. Compte tenu de la période de sa migration, le saumon chinook de l'Okanagan est également probablement capturé comme prise accessoire dans les pêches au chalut du poisson de fond.

Un programme renforcé de surveillance et d'échantillonnage est mis en œuvre afin d'estimer l'ampleur de ces prises accidentelles.

SOURCES D'INCERTITUDE

Même si l'état de l'UGS n'est pas particulièrement incertain, car son abondance est bien inférieure à tout PRL concevable, l'UGS est relativement limitée en données et tant son écologie que ses données sont en constante évolution. Comme il est décrit précédemment, ces dernières années, l'UGS a eu accès à de vastes zones d'habitat auparavant inaccessible, dont le vaste lac Okanagan et ses affluents. De plus, d'importants efforts de restauration de l'habitat et de contrôle de l'eau sont en cours depuis au moins une décennie, améliorant ainsi la qualité de l'habitat accessible. Simultanément, les efforts de supplémentation s'intensifient, mais leur faisabilité reste incertaine, car il n'y a souvent pas assez de géniteurs pour constituer un stock de géniteurs adéquat, et il faut alors recourir à des transplantations d'écloseries américaines.

En ce qui concerne les données, les séries chronologiques sur les échappées qui existent actuellement sont relativement courtes (à partir de 2006) et peuvent être incertaines en raison de l'utilisation de valeurs de substitution dans les estimations de l'aire sous la courbe (voir la section Données). Dans le passé, on a raisonnablement supposé que cet indice de l'échappée reflétait la majorité des géniteurs, mais cette hypothèse pourrait devenir plus incertaine à mesure qu'un plus grand nombre d'habitats potentiels deviennent disponibles, si ces habitats ne font pas l'objet de relevés. On travaille actuellement à établir une estimation tirée du marquage-recapture de l'ensemble de l'UGS, mais cet effort a été entravé par la faible abondance, qui n'a pas permis d'obtenir des taux adéquats de marquage et de recapture. Les estimations du recrutement ne sont pas encore disponibles pour ce stock, car la détermination de l'âge n'a pas été suffisamment effectuée pour estimer l'échappée pour chaque cohorte de poissons, et les taux d'exploitation ne sont pas mesurés directement pour cette UGS. Étant donné que les estimations actuelles du taux d'exploitation sont fondées sur les taux de prise d'une population d'écloserie de substitution, elles peuvent ne pas représenter adéquatement les effets des pêches sur les poissons d'origine naturelle, qui sont tous nécessaires pour produire des estimations du stock et du recrutement par cohorte. Les estimations du taux d'exploitation fournies ici sont fondées sur le stock indicateur de chinook américain porteur de MMC (SMK) le plus semblable, qui se trouve à proximité et dont la plupart des poissons frayent dans un rayon de quelques dizaines de kilomètres en aval du lac Osoyoos.

Recommandations de recherche

Le récent rapport du Groupe de travail de l'Okanagan de la CSP (2023) dresse la liste complète des mesures et des projets de rétablissement potentiels (dont bon nombre sont des projets de recherche) visant à faciliter le rétablissement (GTO de la CSP 2023, annexe B). La liste comprend une meilleure surveillance biologique et de l'habitat, des estimations de la survie par stade biologique, des analyses des scénarios de gestion de l'eau, ainsi que la surveillance des prédateurs et des espèces envahissantes. Elle énumère également la mise au point de modèles de dynamique des populations qui pourraient être utilisés pour mettre à l'essai des scénarios et des stratégies de gestion, mais ces types de modèles ne sont probablement pas utiles à une abondance aussi faible et compte tenu des changements continus apportés aux méthodes de dénombrement, de l'expansion continue de l'aire de répartition et de la grande incertitude dans les données existantes. Étant donné le potentiel d'expansion de l'aire de répartition et les changements des méthodes de dénombrement, le marquage-recapture du proche parent pourrait être exploré comme une option pour estimer l'abondance de cette UGS.

