

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

## Truite arc-en-ciel anadrome *Oncorhynchus ykissm*

Population de la rivière Thompson  
Population de la rivière Chilcotin

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION  
2020**

**COSEPAC**  
Comité sur la situation  
des espèces en péril  
au Canada



**COSEWIC**  
Committee on the Status  
of Endangered Wildlife  
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2020. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la truite arc-en-ciel anadrome (*Oncorhynchus mykiss*) (populations des rivières Thompson et Chilcotin) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xix + 117 p.  
(<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2018. Résumés techniques et données d'appui pour les évaluations d'urgence : Truite arc-en-ciel anadrome (*Oncorhynchus mykiss*) (populations des rivières Thompson et Chilcotin) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 30 p.  
(<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Jake Schweigert d'avoir rédigé le rapport de situation sur la truite arc-en-ciel anadrome (*Oncorhynchus mykiss*), population de la rivière Thompson et population de la rivière Chilcotin, ainsi que Tmix<sup>w</sup> Research, le Conseil tribal Scw'exmx et la Secwepemc Fisheries Commission d'avoir fourni des rapports connexes d'évaluation et sur la collecte de connaissances traditionnelles autochtones (CTA), aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Ross Claytor, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC. Gloria Goulet, coprésidente du Sous-comité des CTA du COSEPAC, a intégré et révisé les CTA dans le présent rapport.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC  
a/s Service canadien de la faune  
Environnement et Changement climatique Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : [ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca](mailto:ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca)  
[www.cosepac.ca](http://www.cosepac.ca)

Also available in English under the title "COSEWIC assessment and status report on the Steelhead Trout *Oncorhynchus mykiss* (Thompson River and Chilcotin River populations) in Canada."

Photo de la couverture :

Truite arc-en-ciel anadrome — Photo gracieusement offerte par A. Goodis.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020.

N° de catalogue CW69-14/802-2021F-PDF

ISBN 978-0-660-38851-9



## COSEPAC Sommaire de l'évaluation

### Sommaire de l'évaluation – Novembre 2020

**Nom commun**

Truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Thompson

**Nom scientifique**

*Oncorhynchus mykiss*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Les truites de cette population font partie des truites anadromes ayant la plus longue migration au Canada. Elles migrent depuis le cours supérieur de la rivière Thompson jusqu'à la mer de Béring, pour y retourner deux ans après en remontant le fleuve Fraser à l'automne. Au sein du bassin versant de la rivière Thompson, cette population a constitué pendant des millénaires une ressource économique et alimentaire pour les Secwépemc et les Nte?kpmx, et elle revêt une importance culturelle pour ces communautés. Les déclin spectaculaires de la population au cours des trois dernières générations découlent en grande partie de la baisse de la qualité de l'habitat et de la réduction des taux de survie en mer, en raison de facteurs tels que l'interception par les pêches, la concurrence des poissons d'écloserie et la prédation possible exercée par les pinnipèdes. Le nombre de géniteurs qui reviennent est maintenant très faible, et des diminutions futures de la population sont attendues.

**Répartition au Canada**

Colombie-Britannique, océan Pacifique

**Historique du statut**

Espèce désignée comme étant « en voie de disparition » dans une évaluation d'urgence effectuée le 10 janvier 2018. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2020.

### Sommaire de l'évaluation – Novembre 2020

**Nom commun**

Truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Chilcotin

**Nom scientifique**

*Oncorhynchus mykiss*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Les truites de cette population font partie des truites anadromes ayant la plus longue migration au Canada. Elles migrent depuis le cours supérieur de la rivière Chilcotin jusqu'à la mer de Béring, pour y retourner deux ans après en remontant le fleuve Fraser à l'automne. Au sein du bassin versant de la rivière Chilcotin, cette population a constitué pendant des millénaires une ressource économique et alimentaire pour les Tsilhqot'in, et elle revêt une importance culturelle pour cette communauté. Les déclin spectaculaires de la population au cours des trois dernières générations découlent en grande partie de la baisse de la qualité de l'habitat et de la réduction des taux de survie en mer, en raison de facteurs tels que l'interception par les pêches, la concurrence des poissons d'écloserie et la prédation possible exercée par les pinnipèdes. Les glissements de terrain comme celui qui s'est produit récemment à Big Bar peuvent aussi causer des déclin rapides chez cette population. Le nombre de géniteurs qui reviennent est maintenant très faible, et des diminutions futures de la population sont attendues.

**Répartition au Canada**

Colombie-Britannique, océan Pacifique

**Sommaire de l'évaluation – novembre 2020**



## COSEPAC Résumé

### **Truite arc-en-ciel anadrome** *Oncorhynchus mykiss*

#### **Description et importance de l'espèce sauvage**

La truite arc-en-ciel anadrome (parfois appelé « saumon arc-en-ciel ») est la forme anadrome (vivant en mer) de la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) qui remonte les cours d'eau douce pour frayer. Les populations de truites arc-en-ciel anadromes endémiques aux bassins versants des rivières Thompson et Chilcotin sont les deux unités désignables évaluées dans le présent rapport. La truite arc-en-ciel anadrome peut mesurer plus d'un mètre et peser jusqu'à 19,5 kg à maturité. Elle a le dos bleu métallique et les côtés argentés tachetés de noir. En période de fraie, les mâles sont pourvus d'une ligne latérale rose ou rouge sur leurs côtés. La truite arc-en-ciel anadrome est largement reconnue comme étant le principal poisson visé par la pêche sportive dans l'ouest de l'Amérique du Nord et elle attire, dans la région, des pêcheurs du monde entier à la recherche de possibilités de pêche. Les truites arc-en-ciel anadromes de ces unités désignables ont toujours été, et sont actuellement, pêchées par certaines Premières Nations à des fins alimentaires, sociales et rituelles.

#### **Importance culturelle**

Les connaissances traditionnelles des Secwépemc ont permis d'établir l'importance de la pêche à la truite arc-en-ciel anadrome (*Ts'egwllnít*) sur le territoire traditionnel de cette Première Nation : l'espèce est pêchée dans les bassins versants de la rivière Thompson aux fins d'alimentation et de transmission des connaissances traditionnelles sur les pratiques de pêche, les lieux de pêche, la langue, les connaissances culturelles, les pratiques et l'expérience qui ont des répercussions de grande portée pour le bien-être des Secwépemc. Les bandes indiennes Skeetchestn et Bonaparte (St'uxtéws) sont considérées comme des communautés gardiennes de ressources (*yecwminmen*) à l'égard de la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Thompson.

Au printemps, des membres de la Nation Nl̓eʔkpmx pêchaient la truite arc-en-ciel anadrome (*cóʕw̓eʔ*) sur leur territoire traditionnel, car elle constitue une source de protéines fraîches (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

## Répartition

La truite arc-en-ciel et la truite arc-en-ciel anadrome frayent en Amérique du Nord, depuis le fleuve Kuskokwim, en Alaska, jusqu'en Basse-Californie, au Mexique, mais elles ont aussi été introduites dans les Grands Lacs laurentiens. En Asie, la truite arc-en-ciel et la truite arc-en-ciel anadrome indigènes sont présentes dans le Kamchatka, et leur aire de répartition s'étend vers le nord jusqu'à la mer de Béring et vers le sud jusqu'aux rivières se jetant dans la mer d'Okhotsk. La truite arc-en-ciel anadrome des rivières Thompson et Chilcotin occupe les affluents et le cours principal de ces rivières, qui font partie du bassin versant du Fraser intérieur.

## Habitat

L'habitat d'eau douce de la truite arc-en-ciel anadrome est caractérisé par une eau claire et froide et un substrat rocheux sans limon dans des zones de radiers ou de rapides ayant des tronçons d'eau plus profonde au débit plus lent. Il doit comprendre des berges où la végétation est abondante, une couverture suffisante de galets et de blocs et des régimes d'écoulement et de température de l'eau relativement stables. L'espèce passe relativement peu de temps dans l'estuaire du Fraser lors de sa migration depuis le détroit de Georgia vers le vaste océan Pacifique. Après avoir passé deux ou trois étés dans l'océan, elle migre à nouveau vers sa rivière d'origine.

## Biologie

La truite arc-en-ciel anadrome a évolué en différents types de cycles vitaux. La montaison peut avoir lieu pendant la plupart des mois de l'année. Cependant, les populations de truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin migrent dans le Fraser de septembre à la fin novembre et restent dans le cours principal du fleuve jusqu'en mars. De mars à juin, les individus se déplacent dans les affluents pour frayer. Les truites arc-en-ciel anadromes de la population de la rivière Thompson sont plus grandes et plus fécondes que celles des autres populations du Fraser, et pondent en moyenne 12 600 œufs. La fraie se produit généralement la nuit, et les femelles choisissent les sites où elles creusent des nids de frai. Contrairement aux saumons, les truites arc-en-ciel anadromes ne meurent pas nécessairement après la fraie, mais le nombre de fraie répétée est faible, généralement inférieur à 5 % dans les populations de la Thompson et de la Chilcotin, et les individus qui se reproduisent plus d'une fois sont surtout des femelles.

Les œufs éclosent au bout de cinq à huit semaines, selon la température de l'eau. Les alevins émergent du lit de gravier où ils ont éclos entre la mi-juin et le début juillet. La période de résidence en eau douce dure de un à cinq ans, et la plupart des truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson y passent deux ans, tandis que celles de la Chilcotin y passent trois ans avant de migrer vers la mer. La smoltification se produit lorsque les individus mesurent environ 160 mm et qu'ils migrent vers l'océan. Les smolts de la Thompson se déplacent rapidement vers l'estuaire du Fraser, en aval, sur une période de 10 à 20 jours, puis quittent rapidement le détroit de Georgia, parcourant quelque 400 km en 22 jours. La plupart des smolts du Fraser sortent par le détroit de Juan

de Fuca, mais certains se dirigent également vers le nord par le détroit de Johnstone. En général, moins de 50 % des smolts survivent à ces migrations hors des détroits, et les récents taux de montaison des adultes vers leur rivière natale sont de 1 à 4 %. Dans les milieux d'eau douce et marins, la truite arc-en-ciel anadrome est la proie de nombreux poissons, oiseaux et mammifères marins.

### **Taille et tendances des populations**

Les estimations des adultes frayant dans le bassin versant de la Thompson reposent sur des compteurs automatisés de poissons installés dans les rivières Deadman et Bonaparte, tandis que des dénombrements visuels à partir de bateaux, combinés à la pose de radioémetteurs, sont effectués dans la rivière Nicola. Les échappées d'individus reproducteurs dans la Chilcotin sont estimées visuellement à partir d'une série de survols en hélicoptère. De 2018 à 2020, on comptait en moyenne 216 truites arc-en-ciel anadromes en fraie pour la population de la Thompson et 78 pour la population de la Chilcotin. Le nombre d'individus matures a diminué de plus de 80 % dans chacune de ces populations au cours des trois dernières générations.

### **Facteurs limitatifs et menaces**

La menace que représente la pêche pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin a été évaluée comme ayant un impact élevé. Les modifications des systèmes naturels ont également été considérées comme des menaces ayant un impact élevé sur les milieux d'eau douce et marins.

Les conditions océanographiques biologiques, physiques et chimiques ont perturbé la capacité de charge, comme en témoigne la baisse de la productivité, de la croissance et de la survie de l'espèce. Un faible taux de survie en mer serait un facteur important dans le déclin des populations depuis le début des années 1990, en raison de facteurs tels que l'interception par les pêches, la compétition par des poissons d'écloserie et la prédation possible exercée par des pinnipèdes; un meilleur taux de survie en mer est essentiel au rétablissement de l'espèce.

La dégradation de l'habitat physique est plus importante dans le bassin versant de la Thompson que dans le bassin versant de la Chilcotin. Le bassin versant de la Thompson a été perturbé par l'exploitation forestière, l'agriculture, l'extraction d'eau et le développement urbain. L'infestation grave du pin tordu par le dendroctone du pin ponderosa et le risque de feux de forêt exacerbent la menace pesant sur l'habitat dans les deux bassins.

### **Protection, statuts et classements**

En janvier 2018, le COSEPAC a évalué d'urgence les populations de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson et de la Chilcotin et les a classées « en voie de disparition ». Cependant, en 2019, le gouvernement du Canada a choisi de ne pas inscrire ces populations sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril*. Le gouvernement du Canada et la Province de la Colombie-Britannique ont plutôt élaboré un plan d'action pour la truite

arc-en-ciel anadrome du Fraser intérieur, soit le document *Interior Fraser Steelhead BC/Canada Action Plan*. Le gouvernement de la Colombie-Britannique, par l'intermédiaire du *Règlement de 1996 de pêche sportive de la Colombie-Britannique*, pris en application de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral, réglemente la pêche sportive et a fermé la pêche indéfiniment en 2018. Des protections dans le sud de la Colombie-Britannique concernant la pêche et l'habitat sont également en vigueur grâce à un plan fédéral de gestion intégrée des pêches, au *Water Sustainability Act* et au *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique.