D'autres recherches sont nécessaires pour déterminer s'il y a une montaison printanière établie du saumon chinook de l'Okanagan et si elle justifie la création d'une nouvelle unité de conservation ou d'une nouvelle unité de gestion du stock. La présence d'une montaison printanière du saumon chinook de l'Okanagan deviendra particulièrement pertinente si on retire le barrage d'Enloe, ce qui donnera accès à la partie canadienne de la rivière Similkameen (qui fait partie du bassin versant de l'Okanagan), qui pourrait fournir un excellent habitat au saumon chinook à montaison printanière. Bond *et al.* (2023) ont estimé la capacité de géniteurs à 72 600 saumons chinooks pour le bassin versant de la rivière Similkameen.

LISTE DES PARTICIPANTS A LÀ RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Allan	Dean	MPO Science
Anderson	Erika	MPO Centre de conseils scientifiques du Pacifique
Bailey	Colin	MPO Science
Bailey	Richard	Consultant
Bison	Rob	Province de la Colombie-Britannique
Bocking	Bob	LGL Limitée
Bradford	Mike	Comité sur la situation des espèces en voie de disparition au Canada
Charbonneau	Michelle	MPO Science
Connors	Brendan	MPO Science
Davies	Shaun	MPO Science
Davis	Brooke	MPO Science
Dennert	Allison	Fondation pour la conservation de la côte tropicale
Dobko	Ashley	MPO Gestion des pêches
Dobson	Diana	MPO Science
Fredrickson	Nicole	Groupe de travail sur les eaux marines des îles
Freshwater	Cameron	MPO Science
Fuller	Natalie	MPO Science
Gale	Rupert	Conseil consultatif sur la pêche sportive
Gemmell	Carmen	MPO Gestion des pêches
Gill	Jessica	MPO Gestion des pêches
Glaser	Dylan	MPO Science
Grant	Sue	MPO Science
Greenberg	Dan	MPO Science
Hawkshaw	Mike	MPO Gestion des pêches
Hertz	Eric	Pacific Salmon Foundation
Holmes	John	MPO Science
Holt	Carrie	MPO Science
House	Patricia	MPO Gestion des pêches
Huang	Ann-Marie	MPO Science
Jenewein	Brittany	MPO Science

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Keizer	Adam	MPO Gestion des pêches
Kitching	Tor	MPO Science
Komick	Nicoholas	MPO Science
Ladell	Jason	MPO Science
Lagasse	Cory	MPO Science
Lewis	Dawn	MPO Science
Luedke	Wilf	MPO Science
Lustig	Nathan	Scw'exmx Conseil tribal
MacDuffee	Misty	Fondation pour la conservation de la côte tropicale
Machin	Dawn	Université de la Colombie-Britannique Okanagan
Marentette	Julie	MPO Secrétariat canadien de consultation scientifique
Maynard	Jeremy	Conseil consultatif sur la pêche sportive
McGrath	Elinor	Okanagan Nation Alliance
McHugh	Diana	MPO programme de mise en valeur des salmonidés
Nelson	Christie	MPO Gestion des pêches
Nowosad	Damon	Q'ul-Ihanumtsun Société des ressources aquatiques
Pestal	Gottfried	Conseil Solv
Potapova	Anna	MPO Science
Radford	Jeffrey	DFO Gestion des pêches
Rosenberger	Andy	Recherche sur les zones côtières
Schwindt	Colin	MPO Gestion des pêches
Shepert	Marcel	Converging Voices Corp.
Sneddon	Leah	MPO Programme sur les espèces en péril
Staley	Mike	Conseil de gestion du saumon du Fraser
Straight	Angus	MPO Programme de mise en valeur des salmonidés
Tessier	Laura	MPO Science
Thomson	Madeline	MPO Gestion des pêches
Tuen	Alex	MPO Secrétariat canadien de consultation scientifique
Walsh	Michelle	Huu-ay-aht, Maa-nulth Conseil des pêches
Weil	Jacob	MPO Programme de mise en valeur des salmonidés
Wor	Catarina	MPO Science
Young	Jeffrey	David Suzuki Fondation

SOURCE D'INCERTITUDE

Allendorf, F. and Ryman, N. 2002. The role of genetics in population viability analysis. In S.R. Beissinger and D.R. McCullough eds. Population Viability Analysis (pp. 50–85). Chicago Univ. Press.