Un grand nombre de populations de truites arc-en-ciel anadromes aux États-Unis ont été inscrites sur la liste de l'*Endangered Species Act*. Des organisations telles que NatureServe (2018) et le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique ont classé la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin dans la catégorie S1.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE – Population de la rivière Thompson

*Oncorhynchus mykiss*

Truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Thompson

Steelhead Trout – Thompson River population

Secwepemc : Ts'egwllniw't

Nl̓eʔkpmxa : cóꞑꞑeʔ

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Colombie-Britannique, océan Pacifique

### Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population)	5 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	Le déclin continu du nombre total d'individus matures au cours des deux dernières générations est estimé à 71 %.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	La réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations est estimée à 82 %.
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Le nombre d'individus matures devrait diminuer de 82 % au cours des trois prochaines générations.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période [de dix ans ou trois générations], commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	La réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations et dans le futur est estimée à 82 %.
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	<p>a) Non, mais le déclin peut être atténué par la réduction de la prédation par des pinnipèdes et de la mortalité associée aux prises accessoires.</p> <p>b) Non, le principal facteur est la mortalité par la pêche et possiblement la prédation par des pinnipèdes, mais ni l'un ni l'autre de ces facteurs n'est bien compris. Le faible taux de survie en mer joue également un rôle, qui est mal compris, dans le déclin.</p> <p>c) Non</p>
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	> 20 000 km <sup>2</sup> dans l'océan Pacifique 9 332 km <sup>2</sup> en eau douce
--	---

Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté.)	< 500 km <sup>2</sup>
La population totale est-elle gravement fragmentée, c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non
Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	≤ 5
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

#### Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-population (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Rivière Thompson, y compris les affluents suivants où la fraie se produit : rivières Deadman, Bonaparte et Coldwater, ruisseau Spius et rivière Nicola pendant l'année du relevé le plus récent (2018), mais ces affluents ne représentent pas des sous-populations.	216 (la moyenne de 2018 à 2020)
Total	216

\* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

## Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans]	Non calculée
---	--------------

## Menaces (directes, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible selon le calculateur des menaces de l'UICN)

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce?

Oui.

- i. Utilisation des ressources biologiques (élevé)
  - Pêche et récolte de ressources aquatiques (É)
- ii. Modifications des systèmes naturels (élevé)
  - Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages (F)
  - Autres modifications de l'écosystème (É)
- iii. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (élevé-moyen)
  - Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques (É-M)
- iv. Pollution (moyen)
  - Eaux usées domestiques et urbaines (F)
  - Effluents industriels et militaires (F)
  - Effluents agricoles et sylvicoles (M)
- v. Phénomènes géologiques (faible)
  - Avalanches et glissements de terrain

Quels autres facteurs limitatifs sont pertinents?

Les facteurs limitatifs sont des activités et des processus qui ne causent pas nécessairement un déclin de la population, mais qui limitent la croissance, la résilience et le rétablissement de l'espèce sauvage. Les facteurs limitatifs peuvent devenir une menace si l'espèce a perdu sa résilience en raison d'autres menaces et risque donc de présenter un déclin. L'UD de la Thompson affiche un taux de déclin élevé, une petite répartition et un faible nombre d'individus matures. De ce fait, on peut juger qu'elle a perdu sa résilience en raison d'autres menaces et qu'elle est susceptible de présenter un déclin. Par conséquent, plusieurs activités pourraient être décrites comme des facteurs limitatifs, notamment la modification des conditions de l'océan et de l'eau douce, la prédation, la compétition et la réduction de la quantité de proies dans l'océan, mais elles sont plutôt décrites comme des menaces.

## Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants au Canada.	La truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Thompson est endémique à ce bassin versant, et l'immigration depuis d'autres populations de truites arc-en-ciel anadromes est impossible.
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	s. o.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	s. o.

Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	s. o.
Les conditions se détériorent-elles au Canada+?	s. o.
Les conditions de la population source se détériorent-elles?	s. o.
La population canadienne est-elle considérée comme un puits?	s. o.
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

### Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

### Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée comme étant « en voie de disparition » dans une évaluation d'urgence effectuée le 10 janvier 2018. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2020.

### Statut et justification de la désignation

<b>Statut</b> En voie de disparition	<b>Code alphanumérique</b> A2bcde+3bcde+4bcde; B2ab(iii,v); C1+2a(i,ii); D1
<p><b>Justification de la désignation</b></p> <p>Les truites de cette population font partie des truites anadromes ayant la plus longue migration au Canada. Elles migrent depuis le cours supérieur de la rivière Thompson jusqu'à la mer de Béring, pour y retourner deux ans après en remontant le fleuve Fraser à l'automne. Au sein du bassin versant de la rivière Thompson, cette population a constitué pendant des millénaires une ressource économique et alimentaire pour les Secwépemc et les Nl̓eʔkpmx, et elle revêt une importance culturelle pour ces communautés. Les déclin spectaculaires de la population au cours des trois dernières générations découlent en grande partie de la baisse de la qualité de l'habitat et de la réduction des taux de survie en mer, en raison de facteurs tels que l'interception par les pêches, la concurrence des poissons d'écloserie et la prédation possible exercée par les pinnipèdes. Le nombre de géniteurs qui reviennent est maintenant très faible, et des diminutions futures de la population sont attendues.</p>	

### Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) :

Correspond aux critères de la catégorie « espèce en voie de disparition » A2bcde, 3bcde et 4bcde, car le nombre d'individus matures a diminué de 82 % au cours des trois dernières générations et il est inféré que ce déclin se poursuivra dans le futur.

Critère B (aire de répartition peu étendue et déclin ou fluctuation) :

Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition » B2ab(iii,v), car l'IZO est inférieur ou égal à 500 km<sup>2</sup>, le nombre de localités est inférieur ou égal 5 et il y a un déclin de la qualité de l'habitat d'eau douce et marin et du nombre d'individus matures.

+ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe)

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé ou en déclin) :

Correspond aux critères de la catégorie « en voie de disparition » C1+2a(i,ii), car le déclin continu du nombre total d'individus matures au cours des deux prochaines générations est estimé à 71 % et il y a un déclin continu prévu du nombre d'individus matures. La population compte 216 individus matures (la moyenne de 2018 à 2020) et représente une seule sous-population.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) :

Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition » D1, car la population compte 216 individus matures (la moyenne de 2018 à 2020).

Critère E (analyse quantitative) :

S. o. Aucune analyse n'a été effectuée.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE – Population de la rivière Chilcotin

*Oncorhynchus mykiss*

Truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Chilcotin

Steelhead Trout – Chilcotin River population

Secwepemc : Ts'egwllniw't

Nl̓eʔkpmxa : cóʕw̓teʔ

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Colombie-Britannique, océan Pacifique

### Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population)	6 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	Le déclin continu du nombre total d'individus matures au cours des deux dernières générations est estimé à 68 %.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	La réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations est estimée à 80 %.
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Le nombre d'individus matures devrait diminuer de 80 % au cours des trois prochaines générations.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période [de dix ans ou trois générations], commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	La réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations et dans le futur est estimée 80 %.
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	a) Non, mais le déclin peut être atténué par la réduction de la prédation par des pinnipèdes et de la mortalité associée aux prises accessoires. b) Non, le principal facteur est la mortalité par la pêche et possiblement la prédation par des pinnipèdes, mais ni l'un ni l'autre de ces facteurs n'est bien compris. Le faible taux de survie en mer joue également un rôle, qui est mal compris, dans le déclin. c) Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	> 20 000 km <sup>2</sup> dans l'océan Pacifique 6 634 km <sup>2</sup> en eau douce
--	---

Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté.)	< 500 km <sup>2</sup>
La population totale est-elle gravement fragmentée, c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non
Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	≤ 5
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

### Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-population (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Rivière Chilcotin, y compris les affluents suivants où la fraie se produit : rivières Taseko, Chilko et Little Chilcotin pendant l'année du relevé le plus récent (2018), mais ces affluents ne représentent pas des sous-populations.	78 (la moyenne de 2018 à 2020)
Total	78

\* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

## Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans]	Non calculée
---	--------------

## Menaces (directes, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible selon le calculateur des menaces de l'UICN)

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce?

Oui.

- i. Utilisation des ressources biologiques (élevé)
  - Pêche et récolte de ressources aquatiques (É)
- ii. Modifications des systèmes naturels (élevé)
  - Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages (F)
  - Autres modifications de l'écosystème (É)
- iii. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (élevé-moyen)
  - Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques (É-M)
- iv. Pollution (Faible)
  - Eaux usées domestiques et urbaines (F)
  - Effluents industriels et militaires (F)
  - Effluents agricoles et sylvicoles (F)
- v. Phénomènes géologiques (faible)
  - Avalanches et glissements de terrain

Quels autres facteurs limitatifs sont pertinents?

Les facteurs limitatifs sont des activités et des processus qui ne causent pas nécessairement un déclin de la population, mais qui limitent la croissance, la résilience et le rétablissement de l'espèce sauvage. Les facteurs limitatifs peuvent devenir une menace si l'espèce a perdu sa résilience en raison d'autres menaces et risque donc de présenter un déclin. L'UD de la Chilcotin affiche un taux de déclin élevé, une petite répartition et un faible nombre d'individus matures. De ce fait, on peut juger qu'elle a perdu sa résilience en raison d'autres menaces et qu'elle est susceptible de présenter un déclin. Par conséquent, plusieurs activités pourraient être décrites comme des facteurs limitatifs, notamment la modification des conditions de l'océan et de l'eau, la prédation, la compétition et la réduction de la quantité de proies dans l'océan, mais elles sont plutôt décrites comme des menaces.

## Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants au Canada.	La truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin est endémique à ce bassin versant, et l'immigration depuis d'autres populations de truites arc-en-ciel anadromes est impossible.
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	s. o.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	s. o.

Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	s. o.
Les conditions se détériorent-elles au Canada+?	s. o.
Les conditions de la population source se détériorent-elles?	s. o.
La population canadienne est-elle considérée comme un puits?	s. o.
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

### Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

### Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée comme étant « en voie de disparition » dans une évaluation d'urgence effectuée le 10 janvier 2018. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2020.

### Statut et justification de la désignation

<b>Statut</b> En voie de disparition	<b>Code alphanumérique</b> A2bcde+3bcde+4bcde; B2ab(iii,v); C1+2a(i,ii); D1
<p><b>Justification de la désignation</b></p> <p>Les truites de cette population font partie des truites anadromes ayant la plus longue migration au Canada. Elles migrent depuis le cours supérieur de la rivière Chilcotin jusqu'à la mer de Béring, pour y retourner deux ans après en remontant le fleuve Fraser à l'automne. Au sein du bassin versant de la rivière Chilcotin, cette population a constitué pendant des millénaires une ressource économique et alimentaire pour les Tsilhqot'in, et elle revêt une importance culturelle pour cette communauté. Les déclin spectaculaires de la population au cours des trois dernières générations découlent en grande partie de la baisse de la qualité de l'habitat et de la réduction des taux de survie en mer, en raison de facteurs tels que l'interception par les pêches, la concurrence des poissons d'écloserie et la prédation possible exercée par les pinnipèdes. Les glissements de terrain comme celui qui s'est produit récemment à Big Bar peuvent aussi causer des déclin rapides chez cette population. Le nombre de géniteurs qui reviennent est maintenant très faible, et des diminutions futures de la population sont attendues.</p>	

### Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) :

Correspond aux critères de la catégorie « espèce en voie de disparition » A2bcde, 3bcde et 4bcde, car le nombre d'individus matures a diminué de 80 % au cours de trois générations et il est inféré que ce déclin se poursuivra dans le futur.

Critère B (aire de répartition peu étendue et déclin ou fluctuation) :

Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition » B2ab(iii,v), car l'IZO est inférieur ou égal à 500 km<sup>2</sup>, le nombre de localités est inférieur ou égal 5 et il y a un déclin de la qualité de l'habitat d'eau douce et marin et du nombre d'individus matures.

+ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe)

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé ou en déclin) :

Correspond aux critères de la catégorie « en voie de disparition » C1+2a(i,ii), car le déclin continu du nombre total d'individus matures au cours des deux prochaines générations est estimé à 68 % et il y a un déclin continu prévu du nombre d'individus matures. La population compte 78 individus matures (la moyenne de 2018 à 2020) et représente une seule sous-population.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) :

Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition » D1, car la population compte 78 individus matures (la moyenne de 2018 à 2020).

Critère E (analyse quantitative) :

S. o. Aucune analyse n'a été effectuée.

## PRÉFACE

Les populations de la Thompson et de la Chilcotin ont d'abord été évaluées dans le cadre d'une évaluation d'urgence réalisée en février 2018 (COSEWIC, 2018), et ont toutes les deux été désignées « en voie de disparition ». Le présent rapport répond à l'exigence relative à la mise à jour de l'évaluation d'urgence de 2018 au moyen d'une évaluation complète. Il intègre aussi des connaissances traditionnelles autochtones (CTA), des renseignements tirés d'une évaluation du potentiel de rétablissement effectuée par Pêches et Océans (DFO, 2018) ainsi que des données provinciales récentes de la Colombie-Britannique. Des données de 2019 et 2020 ont été ajoutées à l'évaluation du COSEPAC de 2018.



## HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

## MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

## COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

## DÉFINITIONS (2020)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

\* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

\*\* Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

\*\*\* Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

\*\*\*\* Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

\*\*\*\*\* Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement et  
Changement climatique Canada  
Service canadien de la faune

Environment and  
Climate Change Canada  
Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

# Rapport de situation du COSEPAC

sur la

## Truite arc-en-ciel anadrome

*Oncorhynchus mykiss*

Population de la rivière Thompson

Population de la rivière Chilcotin

**au Canada**

2020

## TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE .....	6
Nom et classification.....	6
Description morphologique.....	7
Structure spatiale et variabilité de la population .....	8
Unités désignables .....	13
Importance culturelle .....	16
Importance de l'espèce.....	19
RÉPARTITION .....	20
Aire de répartition mondiale.....	20
Aire de répartition canadienne.....	22
Activités de recherche .....	22
HABITAT.....	22
Besoins en matière d'habitat .....	22
Tendances en matière d'habitat.....	23
BIOLOGIE .....	24
Cycle vital et reproduction .....	24
Physiologie et adaptabilité .....	27
Déplacements et dispersion .....	27
Relations interspécifiques.....	30
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	32
UD DE LA TRUIITE ARC-EN-CIEL ANADROME DE LA THOMPSON.....	32
Zone d'occurrence et zone d'occupation .....	32
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	33
Immigration de source externe .....	38
Tendances en matière d'habitat.....	38
Abondance .....	40
Fluctuations et tendances.....	41
Menaces .....	43
UD DE LA TRUIITE ARC-EN-CIEL ANADROME DE LA CHILCOTIN.....	59
Zone d'occurrence et zone d'occupation .....	59
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	59
Immigration de source externe .....	61
Tendances en matière d'habitat.....	61
Abondance .....	63
Fluctuations et tendances.....	63

Menaces .....	65
Facteurs limitatifs – Thompson et Chilcotin .....	70
Nombre de localités menacées – Thompson et Chilcotin .....	71
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS .....	72
Statuts et protection juridiques .....	72
Statuts et classements non juridiques .....	73
Protection et propriété de l’habitat .....	73
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS .....	76
SOURCES D’INFORMATION .....	77
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT .....	90

### Liste des figures

Figure 1. Truite arc-en-ciel anadrome (photo gracieusement offerte par l’United States National Park Service). .....	8
Figure 2. Populations de truites arc-en-ciel anadromes en Colombie-Britannique (tirée de Parkinson <i>et al.</i> , 2005). La truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin fait partie de la population du moyen Fraser, été.....	11
Figure 3. Répartition des populations de truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin au Canada.....	12
Figure 4. Carte du territoire traditionnel des Secwépemc (haut) et carte du territoire traditionnel de la Nation N̓eʔkpmx (bas). .....	18
Figure 5. Aire de répartition mondiale indigène de la truite arc-en-ciel anadrome indiquant les aires de reproduction actuelle et historique ainsi que la répartition marine (carte gracieusement offerte par wildsalmoncenter.org). Les populations introduites dans les Grands Lacs laurentiens et en Argentine ne sont pas représentées.....	21
Figure 6. Estimations des taux de survie en eau douce et au début de la vie en mer pour les populations de saumons rouges et de truites arc-en-ciel anadromes (A et B) et les populations de saumons chinooks et cohos (C). Le taux de survie en eau douce est mesuré à partir du site de lâcher jusqu’au sous-réseau de l’embouchure du cours d’eau et le taux de survie au début de la vie en mer est mesuré à partir de l’embouchure de la rivière jusqu’à la sortie du détroit de Georgia, soit par le détecteur sonore du détroit Juan de Fuca, soit par celui du détroit de la Reine-Charlotte. Les barres d’erreur correspondent à un écart-type de un. Lieu d’origine (écloserie [H]; sauvage [W]; inconnu [U]). La mention « aucune donnée » ( <i>no data</i> ) signifie que le marquage n’a pas eu lieu cette année-là (reproduction autorisée par Welch <i>et al.</i> , 2011). .....	29
Figure 7. Carte des secteurs de gestion des pêches où la truite arc-en-ciel anadrome et les espèces de saumons sont capturées. Tirée de Bison (2007).....	36

- Figure 8. Estimations du taux de mortalité relative de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson associé aux prises accessoires des pêches au saumon, d'après Bison (2007), mais prolongées jusqu'en 2015. Les estimations ne tiennent pas compte des pêches des Premières Nations ciblant la truite arc-en-ciel anadrome dans le Fraser et la Thompson, mais tiennent compte des pertes associées aux pêches sportives avec remise à l'eau (tirées de Bison, 2016). 37
- Figure 9. Tendence du nombre d'adultes matures (reproducteurs) dans l'UD de la truite arc-en-ciel de la Thompson, de 1978 à 2020, et régression log-linéaire ajustée au cours des trois dernières générations (de 2006 à 2020) et sur l'ensemble de la série chronologique (de 1978 à 2020). Données obtenues de R. Bison, province de la Colombie-Britannique. Les lignes continues représentent les régressions ajustées; les lignes tiretées représentent l'intervalle de confiance à 95 % au cours des trois dernières générations; les lignes pointillées et tiretées représentent l'intervalle de confiance à 95 % pour l'ensemble de la série chronologique convertie à l'échelle arithmétique à partir des régressions log-linéaires. La pente pour les trois dernières générations est de -0,12 et celle pour l'ensemble de la série chronologique est de -0,037. Les valeurs P sont inférieures à 0,005 pour les deux régressions. .... 42
- Figure 10. Carte du bassin versant de la basse Thompson indiquant l'emplacement de tous les types d'utilisation des terres (reproduction à partir de MacDonald *et al.*, 2011). .... 49
- Figure 11. Carte du bassin versant du fleuve Fraser montrant la répartition de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (reproduite à partir de MacDonald *et al.*, 2011). La zone d'intérêt de la Chilko englobe l'UD de la Chilcotin, tandis que la zone d'intérêt de la basse Thompson englobe l'UD de la Thompson. .... 50
- Figure 12. Carte du bassin versant de la Chilcotin montrant l'emplacement de tous les types d'utilisation des terres (reproduite à partir de MacDonald *et al.*, 2011). 62
- Figure 13. Tendence du nombre d'individus matures (reproducteurs) dans l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, de 1972 à 2020, et régression log-linéaire ajustée au cours des trois dernières générations (2003-2020) et pour l'ensemble de la série chronologique (1972-2020). Données fournies par R. Bison, province de la Colombie-Britannique. Les lignes pleines sont les ajustements de régression, les lignes en tirets, l'intervalle de confiance de 95 % pour les 3 générations les plus récentes, les lignes pointillées, l'intervalle de confiance de 95 % pour toute la série chronologique convertie à l'échelle arithmétique à partir des régressions log-linéaires. Pente pour les 3 générations les plus récentes = -0,096, et -0,042 pour toute la série chronologique. Valeurs P < 0,01 pour les deux régressions. .... 64

## Liste des annexes

- Annexe 1. Estimation de la zone d'occurrence de la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson. .... 92

Annexe 2.	Abondance, composition par âge et recrutement de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. Données fournies par R. Bison. Le taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires englobe les répercussions des pêches sportive et commerciale.....	93
Annexe 3.	Sommaires des pêches non sélectives au filet effectuées en 1995 à des moments et à des endroits où migre la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin (reproduction à partir de Bison, 1996).....	95
Annexe 4.	Résumé des fonctions essentielles, de la zone ou du type de site et des caractéristiques biophysiques de la truite arc-en-ciel anadrome au Canada par stade du cycle vital. Les références se trouvent dans les sections sur l'habitat du présent rapport, et dans Ptolemy et Wilson (comm. pers., 2020).....	97
Annexe 5.	Estimation de la zone d'occurrence de la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin.....	100
Annexe 6.	Abondance, composition par âge et recrutement de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin. Données fournies par R. Bison. Le taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires englobe les répercussions des pêches sportive et commerciale.....	101
Annexe 7.	Calculateur des menaces pour l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson.....	103
Annexe 8.	Calculateur des menaces pour l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin.....	111

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

La truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) est un salmonidé polytypique indigène aux cours d'eau froide de l'océan Pacifique en Asie et en Amérique du Nord. Elle est répandue dans les bassins versants côtiers et intérieurs de divers milieux, que ce soit des lacs, des ruisseaux d'amont, des estuaires ou de grands cours d'eau. La truite arc-en-ciel anadrome (aussi appelée « saumon arc-en-ciel ») est la forme anadrome (vivant en mer) de la truite arc-en-ciel qui remonte les cours d'eau douce pour frayer après avoir passé habituellement deux ans ou plus dans l'océan; il existe toutefois une forme de taille inférieure à la moyenne qui remonte les cours d'eau douce quelques mois seulement après être entrée dans le milieu marin. Les formes dulcicoles introduites dans les Grands Lacs laurentiens et migrant vers les affluents pour frayer sont également appelées « truite arc-en-ciel anadrome ».

Ordre : Salmoniformes  
Famille : Salmonidés, sous-famille des Salmoninés (saumons, truites, ombles)  
Genre : *Oncorhynchus* (anciennement *Salmo*)  
Espèce : *Oncorhynchus mykiss* (anciennement *Salmo gairdnerii*)

#### Nom commun

Français : truite arc-en-ciel anadrome  
Anglais : Steelhead Trout  
Secwepemc : Ts'egwlln'w't  
Nl̓eʔkpmxa : cóʕw̓teʔ  
Autre : saumon arc-en-ciel, *Anadromous Rainbow Trout*, *Steelhead*

L'espèce a d'abord été nommée en 1792 par le taxinomiste allemand Johann Walbaum, d'après des spécimens types provenant de la péninsule du Kamchatka, en Sibérie. Le nom d'origine de l'espèce de Walbaum, *mykiss*, était dérivé du nom local du Kamchatka utilisé pour le poisson, *mykizha*. Le nom du genre vient du grec *onkos* (crochet) et *rynchos* (nez), en référence aux mâchoires crochues des mâles pendant la période de reproduction (kype) (Behnke, 2002). En 1989, des études morphologiques et génétiques ont indiqué que la truite du bassin du Pacifique était génétiquement plus proche des saumons du Pacifique (espèces du genre *Oncorhynchus*) que des espèces du genre *Salmo*, notamment la truite brune (*Salmo trutta*) ou le saumon atlantique (*Salmo salar*) du bassin de l'Atlantique (Smith et Stearley, 1989). Par conséquent, les autorités taxinomiques ont déplacé la truite arc-en-ciel, la truite fardée et d'autres truites du bassin du Pacifique sous le genre *Oncorhynchus*. Le nom de Walbaum avait la priorité; c'est pourquoi le nom scientifique de la truite arc-en-ciel est devenu *Oncorhynchus mykiss*. Les noms d'espèces précédents *irideus* et *gairdneri* ont été adoptés pour la forme anadrome des sous-espèces de la truite arc-en-ciel côtière (*O. m. irideus*) et de la truite à bande rouge du Columbia (*O. m. gairdneri*), respectivement, qui sont communément appelées « truite arc-en-ciel anadrome » (Behnke, 2002). Cependant, McCusker *et al.* (2000) ont fourni des données obtenues par l'analyse d'ADNmt et d'autres preuves indiquant que ces sous-espèces ne

sont pas valides. Aux fins du présent rapport, les individus des populations des rivières Thompson et Chilcotin seront considérés comme des truites arc-en-ciel anadromes, *Oncorhynchus mykiss*.

Les membres Secwépemc des communautés Skeetchestn et St'uxtéws désignent la truite arc-en-ciel anadrome par le nom *Ts'egwllnít*, qui s'applique précisément à la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson en raison de la bande de couleur vive sur ses côtés lors des phases d'eau douce et de fraie (Ignace *et al.*, 2019). Le nom *Sgwigwle* est utilisé pour désigner la grande truite arc-en-ciel résidente dans la région de la Thompson Sud et des lacs Shuswap. Il est également utilisé par les Secwépemc du fleuve Fraser (Ignace *et al.*, 2019). Dans la langue Nl̓eʔkpmxa, la truite arc-en-ciel anadrome est appelée *cóŋwleʔ* (S. Crowley, comm. pers., 2019).

Le COSEPAC (2014) a déjà évalué la population de truites arc-en-ciel non anadromes (*Oncorhynchus mykiss*) de la rivière Athabasca comme une espèce en voie de disparition.

## **Description morphologique**

La truite arc-en-ciel est de taille très variable, allant de 300 à 450 mm pour les populations résidentes à plus de 1 000 mm pour les populations anadromes (figure 1), et peut peser jusqu'à 19,5 kg (Hart, 1973; Scott et Crossman, 1973). Son corps est long et comprimé, et sa hauteur est variable. Les maxillaires s'étendent jusqu'à la partie postérieure de l'œil et des dents et ils sont absents à la base de la langue. La nageoire dorsale compte de 10 à 12 rayons, la nageoire anale en compte de 8 à 12, la nageoire pectorale en compte environ 15 et la nageoire caudale, légèrement fourchue, en compte 19 (Hart, 1973). L'espèce possède entre 16 et 17 branchicténies et entre 115 et 130 écailles sur la ligne médio-latérale. Sa couleur varie en fonction de l'habitat, de la taille et de la condition de maturité sexuelle, mais, en général, la surface dorsale est bleu métallique, les côtés sont argentés et le dos ainsi que les nageoires dorsale et caudale sont couverts de taches noires. Les mâles reproducteurs ont une ligne latérale rose ou rouge sur leurs côtés, qui s'étend jusqu'à la mâchoire inférieure. La surface dorsale des jeunes truites arc-en-ciel anadromes varie de bleu à vert et les côtés ainsi que le ventre sont blancs. Les jeunes ont de 5 à 10 marques de tacons ovales foncées sur le dos, entre la tête et la nageoire dorsale (Scott et Crossman, 1973). La pointe de la nageoire dorsale est blanche à orange et le bord antérieur est foncé. La nageoire caudale a peu de taches noires, voire aucune.



Figure 1. Truite arc-en-ciel anadrome (photo gracieusement offerte par l'United States National Park Service).

Selon les connaissances des Secwépemc obtenues par des pêcheurs Skeetchestn et St'uxtéws interrogés, l'état corporel et la coloration des truites arc-en-ciel anadromes ont changé au cours des 30 dernières années : les individus étaient autrefois plus fermes et plus argentés (Ignace *et al.*, 2019). Le ventre est maintenant plus vert, et on a constaté une diminution du poids ainsi que de la longueur, de la taille et de la circonférence du corps (Ignace *et al.*, 2019). L'espèce a une odeur de poisson plus prononcée, et il y a de plus en plus de signalements de vers dans la cavité abdominale (Ignace *et al.*, 2019). Le poids de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson a diminué, passant d'environ 13,6 kg (30 lb) dans les années 1960 et 1970, à environ 9 à 10 kg (de 20 à 22 lb) au début des années 1990 (Ignace *et al.*, 2019). Les membres de la Nation Nle?kpmx ont constaté une diminution de la longueur moyenne du corps de la truite arc-en-ciel anadrome au fil du temps, qui est passée de 1,2 à 2,4 m (de 4 à 8 pi; tête et queue incluses) à 0,3 m (1 pi; tête et queue exclues) (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). La taille du corps a également diminué depuis le milieu des années 1980, selon des données de pêche d'essai aux filets maillants (Bison, 2012).