- Arbeider, 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. 2020. [Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon coho due Fraser](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/025. xii + 231 p.
- Bond, M.H., Beechie, T.J., and GPess, G.R. 2023. Habitat Capacity for Chinook Salmon and Steelhead Spawning and Rearing in the Similkameen River Basin. U.S. Department of Commerce, NOAA Contract Report NMFS-NWFSC-CR-2023-01.
- Bradford, M. and Wood, C. 2004. [A review of biological principles and methods involved in setting minimum population sizes and recovery objectives for the September 2004 drafts of the Cultus and Sakinaw Lake sockeye salmon and Interior Fraser coho salmon recovery plans](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/128. iv + 48 p.
- Bull, C. 1999. Fisheries Habitat in the Okanagan River Phase 1: Options for Protection and Restoration. Prepared for Public Utility District No. 1 of Douglas County, WA.
- COSEWIC. 2005. Emergency assessment of Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Okanagan population) - May 4, 2005. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa, 2 p.
- COSEWIC. 2006. [COSEWIC Assessment and Status Report on the Chinook Salmon *Oncorhynchus tshawytscha* \(Okanagan population\) in Canada](#). Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 41 pp.
- COSEWIC. 2017. [COSEWIC Assessment and Status Report on the Chinook Salmon *Oncorhynchus tshawytscha*, Okanagan population, in Canada](#). Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xii + 62 p.
- COSEWIC. 2021. [COSEWIC quantitative criteria and guidelines for the status assessment of Wildlife Species](#). Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa, ON.
- Davis, C., Wright, H., Brown, T., Phillips, B., Sharma, R., and Parken, C. 2007. [Scientific Information in Support of Recovery Potential Analysis for Chinook Salmon Okanagan Population, *Oncorhynchus tshawytscha*](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/065. ix + 88 p.
- Department of Fisheries. 1888. Annual Report of the Department of Fisheries, Dominion of Canada for the Year 1888. Ottawa. 373 p.
- DFO. 2023. [Southern Salmon Integrated Fisheries Management Plan 2023/2024](#). 23–2280: 639 p.
- Ernst, A. and Vedan, A. 2000. Aboriginal Fisheries Information within the Okanagan Basin. Prepared for the Okanagan Nation Fisheries Commission.
- Fish, F.F. and Hanavan, M.G. 1948. A report upon the Grand Coulee Fish-Maintenance Project 1939–1947. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, 1948 Contract No.: Fisheries 55.
- Grant, S., and Pestal, G. 2013. [Integrated Biological Status Assessments Under the Wild Salmon Policy Using Standardized Metrics and Expert Judgement: Fraser River Sockeye Salmon \(*Oncorhynchus nerka*\) Case Studies](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/106. v + 132 p.

- Grant, S.C.H., Holt, C.A., Pestal, G., Davis, B.M. et MacDonald, B.L. 2020. [Réévaluation de 2017 de l'état biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser \(*Oncorhynchus nerka*\) selon la Politique concernant le saumon sauvage, au moyen de paramètres normalisés et d'avis d'experts](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2020/038. ix + 232 p.
- Holt, C.A., Davis, B., Dobson, D., Godbout, L., Luedke, W., Tadey, J., et Van Will, P. 2018. [Évaluation des points de référence biologiques pour les unités de conservation du saumon du Pacifique pour lesquelles les données sont limitées, mettant l'accent sur le saumon kéta du sud de la Colombie-Britannique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/011. ix + 87 p.
- Machin, D., Reimer, S., Hyatt, K., Stockwell, M., and T. Kahler, T. 2018. Fish Water Management Tool (FWMT) "fish friendly flows": Balancing fisheries, flood control and water allocation benefits. Presented at the Environmental Flow Needs Conference 2018: Science, Policy & Practice. Kelowna, BC. October 2018.
- Mahony, A., Challenger, W., Robichaud, D., Wright, H., Bussanich, R., Sharma, R., et Enns, J. 2021. [Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon chinook de l'Okanagan \(*Oncorhynchus tshawytscha*\) \(2019\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/009. x + 125 p.
- Matylewich, M., Oatman, M., Parken, C., Riddell, B., Tweit, B., Wright, H., Baldwin, C., Garrison, T., Lothrop, R., and McGrath, E. 2019. A Summary of Okanagan Chinook Information Requested by the Pacific Salmon Commission. Pacific Salmon Comm. Tech. Rep. No. 42: 89 p.
- McGrath, E., Lukey, N., and Gleboff, T. 2022. Assessment of Okanagan River Off-Channel Habitats for Restoration Potential and Use by Chinook Salmon. Okanagan Nation Alliance Fisheries Department. Prepared for the Indigenous Habitat Participation Program, Fisheries and Oceans Canada.
- 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.
- MPO. 2016. [État biologique intégré du saumon quinnat \(*Oncorhynchus tshawytscha*\) du sud de la Colombie-Britannique en vertu de la politique concernant le saumon sauvage](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/042.
- MPO. 2022. [Méthodologies et lignes directrices pour l'élaboration de points de référence limites pour le saumon](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2022/030.
- MPO. 2024. [Approximations rapides de l'état du saumon du Pacifique dérivées d'évaluations d'experts intégrées dans le cadre de la Politique concernant le saumon sauvage de Pêches et Océans Canada](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/004.
- Pacific Salmon Commission [PSC] Okanagan Work Group [OWG]. 2023. Okanagan Chinook: Summary of Findings and Considerations for Future Actions. Pacific Salmon Commission Technical Report No. 51, xii + 166 p.
- Parken, C.K., McNicol, R.E., and Irvine, J.R. 2006. [Habitat-based methods to estimate escapement goals for data limited Chinook salmon stocks in British Columbia, 2004](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/083. vii + 67 p.

- Pearl, A.M., Laramie, M.B., Baldwin, C. M., Brudevold, K., and McDaniel, M.T. 2022. The Chief Joseph Hatchery Program Summer/Fall Chinook 2019 Annual Report. BPA Project No. 2003-023-00: 216 pp.
- Pestal, G., MacDonald, B.L., Grant, S.C.H., and Holt, C.A. 2023. [State of The Salmon: rapid status assessment approach for Pacific salmon under Canada's Wild Salmon Policy](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3570: xiv + 200 p.
- Sam, M.G. 2008. [Okanagan water systems: An historical retrospect of control, domination and change](#). Master's thesis prepared for the University of British Columbia (Okanagan).
- Weir, L., Doutaz, D., Arbeider, M., Holt, K., Davis, B., Wor, C., Jenewein, B., Dionne, K., Labelle, M., Parken, C., Bailey, R., Velez-Espino, A., et Holt, C. 2022. [Évaluation du potentiel de rétablissement de 11 unités désignables de saumon chinook \(*Oncorhynchus tshawytscha*\). Du fleuve Fraser, partie 2 : éléments 12 à 22](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/032. x + 139 p.