## Structure spatiale et variabilité de la population

Le taxon *O. mykiss* présente deux grands types de cycles vitaux : une forme résidente des lacs et des cours d'eau connue sous le nom de « truite arc-en-ciel » et une forme anadrome (vivant en mer) appelée « truite arc-en-ciel anadrome » (McPhail, 2007). Selon le contexte géographique (p. ex. distance par rapport à la mer, présence d'obstacles à la migration, présence de lacs dans un bassin versant), les formes peuvent exister séparément, coexister au même endroit, au même moment, en tant que juvéniles et adultes reproducteurs, ou leurs aires de répartition peuvent être adjacentes les unes aux autres (McPhail, 2007). Dans la nomenclature des Secwépemc, la truite arc-en-ciel anadrome était désignée comme une espèce de saumons (*sqél'ten*) plutôt que comme l'espèce apparentée résidente qu'est la truite (*pisell*), avant la reclassification taxinomique

qui a fait passer la truite arc-en-ciel anadrome du genre *Salmo* au genre *Oncorhynchus* (saumons du Pacifique) dans les années 1980 (Ignace *et al.*, 2019).

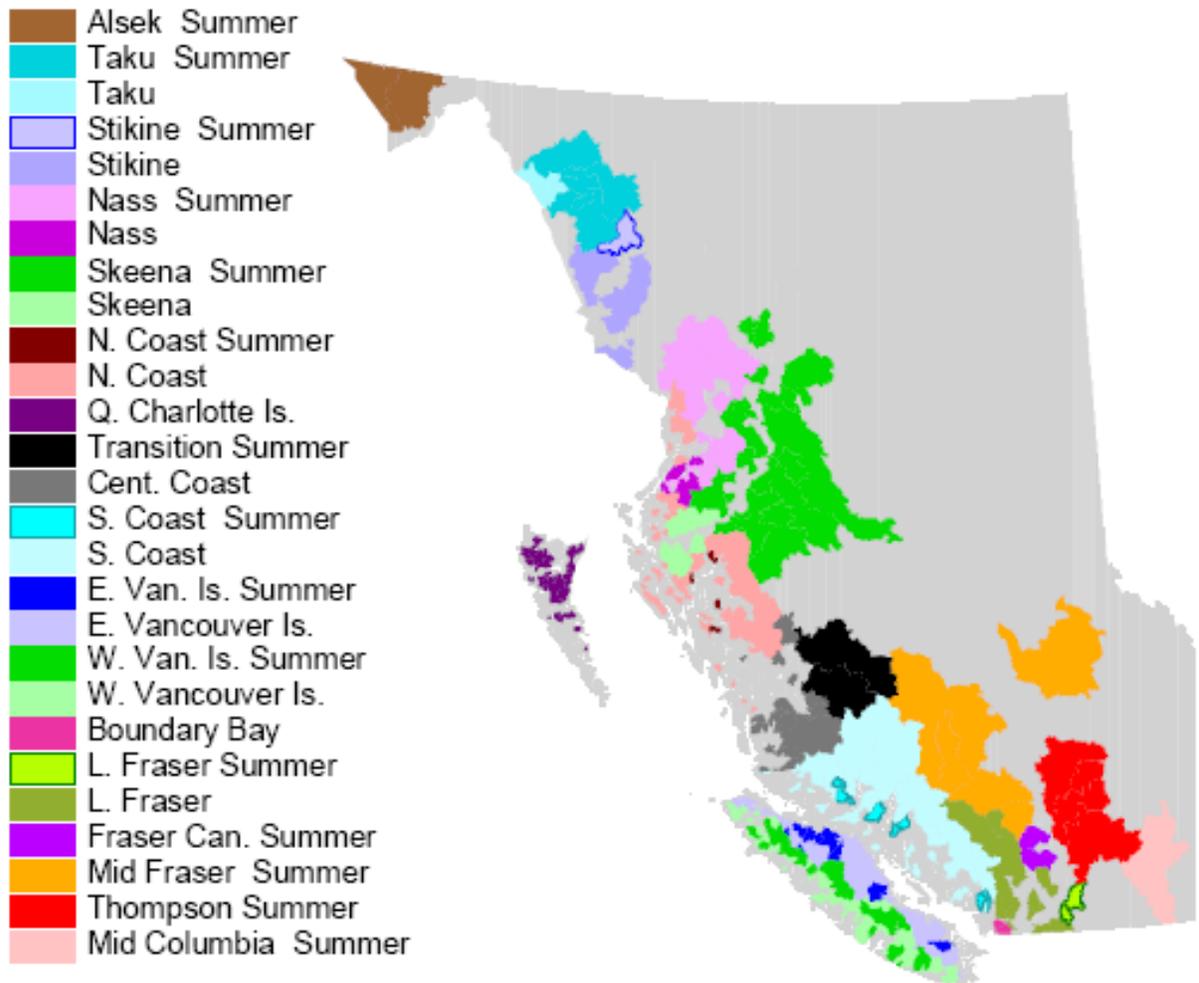
Il existe un degré variable d'interaction démographique et génétique entre les formes aux endroits où elles coexistent. Dans certains cas, il y a peu de différence génétique décelable entre les formes et, dans d'autres cas, les formes pourraient représenter des populations distinctes sur le plan génétique (Docker et Heath, 2003; McMillan *et al.*, 2007; Pearse *et al.*, 2009). De plus, des éléments prouvent que, dans certains réseaux, des truites arc-en-ciel anadromes peuvent être produites par des truites arc-en-ciel résidentes d'eau douce, et que des descendants de truites arc-en-ciel anadromes peuvent demeurer en permanence en eaux douces (nommés « résidents »), en particulier lorsque les juvéniles connaissent une croissance plus rapide, notamment dans les populations enrichies de poissons d'écloseries (Viola et Schuck, 1995; Zimmerman et Reeves, 2000; Thrower *et al.*, 2004). Ces différents types de cycles vitaux entre les truites arc-en-ciel d'eau douce et anadrome se retrouvent également chez d'autres espèces de salmonidés, comme l'*O. nerka*, aux endroits où il y a des formes résidentes d'eau douce (kokani) et des formes anadromes (saumon rouge), et le *S. salar*, dont la forme d'eau douce est la ouananiche et la forme anadrome est le saumon atlantique (COSEWIC, 2018). Pour ce qui est de la truite arc-en-ciel anadrome des rivières Thompson et Chilcotin, il n'existe aucun renseignement sur le lien génétique entre les deux types de cycles vitaux. Bien que certaines données donnent à penser que les truites arc-en-ciel anadromes de ces réseaux pourraient être produites par des truites arc-en-ciel résidentes d'eau douce (R. Bison, comm. pers., 2019), l'étendue spatiale et temporelle de ce phénomène n'est pas bien comprise. Par conséquent, et conformément aux récentes évaluations de la situation du saumon atlantique (COSEWIC, 2010) et du saumon rouge (COSEWIC, 2017), la présente évaluation de l'*O. mykiss* du Fraser intérieur concerne seulement la forme anadrome de la truite arc-en-ciel. L'approche du COSEPAC est également conforme à celle des organismes de gestion des pêches des États-Unis, selon laquelle les formes anadrome et résidente d'eau douce d'*O. mykiss* sont évaluées séparément (Hard *et al.*, 2015).

La truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel présentent divers types de cycles vitaux (Kendall *et al.*, 2015). Parmi ceux-ci, on distingue deux tendances saisonnières distinctes relatives à la montaison des truites arc-en-ciel anadromes reproductrices vers leur cours d'eau natal. Les populations qui effectuent leur montaison en hiver ou en été représentent un cas particulier de populations distinctes et indépendantes au sein d'un cours d'eau. Les populations qui effectuent leur montaison en hiver pénètrent généralement dans les cours d'eau côtiers de novembre à avril, et les premiers individus arrivés restent jusqu'à quatre mois dans leur cours d'eau natal ou à proximité de celui-ci. Les individus de ces populations arrivent généralement dans le cours d'eau à maturité (gonades complètement développées) ou presque (Quinn *et al.*, 2016). Les populations côtières qui effectuent leur montaison en été arrivent de la fin avril à juillet et frayent le printemps suivant. Les populations de l'intérieur qui effectuent leur montaison en été pénètrent dans les eaux douces de la fin août à novembre et atteignent la maturité au cours de l'hiver dans de grands cours d'eau comme les rivières Thompson et Skeena et le fleuve Fraser. En général, ces individus se déplacent vers leur cours d'eau natal au printemps suivant pour frayer. Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et

Chilcotin appartiennent aux populations de l'intérieur qui effectuent leur montaison en fin d'été et frayent dans le bassin versant du Fraser en amont de la chaîne Côtière.

La Colombie-Britannique abrite une multitude de populations de truites arc-en-ciel anadromes (forme anadrome d'*O. mykiss*) depuis les régions côtières méridionales jusqu'au nord-ouest de la Colombie-Britannique, comprenant peut-être 1 200 bassins versants ou plus susceptibles d'abriter des populations de truites arc-en-ciel anadromes (figure 2). Au sein du bassin versant du Fraser intérieur, il existe 11 bassins versants distincts sur le plan spatial qui abritent des populations existantes de truites arc-en-ciel anadromes dont la montaison s'effectue à la fin de l'été (Bison, 2012). Les populations du bassin versant de la rivière Nahatlatch (en aval du lac Hannah), du bassin de la rivière Stein, du bassin de la rivière Seton (en aval du lac Seton) et du bassin de la rivière Bridge (en aval du barrage Terzaghi) sont génétiquement distinctes des truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin et ne sont pas prises en compte dans la présente évaluation.

La population de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson comprend les individus frayant dans le bassin versant de la rivière Nicola, en aval des lacs Nicola et Mamit, dans le bassin de la rivière Bonaparte, en aval du lac Young, et dans le bassin de la rivière Deadman, en aval du lac Mowich (figure 3). La population de truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin comprend les individus frayant dans la rivière Chilko, en aval du lac Chilko, dans le bassin de la rivière Taseko, en aval du lac Taseko (y compris le ruisseau Elkin), et dans la rivière Little Chilcotin (figure 3). En amont du Fraser se trouve une population qui occupe la rivière Quesnel, y compris son affluent, la rivière Cariboo, en aval du lac Quesnel. La rivière Cariboo est le cours d'eau le plus en amont où la présence de truites arc-en-ciel anadromes frayant dans le bassin versant du Fraser a été confirmée. Cependant, la régularité de la fraie de la truite arc-en-ciel anadrome dans la rivière Cariboo est inconnue (Bison, 2012) et n'est pas prise en compte dans la présente évaluation. Il est intéressant de noter que la truite arc-en-ciel anadrome n'est pas présente plus en amont, notamment dans les bassins versants des rivières Stuart et Bowron, en aval des lacs Stuart et Bowron, dans le bassin du Fraser, car ces deux bassins produisent des saumons. La distance de migration en eau douce vers la décharge des lacs Stuart et Bowron, soit environ 950 et 1 200 km, respectivement, est inférieure à celle que parcourt la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Snake, dans le bassin du Columbia, qui correspond à plus de 1 500 km. La présence de la truite arc-en-ciel anadrome dans la plupart des bassins versants semble être limitée par la présence d'un lac qui nuit à la colonisation en amont (Levy et Parkinson, 2014).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Alsek Summer = Alsek, été

Taku Summer = Taku, été

Taku = Taku

Stikine Summer = Stikine, été

Stikine = Stikine

Nass Summer = Nass, été

Nass = Nass

Skeena Summer = Skeena, été

Skeena = Skeena

N. Coast Summer = Côte nord, été

N. Coast = Côte nord

Q. Charlotte Is. = Îles de la Reine-Charlotte

Transition Summer = Transition, été

Cent. Coast = Côte centrale

S. Coast Summer = Côte sud, été

S. Coast = Côte sud

E. Van. Is. Summer = Est de l'île de Vancouver, été

E. Vancouver Is. = Est de l'île de Vancouver

W. Van. Is. Summer = Ouest de l'île de Vancouver, été

W. Vancouver Is. = Ouest de l'île de Vancouver

Boundary Bay = Baie Boundary

L. Fraser Summer = Bas Fraser, été

L. Fraser = Bas Fraser

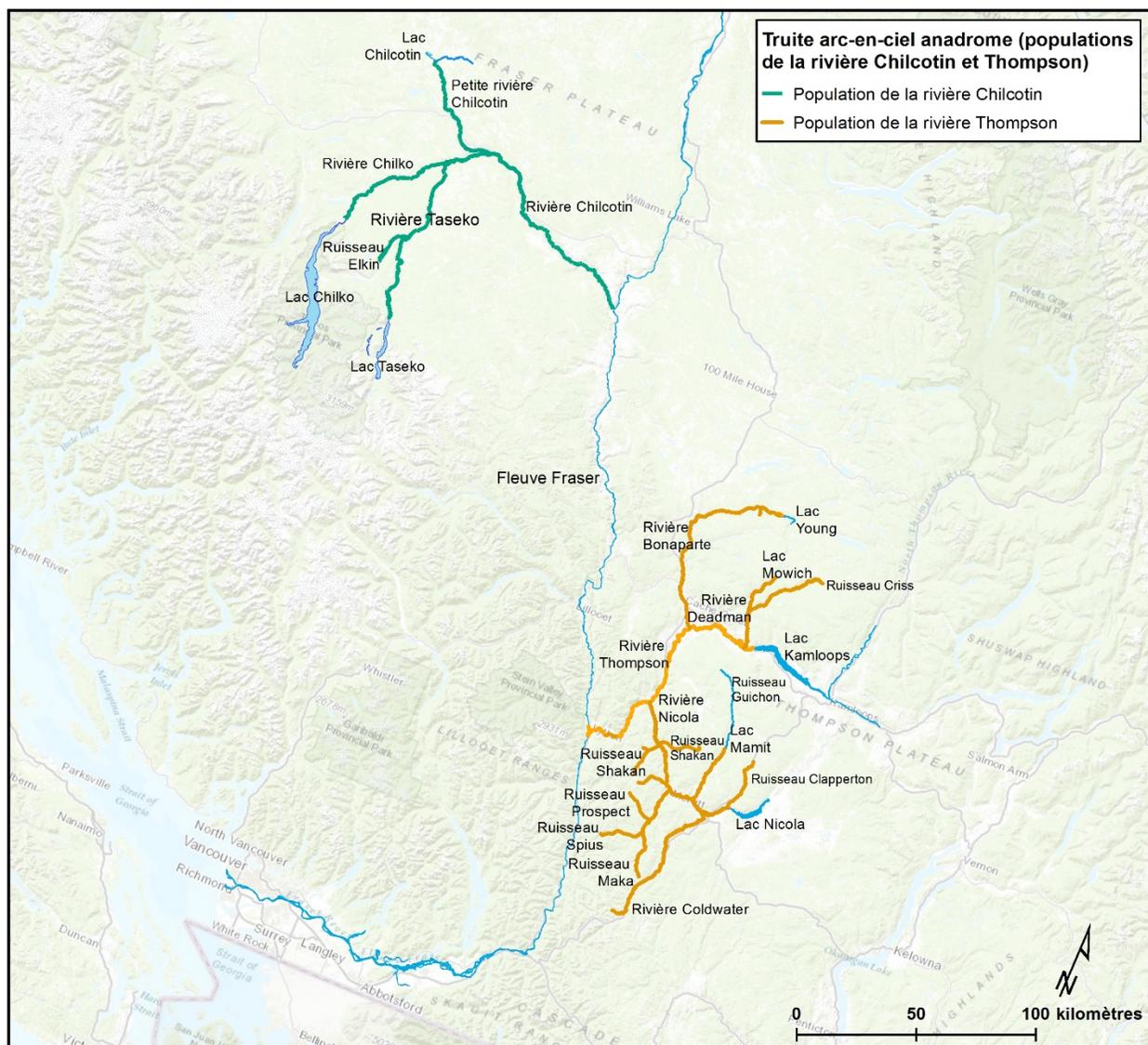
Fraser Can. Summer = Canyon du Fraser, été

Mid Fraser Summer = Moyen Fraser, été

Thompson Summer = Thompson, été

Mid Columbia Summer = Moyen Columbia, été

Figure 2. Populations de truites arc-en-ciel anadromes en Colombie-Britannique (tirée de Parkinson *et al.*, 2005). La truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin fait partie de la population du moyen Fraser, été.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Thompson/Chilcotin Steelhead Trout Distribution in Canada = Répartition de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin au Canada

Chilcotin River Population = Population de la rivière Chilcotin

Thompson River Population = Population de la rivière Thompson

Chilcotin River = Rivière Chilcotin

Fraser River = Fleuve Fraser

Thompson River = Rivière Thompson

Figure 3. Répartition des populations de truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin au Canada.

Selon des données génétiques, la truite arc-en-ciel anadrome des rivières Thompson et Chilcotin se distingue des autres truites arc-en-ciel anadromes du Canada, et les populations des deux rivières se distinguent l'une de l'autre. La truite arc-en-ciel anadrome des rivières Thompson et Chilcotin a probablement évolué à partir de poissons isolés dans le refuge du Columbia, au sud, pendant la dernière glaciation, tandis que d'autres truites arc-en-ciel anadromes du Canada pourraient provenir d'un refuge de Haida Gwaii (COSEWIC, 2018).

## **Unités désignables**

Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin constituent deux unités désignables (UD) dans cet assemblage sans sous-population, et elles satisfont aux critères du caractère distinct et de l'importance qui sont nécessaires à la reconnaissance des UD (COSEWIC, 2016, 2018). Le COSEPAC définit les sous-populations comme suit : « les sous-populations sont définies comme étant des groupes géographiquement ou autrement distincts de la population ayant peu d'échanges démographiques ou génétiques entre eux (d'ordinaire, un individu migrateur reproducteur ou un gamète par génération ou moins) » (COSEWIC, 2016).

De manière générale, la structure de l'UD proposée pour la rivière Thompson concorde avec les connaissances traditionnelles autochtones (CTA), mais celles-ci désignent le réseau du ruisseau Elkin comme une UD potentielle au sein de l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin (Toth et Tung, 2013; Levy et Parkinson, 2014). Toutefois, aucun renseignement supplémentaire permettant la délimitation en tant qu'UD selon le point de vue du COSEPAC n'a été fourni.

## Caractère distinct

Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin frayent dans le cours principal et les affluents de ces rivières du bassin versant du Fraser et sont donc séparées sur le plan spatial des autres populations de truites arc-en-ciel anadromes présentes en Colombie-Britannique. Compte tenu de la fidélité bien connue de la plupart des salmonidés anadromes, comme la truite arc-en-ciel anadrome (Keefer et Caudill, 2014), à leur frayère natale, les populations de truites arc-en-ciel anadromes du Fraser intérieur sont très structurées sur le plan spatial. Par exemple, Beacham *et al.* (2004) ont analysé 14 locus de microsatellites d'ADN et montré que les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin et un groupe de truites arc-en-ciel anadromes du moyen Fraser (rivières Stein, Nahatlatch et Bridge) constituent un regroupement bien défini de populations (valeur de bootstrap de 75 %), distinct de 46 autres populations réparties depuis le nord-ouest de la Colombie-Britannique jusque dans des portions américaines du haut Columbia. En fait, les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin (rivière Chilko) et du moyen Fraser ressemblent plus, sur le plan génétique, aux truites arc-en-ciel anadromes du haut Columbia qu'elles ne ressemblent à celles du bas Fraser (p. ex. dans les rivières Chilliwack et Coquihalla), ce qui reflète possiblement le fait qu'elles proviennent de refuges différents. De plus, la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson se distingue de la truite arc-en-ciel anadrome du

moyen Fraser ainsi que de la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin dans les analyses réalisées au moyen des mêmes locus microsatellites (COSEWIC, 2018).

Beacham *et al.* (2004) ont clairement identifié (c.-à-d. selon une valeur de bootstrap de 98 %) la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Thompson comme un groupe génétique distinct des autres truites arc-en-ciel anadromes, y compris la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin. La distance génétique (FST) entre la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et celle de la Chilcotin aux locus de microsatellites représente entre 6,2 % et 8,3 % de la variation totale lorsqu'on analyse ces deux échantillons (COSEWIC, 2018). Les données de Parkinson (1984) ont aussi montré que la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin présentait des génotypes multilocus sur quatre locus d'alloenzymes (SOD, LDH, MDH et AGP) qui étaient distincts par rapport à des échantillons de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson et du moyen Fraser.

Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin font partie du groupe d'ascendance mixte de la partie sud de la zone côtière et de l'intérieur, comme inféré à partir de leur ADNmt, ce qui témoigne d'une divergence phylogénétique intraspécifique importante et unique en Colombie-Britannique (McCusker *et al.*, 2000). Les données de microsatellites et d'ADNmt semblent indiquer que les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin ont connu une évolution glaciaire et postglaciaire unique en Colombie-Britannique; elles ont une étroite affinité avec les truites arc-en-ciel anadromes de la partie sud de la zone côtière (ADNmt) ainsi qu'avec celles du haut Columbia (microsatellites). Cette évolution porte à croire que les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin pourraient être le résultat d'une colonisation du paysage marin actuel en provenance de deux refuges glaciaires, une situation qui semble être unique au patrimoine évolutionnaire de la truite arc-en-ciel anadrome de la Colombie-Britannique (McCusker *et al.*, 2000).

Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin sont également distinctes sur le plan spatial et occupent des zones adaptatives conjointes, telles que définies par Holtby et Ciruna (2007); ces zones favoriseraient l'adaptation locale et ont permis la persistance de populations distinctes dans ces milieux uniques. Ces truites diffèrent en ce qui a trait aux caractéristiques de leur cycle vital et sont distinctes l'une de l'autre sur le plan des phénotypes, plus particulièrement en ce qui concerne l'âge à la maturation, le moment et le comportement de migration et l'âge à la smoltification (Renn *et al.*, 2001; Bison, 2012).

### Importance sur le plan de l'évolution

En plus de leurs différences génétiques, les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin se distinguent l'une de l'autre ainsi que des autres de leurs congénères du Fraser par plusieurs caractéristiques de leur cycle vital. On constate des différences concernant plusieurs aspects relatifs à la migration, soit le moment, la vitesse et le comportement, que l'on peut interpréter comme étant des adaptations aux différents emplacements de leurs frayères (Renn *et al.*, 2001). Des études du mélange génétique et de télémétrie indiquent que la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin se retrouve plus

tôt dans le fleuve Fraser, migre vers l'amont plus rapidement et fait moins souvent halte (en restant relativement stationnaire à certains endroits) en route vers les frayères et les aires d'hivernage que la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. Bison (données inédites) rapporte une différence moyenne dans la date de passage au kilomètre 235 (près de la rivière Nahatlatch) lors de la migration de 13,8 jours pour la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin (c.-à-d. que ces individus sont arrivés presque 14 jours avant la date moyenne pour toutes les populations entrant dans le Fraser), comparativement à 0,2 à -4,3 jours pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et à -1,6 à -8,3 jours pour les truites arc-en-ciel anadromes du moyen Fraser. Ces différences peuvent découler de la migration plus hâtive et plus directe de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, parce que les individus doivent franchir trois obstacles à la migration avant le début de l'hiver (deux dans le canyon du bas Fraser aux kilomètres 185 et 210, et un aux rapides de la rivière Bridge au kilomètre 340). La truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson n'a que deux obstacles à surmonter dans le canyon du bas Fraser. Entre l'automne 2018 et le printemps 2019, un glissement de terrain survenu à Big Bar a créé un nouvel obstacle pour la truite arc-en-ciel anadrome de la rivière Chilcotin, juste en amont du confluent de la Thompson et du Fraser; cet obstacle ne touche donc pas la population de truites arc-en-ciel anadromes de la rivière Thompson. De plus, les truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin ont une plus grande distance à parcourir pour se rendre à leurs sites d'hivernage, qui se trouvent au moins au kilomètre 522 de la rivière Chilcotin ou au kilomètre 510 du Fraser (~100 km en amont du confluent du Fraser et de la Chilcotin; Renn *et al.*, 2001). En comparaison, les truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson n'hivernent pas plus loin en amont que la décharge du lac Kamloops au kilomètre 375, à partir de l'embouchure du Fraser, et les individus de la rivière Nahatlatch (moyen Fraser) qui arrivent le plus tard ne parcourent que 238 km.

Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin se distinguent l'une de l'autre à la fois par l'âge à la smoltification et l'âge auquel les adultes reviennent en eau douce; la majorité des smolts de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson migrent vers la mer à deux ans (93 %), tandis que la majorité des smolts de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin migrent vers la mer à trois ans (83 %; Bison, 2012). Habituellement, la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson fraye pour la première fois à cinq ans (rarement à six ou sept ans), tandis que celle de la Chilcotin fraye pour la première fois à six ans (rarement à sept ou huit ans) (Bison, 2012).

Enfin, les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin sont présentes dans différents climats, comme le montre la répartition des UD fluviales dans les zones et sous-zones biogéoclimatiques de la Colombie-Britannique. Des proportions importantes des deux UD se trouvent dans les zones à graminées cespiteuses et intérieure à douglas. Cependant, 72 % de l'UD de la Thompson occupe des sous-zones chaudes à très chaudes des zones à graminées cespiteuses, à pin ponderosa et intérieure à douglas, alors que la majorité de l'UD de la Chilcotin (67 %) occupe la sous-zone légèrement plus fraîche de la zone intérieure à douglas. Ces valeurs ont été déterminées par l'addition de la longueur des tronçons fluviaux au sein de chaque unité biogéoclimatique (Meidinger, D., comm. pers., 2020).

La température plus élevée dans l'UD de la Thompson pourrait offrir de meilleures possibilités de croissance aux smolts de la truite arc-en-ciel anadrome de cette UD et pourrait, en partie, expliquer pourquoi la smoltification se produit à un plus jeune âge moyen chez celle-ci comparativement à la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin. Plusieurs études fournissent des données indiquant une divergence en ce qui concerne la physiologie de la tolérance thermique chez l'*O. mykiss* au sein de populations de l'extérieur de la Colombie-Britannique, le long d'un gradient environnemental désertique-montagnard similaire (Rodnick *et al.*, 2004; Narum *et al.*, 2010, 2013); il se peut que des différences semblables existent entre la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin.

D'autres données appuyant l'importance au point de vue évolutif du caractère distinct des truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin par rapport aux autres populations proviennent d'études de la différenciation des alloenzymes et du lien apparent de celle-ci avec la résistance natatoire. Les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin, représentées par des échantillons provenant de la rivière Thompson, présentent des fréquences plus élevées de phénotypes du lactate déshydrogénase qui sont associés à une performance en nage de longue durée nettement supérieure, comparativement aux truites arc-en-ciel du bas Fraser (Tsuyuki et Willisroft, 1977). De telles différences physiologiques sont aussi apparentes entre les populations côtières et de l'intérieur du saumon coho (*O. kisutch*), et elles mettent en évidence les caractéristiques adaptatives réelles et potentielles des salmonidés qui migrent vers l'amont sur de longues distances dans le Fraser (Taylor et McPhail, 1985). Parmi les autres différences entre les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin et les truites arc-en-ciel anadromes de la partie sud de la zone côtière, on compte la période de montaison en automne et l'état immature des gonades durant la migration, un phénomène que l'on pourrait appeler « migration prématurée ». En revanche, d'autres truites arc-en-ciel anadromes de la partie sud de la zone côtière migrent habituellement par le bas Fraser après les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin, et leurs gonades sont dans un état de maturité plus avancé. Le phénotype associé à la migration prématurée semble avoir une base génétique relativement simple et ferait l'objet d'une forte sélection positive, et il est considéré essentiel à la persistance de la biodiversité de la truite arc-en-ciel anadrome dans d'autres portions de son aire de répartition (Prince *et al.*, 2017).