ANNEXE A: LES BASSINS VERSANTS DE COLUMBIA ET D'OKANAGAN

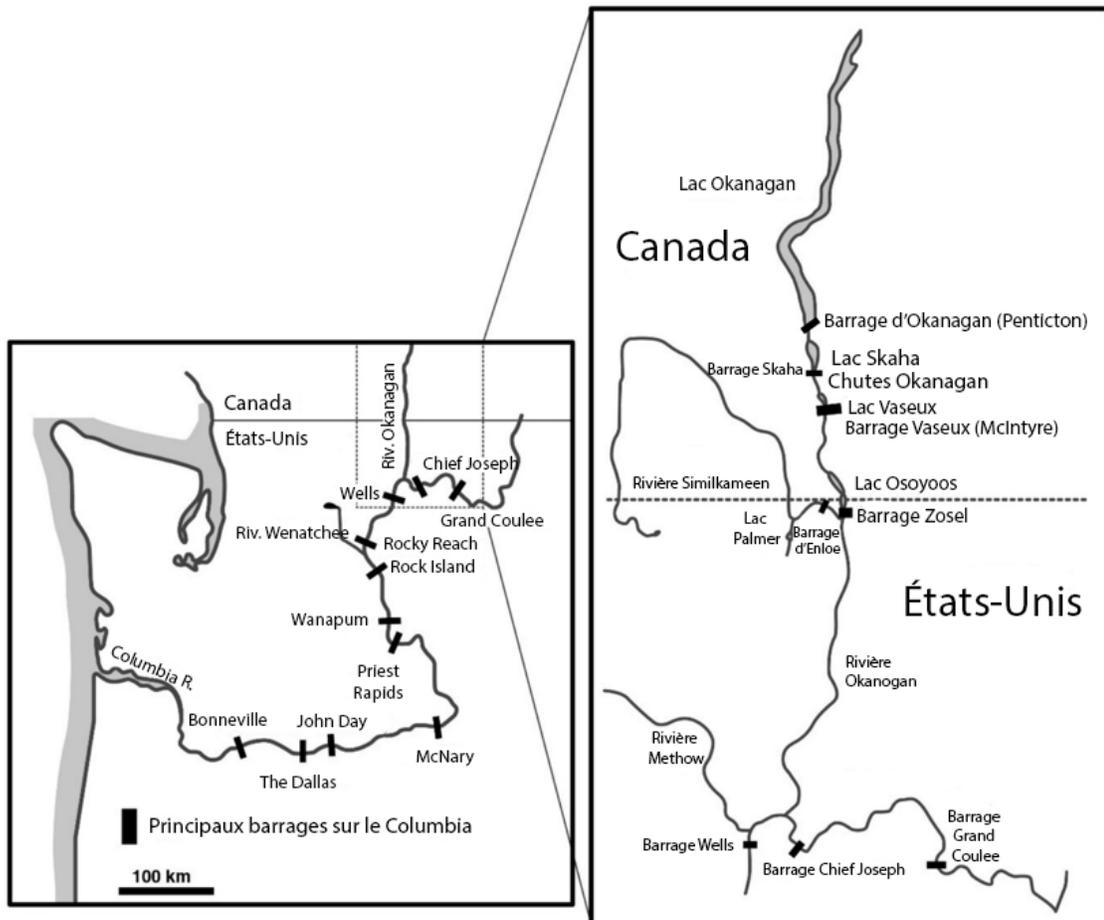


Figure A1. Cartes des bassins versants du fleuve Columbia et de la rivière Okanagan, avec les barrages indiqués. Le passage du poisson sur le fleuve Columbia est actuellement bloqué au barrage Chief Joseph, empêchant l'accès au cours supérieur du Columbia. Dans le bassin versant de la rivière Okanagan, le passage du poisson est maintenant possible jusqu'au lac Okanagan, mais le barrage d'Enloe bloque l'accès à d'autres habitats canadiens potentiels dans la rivière Similkameen.