## **Importance culturelle**

Les systèmes de connaissances autochtones comprennent des renseignements détaillés sur les lois et les protocoles relatifs aux relations entre les humains et l'environnement, sur les événements survenant sur les terres, sur les relations écologiques et sur les caractéristiques des espèces, qui sont transmises par des enseignements et des paraboles dans des récits oraux (*stsptekwll*), fondés sur des observations à long terme (Ignace *et al.*, 2019). Le nom des lieux fournit des renseignements sur les zones de récolte, les processus écologiques ou les produits de la récolte, tandis que la nomenclature taxinomique autochtone désigne les caractéristiques du cycle vital d'une espèce ou les différences notables entre des espèces similaires (Ignace *et al.*, 2019).

Des connaissances des Secwépemc sur la truite arc-en-ciel anadrome (*Ts'egwllníw't*) ont été recueillies par le personnel de la Secwépemc Fisheries Commission de seulement deux communautés Secwépemc, en raison du financement limité (Matthew *et al.*, 2019). La plupart des membres des neuf communautés sont généralement d'avis que l'inclusion des CTA est essentielle au processus décisionnel relatif à l'inscription à la liste (Matthew *et al.*, 2019). Des aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont transmis leurs connaissances sur la truite arc-en-ciel anadrome (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019), mais ont indiqué que les jeunes générations ne connaissent pas la truite arc-en-ciel anadrome et les pratiques de pêche connexe, en raison de la réduction des activités de pêche depuis le début des années 1980, attribuable au déclin de la population de truites arc-en-ciel anadromes (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

#### UD de la rivière Thompson

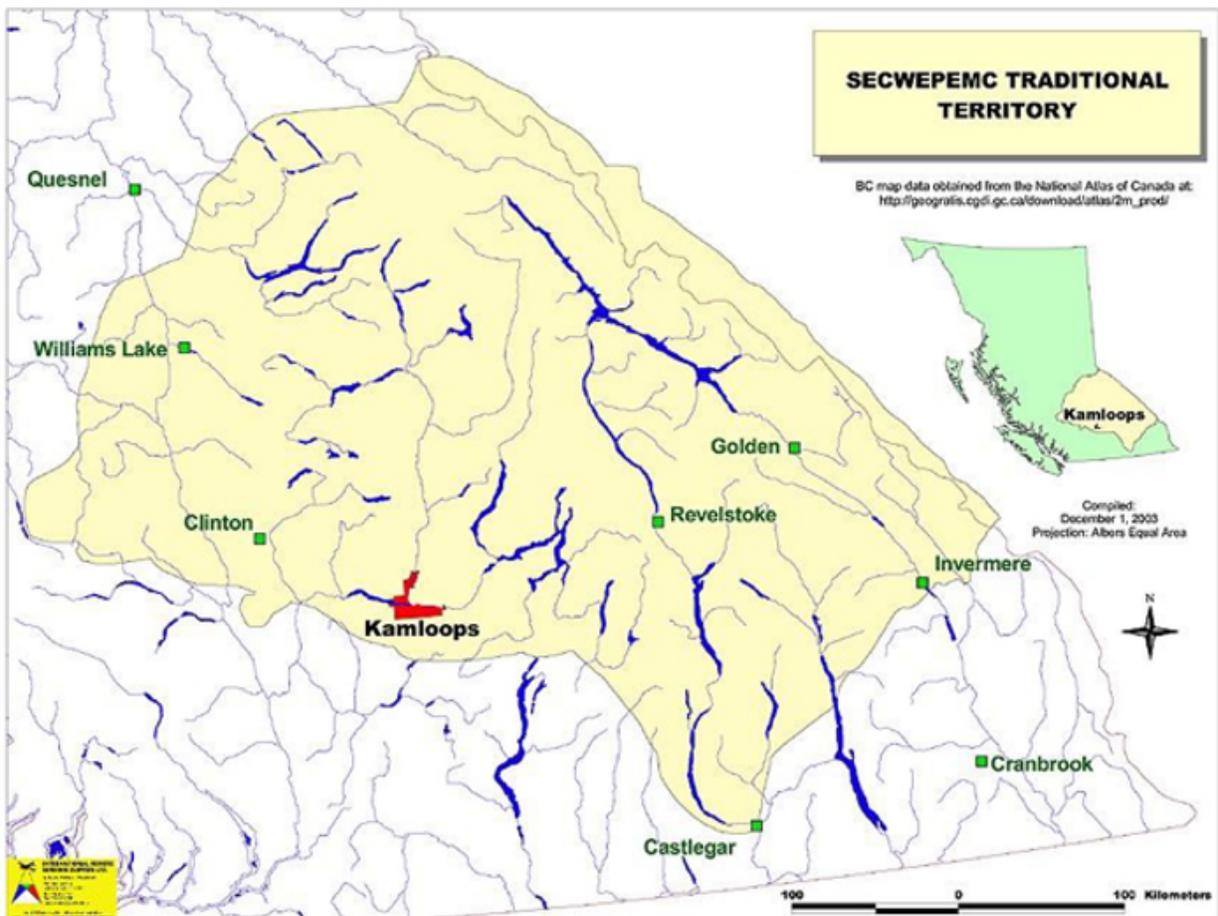
Pendant des milliers d'années, la truite arc-en-ciel anadrome a constitué une importante ressource économique et alimentaire pour le peuple Secwépemc, au sein de son territoire traditionnel (figure 4), jusqu'à ce que les populations de poissons s'effondrent récemment, ce qui a privé ce peuple d'une importante source de protéines fraîches au début et au milieu de l'hiver, lorsque les provisions séchées et stockées diminuaient (Ignace *et al.*, 2019). Si la truite arc-en-ciel anadrome disparaît, le peuple Secwépemc en pâtira et perdra des technologies de récolte particulières, des compétences et des pratiques ainsi que des valeurs culturelles associées à cette espèce :

[TRADUCTION] « [la pêche] à la truite arc-en-ciel anadrome est associée à un ensemble important de compétences, de valeurs et de pratiques culturelles liées aux interactions humaines avec les ressources vivantes à Secwepemcul'ecw, à l'intendance des ressources ainsi qu'aux lois autochtones de responsabilisation réciproque à l'égard des ressources halieutiques » (Ignace *et al.*, 2019).

Des vestiges archéologiques montrent que le peuple Secwépemc pêche la truite arc-en-ciel anadrome depuis que des montaisons se sont établies dans l'ensemble des bassins versants du Fraser et du Columbia, il y a entre 5 000 et 7 000 ans (Ignace *et al.*, 2019). Les saumons sont considérés comme étant étroitement apparentés aux humains, tel que l'a mentionné feu l'Aînée Secwépemc Laura Harry : « les saumons sont nos premiers enfants »; de ce fait, le peuple Secwépemc a une responsabilité en tant que gardiens de la ressource (Ignace *et al.* 2019).

L'importance de la truite anadrome (*Ts'egwllníw't*) pour le peuple Secwépemc a été soulignée à la suite des contacts avec les Européens au début des années 1800, dans des correspondances des premiers explorateurs, des journaux de la Compagnie de la Baie d'Hudson, des rapports et des publications ethnographiques et archéologiques, et récemment dans le cadre du rapport commandé par le ministère des Pêches et des Océans et l'Union des chefs indiens de la Colombie-Britannique (Ignace *et al.*, 2019). Les récits des Secwépemc définissent les lois et les protocoles relatifs aux interactions entre les humains et les espèces au sein de leur environnement, et la perte de la truite arc-en-ciel anadrome aurait des répercussions négatives sur l'interdépendance de

l'écosystème (Ignace *et al.*, 2019). Ignace *et al.* (2019) reconnaissent que [TRADUCTION] « la perte d'une espèce, dans la mesure où elle est liée à l'environnement, à la langue, aux connaissances culturelles, aux compétences et à l'expérience, a donc des répercussions de grande portée sur le bien-être des Secwépemc ».



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**  
 Secwépemc Traditional Territory = Territoire traditionnel des Secwépemc

Figure 4. Carte du territoire traditionnel des Secwépemc (haut) et carte du territoire traditionnel de la Nation Nl̓eʔkpmx (bas).

Les connaissances traditionnelles des Secwépemc des bandes indiennes Skeetchestn et St'uxtéws (communautés Secwépemc du sud situées dans le bassin versant de la Thompson) sont incluses dans le présent rapport et ont été obtenues dans le cadre d'un projet mené par la Secwépemc Fisheries Commission (Ignace *et al.*, 2019). Les connaissances traditionnelles et contemporaines des Secwépemc sur la truite arc-en-ciel anadrome ont été recueillies lors d'entrevues de groupe et, plus tard, lors d'entrevues de suivi avec des pêcheurs (Ignace *et al.*, 2019; Matthew *et al.*, 2019). Le rapport du projet comprend des connaissances des Secwépemc recueillies dans les années 1980 lors d'entrevues avec des aînées des Skeetchestn et des St'uxtéws au sujet des pratiques de pêches, des lieux de pêches et d'autres renseignements pertinents qui ont permis d'établir l'importance de la pêche au saumon et de la transmission des connaissances traditionnelles sur la truite arc-en-ciel anadrome (Ignace *et al.*, 2019). Les bandes indiennes Skeetchestn et St'uxtéws sont considérées comme des communautés gardiennes de ressources (*yecwminmen*) à l'égard la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson (Ignace *et al.*, 2019).

Des membres de la Nation Nl̓eʔkpmx pêchaient historiquement la truite arc-en-ciel anadrome pour se nourrir au printemps, car son goût fade aidait le corps humain à passer des aliments séchés de l'hiver à des aliments frais et riches en huile (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les aînés ont indiqué qu'en raison du déclin des effectifs de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson, depuis le début des années 1980, celle-ci n'est plus considérée comme une source de nourriture principale par la Nation Nl̓eʔkpmx. Cette situation crée donc un écart entre les connaissances des aînés et celles des jeunes générations au sujet de la truite arc-en-ciel anadrome, ce qui laisse supposer que les connaissances contemporaines de la Nation Nl̓eʔkpmx sur l'espèce ainsi que les pratiques de pêche ne persisteront pas au fil du temps au sein du territoire traditionnel (figure 4) (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

### UD de la rivière Chilcotin

La Nation Tsilhqot'in pêche la truite arc-en-ciel anadrome à l'automne et au printemps (Toth et Tung, 2013; Levy et Parkinson, 2014).

### **Importance de l'espèce**

La truite arc-en-ciel et, en particulier, la truite arc-en-ciel anadrome sont largement reconnues comme étant le principal poisson visé par la pêche sportive dans l'ouest de l'Amérique du Nord, et elles attirent dans la région des bassins versants des rivières Thompson et Chilcotin des pêcheurs du monde entier à la recherche de possibilités de pêche. La truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson est l'une des plus grosses truites arc-en-ciel anadromes de la Colombie-Britannique et représente un patrimoine génétique unique. Les différents types de cycles vitaux qui ont évolué à partir de la truite arc-en-ciel, en particulier les types associés à l'anadromie et à la résidence en eau douce, demeurent des concepts mal compris qui suscitent un intérêt scientifique et incitent à poursuivre les études à cet égard.

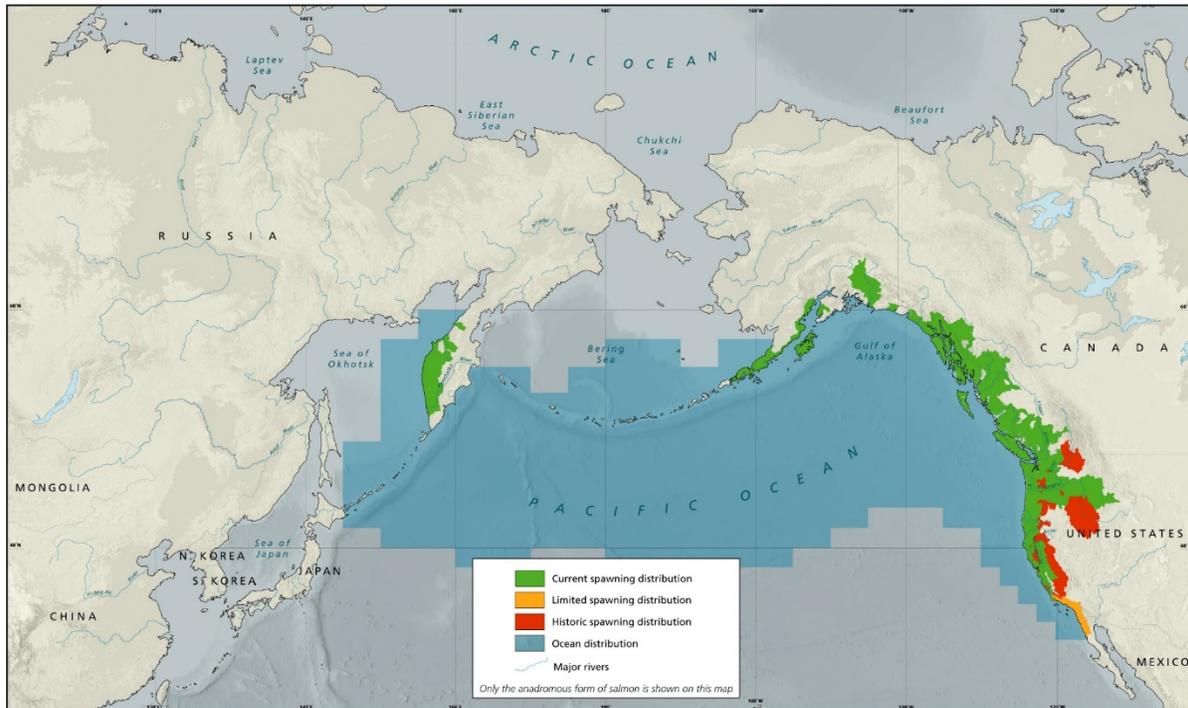
## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

La truite arc-en-ciel et la truite arc-en-ciel anadrome, *O. mykiss*, sont des espèces endémiques du nord-est de la Sibérie et de l'Amérique du Nord (McPhail, 2007; figure 5). La truite arc-en-ciel anadrome fraye en Amérique du Nord, depuis le fleuve Kuskokwim, en Alaska, jusqu'à la Basse-Californie, au Mexique, ce qui comprend les régions côtières et intérieures de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington, de l'Oregon et de la Californie (Scott et Crossman, 1973; Behnke, 1992; McPhail, 2007). La truite arc-en-ciel occupe aussi trois bassins versants de l'Arctique, à l'est de la ligne continentale de partage des eaux. Elle peuple à la fois des lacs et des cours d'eau. Certaines populations sont résidentes d'eau douce, et d'autres, anadromes. En Amérique du Nord, les populations de truites arc-en-ciel anadromes sont confinées à la côte ouest, mais elles ont aussi été introduites dans les Grands Lacs laurentiens. En Asie, la truite arc-en-ciel et la truite arc-en-ciel anadrome indigènes sont présentes dans le Kamchatka, et leur aire de répartition s'étend vers le nord jusqu'à la mer de Béring et vers le sud jusqu'aux cours d'eau se jetant dans la mer d'Okhotsk (McPhail, 2007). Cependant, la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce a été introduite avec succès dans tous les continents, sauf en Antartique (MacCrimmon, 1971), ce qui a produit au moins une population de truites arc-en-ciel anadromes (Riva Rossi *et al.*, 2004; Liberoff *et al.*, 2014).

## Steelhead Distribution

© 2005 State of the Salmon, a joint program of Wild Salmon Center and Ecotrust



### Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Steelhead Distribution = Répartition de la truite arc-en-ciel anadrome

© 2005 State of the Salmon, a joint program of Wild Salmon Center and Ecotrust = © 2005 State of the Salmon, un programme conjoint du Wild Salmon Center et d'Ecotrust

Arctic Ocean = Océan Arctique

Beaufort Sea = Mer de Beaufort

Pacific Ocean = Océan Pacifique

Current spawning distribution = Aire de reproduction actuelle

Limited spawning distribution = Aire de reproduction limitée

Historic spawning distribution = Aire de reproduction historique

Ocean distribution = Répartition en mer

Major rivers = Principaux cours d'eau

Only the anadromous form of salmon is shown on this map = La carte ne tient compte que de la forme anadrome de la truite

Figure 5. Aire de répartition mondiale indigène de la truite arc-en-ciel anadrome indiquant les aires de reproduction actuelle et historique ainsi que la répartition marine (carte gracieusement offerte par wildsalmoncenter.org). Les populations introduites dans les Grands Lacs laurentiens et en Argentine ne sont pas représentées.

## **Aire de répartition canadienne**

L'aire de répartition indigène de la truite arc-en-ciel anadrome au Canada comprend de nombreux cours d'eau côtiers de la Colombie-Britannique ainsi que les bassins versants du cours intérieur du Fraser et du fleuve Skeena et de la rivière Nass (figure 5). La truite arc-en-ciel anadrome a aussi été largement introduite dans la région des Grands Lacs laurentiens, qui abrite maintenant de nombreuses populations autosuffisantes. Les truites de cette population font partie des truites anadromes ayant la plus longue migration au Canada. Elles migrent depuis le cours supérieur des rivières Thompson et Chilcotin jusqu'à la mer de Béring, pour y retourner deux ans après en remontant le Fraser à l'automne.

## **Activités de recherche**

Des relevés biologiques effectués par des chercheurs du gouvernement, des étudiants et des pêcheurs à la ligne ont permis de déterminer la répartition de la truite arc-en-ciel anadrome au sein des deux UD (voir par exemple Bell, 1980; McGregor, 1986; Parkinson *et al.*, 2005). Des programmes annuels de suivi permettent la collecte de données sur la répartition des truites arc-en-ciel anadromes frayant dans chacun des principaux réseaux fluviaux au sein des deux UD (Chilcotin, Chilko, Bonaparte, Deadman et Nicola). Les méthodes utilisées comprennent des relevés visuels terrestres et aériens, des études de télémétrie et de marquage-recapture, des barrières de dénombrement, des dispositifs vidéo et des compteurs de poissons électroniques; ces méthodes sont décrites en détail ci-après (voir par exemple Spence, 1981; Braun et Bison, 2016a,b). De plus, des relevés annuels par pêche électrique sont effectués pour surveiller la répartition et l'abondance des truites arc-en-ciel anadromes juvéniles (Decker *et al.*, 2015).

Des autochtones pêchant dans les réseaux des bassins versants des rivières Thompson et Chilcotin ont eu et ont encore des interactions avec la truite arc-en-ciel anadrome par l'intermédiaire de pratiques de pêche et d'activités d'évaluation, de gestion et de restauration (S. Crowley, comm. pers., 2019).

Des membres des communautés des Premières Nations de la vallée de la Nicola ne pêchent plus que « dans les moments difficiles », en raison des déclinés observés depuis les années 1980 (Tmix<sup>w</sup>Research, 2019).

## **HABITAT**

### **Besoins en matière d'habitat**

L'habitat d'eau douce de la truite arc-en-ciel anadrome est caractérisé par des cours d'eau clairs et froids et par un substrat rocheux sans limon dans des zones de radiers ou de rapides ayant des tronçons d'eau plus profonde et au débit plus lent; toutefois, l'espèce est également présente dans des eaux turbides comme celles de la rivière Chilcotin. L'habitat doit comprendre des berges où la végétation est abondante ainsi qu'une couverture suffisante de galets et de blocs (Raleigh *et al.*, 1984; Rosenau et Angelo, 1999).

Le couvert forestier est important, car il assure un certain ombrage qui permet de contrôler la température des cours d'eau, et il fournit des matières allochtones. D'après les connaissances des Secwépemc, des individus adultes (Ts'egwlln'w't) se trouvent aussi dans des eaux vives et des fosses d'une profondeur de 3,6 à 4,6 m (de 12 à 15 pi) en aval des tourbillons des cours d'eau après la migration en eau douce (Ignace *et al.*, 2019). Les alevins et les juvéniles qui vivent dans des cours d'eau ont besoin de radiers, de rapides et de cascades et privilégient les cours d'eau dont la vitesse maximale est inférieure à 30 cm/s. Les alevins préfèrent des cours d'eau où la température varie entre 13 et 18 °C (Raleigh *et al.*, 1984). Les juvéniles dans les cours d'eau préfèrent des températures qui se situent entre 4 et 13 °C (température optimale entre 7 et 10 °C) de mars à juin, car elles permettent à la smoltification de se produire normalement. Les adultes préfèrent des eaux dont la température est comprise entre 4 et 18 °C (Raleigh *et al.*, 1984), même si l'on constate que la migration ralentit ou cesse à des températures inférieures à 7 °C (Renn *et al.*, 2001). Selon Lee et Rinne (1980), la température maximale létale des adultes est d'environ 27 °C. La fraie se produit généralement dans un nid de frai creusé dans un substrat de gravier à des températures de l'eau comprises entre 3,9 et 9,4 °C. Elle se déroule la nuit, dans des eaux vives dont la vitesse varie entre 0,4 et 1,5 m/s et la profondeur se situe entre 20 cm et plus de 2 m (Moore et Olmstead, 1985).

Après avoir passé leurs deux à quatre premières années en eau douce, les juvéniles des bassins versants du Fraser entament une migration printanière rapide vers le milieu marin. Ils passent relativement peu de temps dans l'estuaire avant de migrer rapidement du détroit de Georgia vers le vaste océan Pacifique (Welch *et al.*, 2011). La répartition de la truite arc-en-ciel anadrome dans le Pacifique Nord change selon les saisons : au printemps, la plus forte densité est observée entre 42 °N et 52 °N, et du littoral nord-américain à 155 °O dans le golfe d'Alaska (Burgner *et al.*, 1992); à l'été, les individus se sont déplacés vers le nord et l'ouest dans le Pacifique Nord-Est, au sud des îles Aléoutiennes. La limite sud se déplace également vers le nord, passant d'environ 38 °N à près de 40 °N. À partir de prises de relevés, Sutherland (1973) a déterminé que la majorité des truites arc-en-ciel anadromes (61 %) se trouvaient dans des eaux de surface dont la température se situait entre 8 et 11,4 °C, et qu'elles étaient toutes limitées par des températures de l'eau comprises entre 5 et 15 °C (Burgner *et al.*, 1992; Welch *et al.*, 2000). La truite arc-en-ciel est présente près de la surface, et les prises les plus élevées se font dans les 7 premiers mètres de la colonne d'eau (Burgner *et al.*, 1992).

## **Tendances en matière d'habitat**

Les tendances en matière d'habitat sont examinées dans les sous-sections **Tendances en matière d'habitat** et **Menaces**, présentées dans les sections sur l'UD de la Thompson et l'UD de la Chilcotin.

## BIOLOGIE

Les renseignements sur la biologie de la truite arc-en-ciel anadrome sont souvent mêlés à des descriptions qui s'appliquent à la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce. Shapovalov et Taft (1954) fournissent un examen approfondi de la biologie de la truite arc-en-ciel anadrome en eau douce, tandis que Sutherland (1973) et Burgner *et al.* (1992) fournissent des résumés exhaustifs du grand volume de données recueillies sur la répartition et la biologie dans les milieux marins extracôtiers. Brannon *et al.* (2004) présentent un résumé exhaustif des connaissances sur la truite arc-en-ciel anadrome dans le bassin versant du Columbia. Le mémoire de McGregor (1986) contient un bon résumé de plusieurs aspects de la biologie de la reproduction de la truite arc-en-ciel anadrome dans le bassin versant de la Thompson, auquel s'ajoute une série de publications internes de chercheurs du gouvernement de la Colombie-Britannique sur les principales rivières des deux UD; le tout est accessible sur le site Web CLIR (*Cross-Linked Information Resources*; 2019) de la Colombie-Britannique. De nombreuses publications récentes portent sur des aspects du succès de reproduction, la smoltification et le résidualisme ainsi que sur le comportement de migration et de fraie, mais il n'existe aucun résumé concis de ces données. Toutefois, il est possible de consulter les travaux de Scott et Crossman (1973) et Hart (1973) pour obtenir des résumés de recherches antérieures sur l'espèce.

### Cycle vital et reproduction

La truite arc-en-ciel anadrome a évolué en différents types de cycles vitaux qui comprennent un ensemble de stratégies de reproduction. Toutefois, les populations de truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin migrent dans le Fraser de septembre à la fin novembre et restent dans le cours principal du fleuve jusqu'en mars. De mars à juin, les individus se déplacent dans les affluents pour frayer. Les truites arc-en-ciel anadromes qui retournent dans les bassins versants intérieurs de la Colombie-Britannique appartiennent pratiquement toutes à des populations de montaison d'été. Les populations de truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin qui effectuent leur montaison en été commencent leur migration dans le Fraser de la fin août à la fin novembre. À ce moment, les gonades de ces truites sont immatures; les individus passeront l'hiver dans le cours principal du Fraser, de la Thompson ou de la Chilcotin, près de leur cours d'eau natal. La fraie a lieu au printemps suivant, de février au début juin. Les adultes reproducteurs commencent à remonter les affluents pour frayer à mesure que la température des cours d'eau et les débits de crues augmentent (McGregor, 1986). D'après les connaissances des Secwépemc obtenues de pêcheurs expérimentés, l'accouplement de la truite arc-en-ciel anadrome (*Ts'egwlln'iw't*) se produit aussi dans la rivière Thompson, ce qui indique que certains individus frayent dans le cours principal où ils sont présents de décembre à mars, souvent à proximité de peuplement de genévriers (*Juniperus scopulorum*) (Ignace *et al.*, 2019). Certains pêcheurs ont déclaré avoir capturé des mâles et des femelles en paire, l'un après l'autre, dans les mêmes zones de pêche (Ignace *et al.*, 2019). Des truites arc-en-ciel anadromes ont été observées en train de frayer dans des zones marécageuses où l'eau s'écoule lentement et le substrat est graveleux (Ignace *et al.*, 2019). Le nombre de ces zones a diminué dans la rivière Thompson au fil du temps (Ignace *et al.*, 2019). On estime que le taux de retour de la truite

arc-en-ciel anadrome vers son cours d'eau natal est assez élevé, et les taux de migration vers d'autres cours d'eau varient entre 1,9 et 2,9 % (Shapovalov et Taft, 1954). La longueur moyenne des reproducteurs en montaison augmente en fonction de la latitude, depuis le centre de la Californie jusqu'au sud de la Colombie-Britannique, ce qui reflète probablement une période plus longue de résidence en océan aux fins de croissance. Les truites arc-en-ciel anadromes qui remontent la rivière Thompson sont plus grandes et plus fécondes, mais leurs œufs sont plus petits que ceux des individus des autres remontes dans le Fraser (McGregor, 1986). La fécondité des truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson varie entre 5 900 et 18 400 œufs, et la moyenne est de 12 600 œufs. La fraie est entamée par la femelle, qui choisit le site de nidification, où elle creuse plusieurs nids de frai (Burgner *et al.*, 1992). En général, un mâle dominant visite le nid et fertilise les œufs, mais le nid n'est pas surveillé. La femelle quitte habituellement la frayère immédiatement après avoir pondu et couvert ses œufs, tandis que le mâle peut rester dans la zone et frayer avec plusieurs femelles (Shapovalov et Taft, 1954). Contrairement au saumon, la truite arc-en-ciel anadrome est itéropare, c.-à-d. qu'elle ne meurt pas nécessairement après la fraie. Les individus qui se reproduisent plus d'une fois sont principalement des femelles. McGregor (1986) relève des taux de 2 à 7,1 % pour la rivière Thompson, et Spence (1978) a estimé un taux de 1,4 % pour la population de la rivière Chilcotin, soit un taux de montaison inférieur à celui de nombreuses autres populations de la Colombie-Britannique, de l'Oregon et de la Californie (Busby *et al.*, 1996). Busby *et al.* (1996) supposent que de faibles taux de fraie répétée peuvent être attribuables à des périodes plus longues de migration qui nécessitent de plus grandes dépenses énergétiques. Cependant, McGregor (1986) souligne que certains charognards (poissons après la fraie) marqués en dévalaison ont été capturés dans des filets de pêche autochtones dans le Fraser, par des pêcheurs sportifs dans le détroit de Georgia et par la flotte commerciale dans le détroit de Johnstone, ce qui peut contribuer au faible taux apparent de fraie répétée.