ANNEXE B: RÉSUMÉ RAPIDE DE L'ÉTAT DES LIEUX WSP POUR L'UNITÉ DE GESTION DU STOCK DE CHINOOK D'OKANAGAN

N° de l'UC	Nom de l'UC	Populations
CK-01	Okanagan_1.x	Rivière Okanagan (ID pop. 48442)

Données : L'UGS du saumon chinook de l'Okanagan est composée d'une UC (Okanagan-1.x [CK-1]) avec une population. L'évaluation rapide de l'état de la plupart des UC de chinook du sud de la Colombie-Britannique utilise actuellement des séries chronologiques générées selon l'approche décrite dans Brown *et al.* (2020), mais le personnel de secteur du MPO a fourni un autre ensemble de données pour le saumon chinook de l'Okanagan. Les estimations annuelles des géniteurs d'origine naturelle, depuis 2006, ont été élaborées par l'Okanagan Nation Alliance (ONA) à partir d'une estimation de l'aire sous la courbe (ASC) des observations visuelles dans les relevés. Compte tenu de la très faible taille de cette population et étant donné qu'aucune expansion n'est appliquée pour tenir compte de l'efficacité des observateurs, certaines années, plus de carcasses sont dénombrées que l'estimation de l'ASC (qui repose sur les dénombrements de poissons vivants) et dans ces cas, on utilise alors le nombre de carcasses.

Travaux futurs : Comme on sait que l'indice de l'abondance actuel est biaisé vers le bas et qu'il ne respecte pas les normes de données du Comité technique du saumon chinook de la Commission du saumon du Pacifique (CTC de la CSP), un relevé d'essai utilisant le programme de marquage-recapture de poissons porteurs d'étiquettes à TPI a été mis en œuvre pour produire des estimations de la population entière. On a récupéré suffisamment de poissons en 2020 et 2023 pour produire des estimations de 195 et 97 géniteurs au total (sauvages + éclosion), respectivement. D'autres relevés par marquage-recapture sont prévus et, dans quelques années, une série chronologique réétalonnée pourrait être possible. D'ici là, les évaluations rapides de l'état utiliseront l'indice de l'abondance actuel qui, jusqu'à ces dernières années, devrait capturer la grande majorité des poissons reproducteurs.

Avant-propos : D'après l'écologie traditionnelle et les connaissances autochtones, on sait que cette population était abondante autrefois et qu'elle constituait une source abondante de nourriture et de commerce. Sa faible abondance actuelle traduit la dégradation de l'environnement (en particulier la construction de barrages, la dérivation de l'eau, la canalisation), l'exploitation intensive (taux moyen d'exploitation au cours de l'année de capture >50 % entre 2014 et 2023) et la hausse des températures, causant des obstacles thermiques à la migration. La translocation de toute la population dans d'autres bassins versants dans le cadre du Grand Coulee Fish Maintenance Program, à la fin des années 1930, a été un effet majeur. Même si toute la série chronologique disponible révèle une abondance très faible, cette population ne doit pas être considérée comme naturellement petite.

États rapides selon la PSS : Arbre décisionnel détaillé qui interprète la façon dont quatre paramètres d'état standard de la PSS interagissent pour donner un état global (figure B2). Cet arbre décisionnel a été choisi parmi les différentes options, car il se rapproche le mieux de la justification et des désignations de l'état élaborées lors des ateliers d'experts tenus de 2012 à 2014 (MPO 2024; Pestal *et al.* 2023).

Tableau B1. Sommaire de l'état rapide du saumon chinook de l'Okanagan.

N° de l'UC	Nom de l'UC	État rapide selon la PSS	Détails de l'état rapide selon la PSS
CK-01	Okanagan_1.x	ROUGE, DEGRÉ DE CONFIANCE ÉLEVÉ	L'état rapide selon la PSS de l'année en cours (2023) est <i>Rouge</i> avec un degré de confiance <i>Élevé</i> . La moyenne générationnelle actuelle est bien inférieure à 1 500 géniteurs, le point de référence inférieur pour le paramètre de l' <i>abondance absolue</i> (nœud 3; figures B1 et B2). Cet état <i>Rouge</i> a été constant tout au long de la série chronologique de 2009 à 2023 (figure B1). L'état rapide <i>Rouge</i> selon la PSS de 2012 correspond à l'état intégré selon la PSS (MPO 2016). Bien qu'elle ne soit pas utilisée pour évaluer l'état de cette UC, compte tenu de la faible abondance absolue, la <i>variation en pourcentage</i> (tendances à court terme) pour cette UC indique un état vert, même si le paramètre est inférieur à zéro (dénotant un déclin de la population; figure B1).

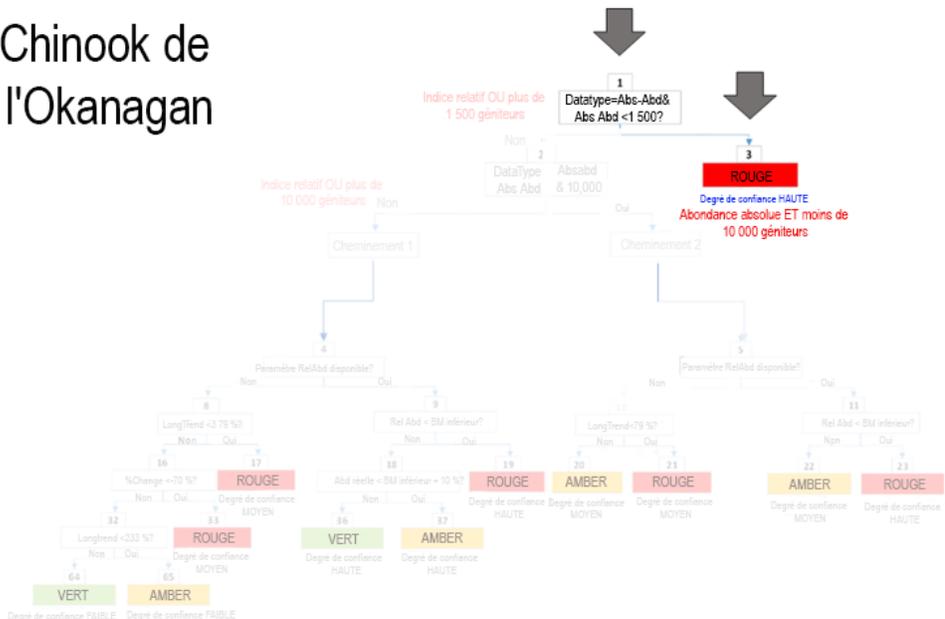
Chinook de
l'Okanagan

Figure B2. Cheminement de l'algorithme suivi pour évaluer l'état du saumon chinook de l'Okanagan en 2023. La moyenne générationnelle récente tombe en dessous du seuil inférieur de l'abondance absolue (1 500; nœud 3).

Références

- Brown, G.S., Thiess, M.E., Wor, C., Holt, C.A., Patten, B., Bailey, R.E., Parken, C.K., Baillie, S.J., Candy, J.R., Willis, D.M., Hertz, E., Connors, B., Pestal, G.P., John, R., Willis, D.M., Hertz, E., Connors, B., and Pestal, G.P. 2020. [2020 Summary of abundance data for Chinook salmon \(*Oncorhynchus tshawytscha*\) in Southern British Columbia, Canada](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3401: xiii + 214 p.
- MPO. 2016. [État biologique intégré du saumon quinnat \(*Oncorhynchus tshawytscha*\) du sud de la Colombie-Britannique en vertu de la politique concernant le saumon sauvage](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/042.
- MPO. 2024. [Approximations rapides de l'état du saumon du Pacifique dérivées d'évaluations d'experts intégrées dans le cadre de la politique concernant le saumon sauvage de Pêches et Océans Canada](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/004.
- Pestal, G., MacDonald, B.L., Grant, S.C.H., and Holt, C.A. 2023. [State of The Salmon: rapid status assessment approach for Pacific salmon under Canada's Wild Salmon Policy](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3570: xiv + 200 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

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

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

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

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-74920-4 N° cat. Fs70-7/2025-003F-PDF

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

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



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2025. Évaluation du stock de saumon chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) de l'Okanagan de 2023. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2025/003.

Also available in English:

DFO. 2025. Okanagan Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) Stock Assessment 2023.
DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2025/003.