L'incubation dure entre cinq et huit semaines selon la température de l'eau. La période de pointe où les alevins émergent de leur lit de gravier, à une longueur d'environ 23 à 26 mm, s'étend de la mi-juin au début juillet, et le vitellus est absorbé de 3 à 7 jours avant que les alevins non vésiculés nagent librement (Scott et Crossman, 1973). Les individus de la Thompson passent deux ans dans le cours d'eau, tandis que les juvéniles de la Chilcotin y restent trois ans avant de migrer vers la mer (Spence, 1978; McGregor, 1986). Au cours de la première année, la truite arc-en-ciel anadrome atteint environ 100 mm, puis 150 mm ou plus à la fin du deuxième hiver dans le cours d'eau, taille à laquelle les individus se transforment en smolts et migrent vers l'océan (Burgner *et al.*, 1992). La taille des smolts lors de la dévalaison est toujours près de 160 mm; la smoltification (le changement physiologique qui permet de vivre dans l'eau salée) est déterminée plus par la taille que par l'âge. La taille lors de la dévalaison semble avoir une incidence sur le nombre d'années en mer, et donc sur la taille lors de la montaison (Burgner *et al.*, 1992). La remonte d'adultes matures issus de grands smolts s'effectue plus tôt que celle d'adultes matures issus de petits smolts (Shapovalov et Taft, 1954). La dévalaison des smolts culmine entre la mi-avril et la mi-mai, en même temps que le ruissellement printanier. En général, la truite arc-en-ciel anadrome passe de deux à quatre ans dans l'océan Pacifique Nord, où elle se nourrit et grossit avant de migrer vers

son cours d'eau natal pour frayer. La majorité des truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin reviennent frayer après avoir passé seulement deux ans dans l'océan.

La truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce coexistent dans de nombreux bassins versants, y compris les UD de la Thompson et de la Chilcotin. Les interactions entre ces différents phénotypes de cycle vital ne sont pas bien comprises, et les facteurs qui permettent de déterminer si un poisson passe à l'état de smolt et devient anadrome ou s'il devient résiduel et grandit en eau douce sont complexes (Kendall *et al.*, 2015). Selon des données probantes disponibles, il existe une interaction entre la génétique et les facteurs environnementaux qui déterminent l'accumulation de lipides chez les truites juvéniles, qui détermine en fin de compte le type de cycle vital : anadrome ou résident. Cependant, les données empiriques indiquent qu'il existe une variation considérable de la manifestation de cette interaction dans les différents réseaux fluviaux. De récentes études génétiques ont montré que la sélection semble favoriser le phénotype résident au détriment du phénotype anadrome (Phillis *et al.*, 2016), mais que des différences génétiques détectables existent entre les deux formes dans certains réseaux, tandis qu'elles n'existent pas dans d'autres (Docker et Heath, 2003; McMillan *et al.*, 2007; Pearse *et al.*, 2009). Il n'existe aucun renseignement propre aux rivières Thompson et Chilcotin au sujet de la distinction génétique de la truite arc-en-ciel et de la truite arc-en-ciel anadrome. Des données tirées d'études microchimiques des otolithes dans la rivière Babine avoisinante (Zimmerman et Reeves, 2000) indiquent que la truite arc-en-ciel anadrome pourrait être produite par des truites arc-en-ciel résidentes d'eau douce femelles, ce qui limiterait la différenciation génétique entre les deux formes. La truite arc-en-ciel anadrome mâle n'a pas tendance à frayer avec des femelles résidentes (McMillan *et al.*, 2007; Christie *et al.*, 2011), en raison du comportement d'accouplement qui tient compte de la taille (Seamons, 2004). En cas de croisement, la truite arc-en-ciel anadrome femelle peut produire une progéniture mâle résidente d'eau douce, mais elle ne produit généralement pas une progéniture femelle résidente d'eau douce (Liberoff *et al.*, 2013; Berejikian *et al.*, 2014). La valeur adaptative de ces hybrides n'est pas clairement connue, mais ils semblent avoir un degré de probabilité intermédiaire de smoltification (Ruzycki *et al.*, 2009). Le déclin des effectifs de la truite arc-en-ciel anadrome devrait augmenter le taux de croisement et diminuer davantage la productivité des populations de truites arc-en-ciel anadromes. Selon des études de simulation, une population de truites arc-en-ciel anadromes en déclin dans un bassin versant peut être renforcée si la réduction de la dépendance à la densité et les conditions environnementales favorisent le passage à un phénotype anadrome (Araki *et al.*, 2007; Phillis, 2014, Kendall *et al.*, 2015). Les avantages potentiels du croisement entre les phénotypes anadrome et résident dépendent de nombreux paramètres inconnus, notamment l'étendue de la sélection au détriment du phénotype anadrome et l'héritabilité des traits des résidents et des anadromes. Toutefois, l'ampleur relative de cet effet est inconnue, mais ne semble pas avoir contribué de manière importante à la productivité de la truite arc-en-ciel des rivières Thompson et Chilcotin.

## Physiologie et adaptabilité

La truite arc-en-ciel et, par inférence, la truite arc-en-ciel anadrome ont été introduites avec succès dans le monde entier, ce qui confirme que les milieux et les conditions environnementales qui conviennent à cette espèce sont répandus. Toutefois, l'adaptation la plus spectaculaire est peut-être celle qui concerne l'anadromie chez la truite arc-en-ciel anadrome, qui passe d'une vie en eau douce à une vie en eau salée. La transformation des salmonidés anadromes du tacon au smolt comprend une série de changements comportementaux, morphologiques et physiologiques qui les préparent à la dévalaison et à l'entrée en mer. Chez de nombreuses espèces, y compris la truite arc-en-ciel anadrome, la transformation dépend de la taille et se produit au printemps, en fonction de la photopériode et de la température. Le smolt qui en résulte a une meilleure capacité à sécréter le sel, une croissance accrue, une meilleure performance natatoire dans l'eau de mer et un taux de survie en mer élevé (McCormick, 2013).

L'autre processus physiologique important déclenché pendant le séjour en eau douce de la truite arc-en-ciel anadrome est celui de l'imprégnation du lieu de naissance. Des récepteurs olfactifs particuliers se développent au cours de la période de croissance des smolts, ce qui se traduit par une plus grande sensibilité de l'épithélium olfactif. Pendant la smoltification, l'exposition aux acides aminés propres au cours d'eau entraîne la formation d'une mémoire périphérique dans le bulbe olfactif. La mémoire olfactive est à nouveau stimulée au moment de la montaison (possiblement par les hormones de reproduction), ce qui entraîne une grande fidélité au cours d'eau natal ou au site d'imprégnation (McCormick, 2013).

## Déplacements et dispersion

La truite arc-en-ciel anadrome effectue deux migrations importantes au cours de sa vie, soit la dévalaison en tant que smolt vers l'eau salée et la montaison subséquente vers les frayères. Diverses études de marquage ont permis d'inférer la direction et le moment de ces migrations. De récentes études de télémétrie réalisées à l'aide de marqueurs acoustiques implantés dans des smolts ont montré que les individus de la Thompson se déplaçaient rapidement en aval vers l'estuaire du Fraser, de 10 à 20 jours après avoir été relâchés du site de marquage (Melnychuk *et al.*, 2010). Selon des données, des truites arc-en-ciel anadromes marquées (2004-2007) ont également quitté rapidement le détroit de Georgia, parcourant quelque 400 km en 22 jours (Welch *et al.*, 2011). La majorité des smolts du Fraser sont sortis par le sud du détroit de Juan de Fuca, sauf ceux en provenance de la rivière Deadman, en 2006, qui sont sortis par le détroit de Johnstone (Melnychuk *et al.*, 2010). Tous les smolts marqués de la rivière Cheakamus et ceux des populations de l'île de Vancouver ont quitté le détroit de Georgia par le détroit de Johnstone de 2004 à 2006. Le taux de survie au début de la vie en eau douce de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson (d'environ 20 à 60 %) était supérieur à celui du saumon chinook (*O. tshawytscha*), mais inférieur à celui du saumon coho ou des populations côtières de truites arc-en-ciel anadromes (figure 6). Cependant, les taux apparents de survie au début de la vie en mer (d'environ 15 à 50 %) étaient similaires ou supérieurs à ceux des populations côtières de truites arc-en-ciel anadromes et du saumon rouge (*O. nerka*)

pendant cette période de migration (Welch *et al.*, 2011). Pour de nombreuses populations de salmonidés, y compris la truite arc-en-ciel anadrome, le taux de survie ultérieur dans l'océan Pacifique, des juvéniles aux adultes reproducteurs en montaison, était nettement inférieur (de 1 à 4 %) depuis les années 1990 (Welch *et al.*, 2000, 2011).

La migration de la truite arc-en-ciel anadrome dans le Pacifique Nord-Est a fait l'objet d'un suivi par recapture d'individus munis d'un marqueur externe dans le cadre de relevés de recherche approfondie réalisés sur plusieurs décennies (Sutherland, 1973; Light *et al.*, 1989; Burgner *et al.*, 1992; Welch *et al.*, 2000). Les individus des cours d'eau nord-américains pénètrent dans l'océan près de la côte, au printemps, et se déplacent progressivement vers l'ouest et le nord avant d'atteindre l'ouest du golfe d'Alaska. À l'automne, ils retournent vers la côte nord-américaine. Les déplacements en hiver ne sont pas bien compris. Vers la fin de l'été, un déplacement vers l'ouest semble reprendre à l'approche des îles Aléoutiennes orientales, lorsque le déplacement vers l'est se répète et qu'une partie des individus pénètrent dans leurs cours d'eau de fraie (Light *et al.*, 1989; Burgner *et al.*, 1992). Les individus marqués au large migraient en moyenne sur 50 km/jour, soit entre 15 et 85 km/jour (Burgner *et al.*, 1992). Peu de truites arc-en-ciel anadromes, voire aucune n'a été trouvée dans la mer de Béring et la répartition semble être limitée aux isothermes de 5 et 15 °C (Light *et al.*, 1989). En général, les femelles sont légèrement plus fréquentes que les mâles dans les eaux extracôtières, surtout chez les individus qui se reproduisent plus d'une fois (McGregor, 1986; Burgner *et al.*, 1992).

McGregor (1986) indique que les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin pénètrent dans le Fraser au plus tôt à la fin août et que les effectifs sont au maximum pendant la dernière semaine de septembre et les trois premières semaines d'octobre. Elles migrent rapidement vers la rivière Thompson, atteignant un pic entre la mi-octobre et la mi-novembre, et une partie d'entre elles restent dans le Fraser pour y passer l'hiver. Il en va de même pour la rivière Chilcotin, où les individus hivernent dans la rivière et dans le cours principal du Fraser. Spence (1981) a constaté que certains individus demeuraient stationnaires dans un tronçon de la rivière Chilcotin pendant une période pouvant aller jusqu'à six mois. Dans les cours inférieurs de la Chilko et de la Chilcotin, les individus ne restaient pas au même endroit et étaient répartis sur 60 km. La hausse des températures et des débits au printemps (mars et avril) déclenche la dernière étape de la migration vers les affluents où se produit la fraie.

Un récit oral (*stsptekwll*) raconte l'histoire de la migration automnale des truites arc-en-ciel anadromes (*Ts'egwlln'iw't*) dans la rivière Thompson, de l'océan vers l'habitat d'eau douce en amont; elles se déplacent vers l'amont entre novembre et février depuis Cook's Ferry jusqu'à des endroits qui comprennent Basque, Spatsum, Oregon Jack, Ashcroft, MacAbees, Rocky Point, Walhachin, Skeetchestn, Sk'emqin, et dans le lac Kalmoops (Ignace *et al.*, 2019). La truite arc-en-ciel anadrome remonte ensuite les cours d'eau Skeetchestn et Bonaparte au cours du mois de mai (Ignace *et al.*, 2019). Des truites arc-en-ciel anadromes ont été identifiées dans un ancien rapport ethnographique et provenaient d'aussi loin au sud que le ruisseau Chase sur la rivière Thompson Sud (Ignace *et al.*, 2019).



## Relations interspécifiques

Les relations interspécifiques comprennent les proies consommées à différents moments du cycle vital, la prédation des juvéniles et des adultes dans les cours d'eau et l'océan, les effets de la compétition découlant de l'introduction de truites arc-en-ciel anadromes d'écloserie dans les cours d'eau natals, et la production mondiale d'autres salmonidés en écloserie, qui entraîne une compétition potentielle dans l'océan.

Le comportement agressif de la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce, qui consiste à frapper le flanc de la truite arc-en-ciel anadrome femelle pour qu'elle expulse ses œufs, observé par des pêcheurs expérimentés des bandes indiennes de Skeetchestn et de St'uxtéws, a été interprété comme une tentative de croisement (Ignace et al., 2019). Le récit oral sur la truite arc-en-ciel anadrome (*Ts'egwillníw't*) indique qu'il s'agit possiblement de truites arc-en-ciel anadromes de la rivière Thompson mâles précoces (Ignace et al., 2019). Selon l'intervieweur, il ne s'agirait pas de charognards, car les poissons du récit migrent vers l'amont (Ignace et al., 2019).

Les jeunes truites arc-en-ciel anadromes sont principalement des insectivores. Shapovalov et Taft (1954) indiquent que les trichoptères (*Trichoptera*) constituaient la principale source de nourriture des truites arc-en-ciel anadromes mesurant jusqu'à 50 cm, au printemps et à l'été, dans le ruisseau Waddell, en Californie, et dans la rivière Cowichan, en Colombie-Britannique. En hiver, la principale source de nourriture était des œufs d'autres salmonidés, des larves de trichoptères et des chironomidés (Shapovalov et Taft, 1954). La prédation par d'autres truites arc-en-ciel et des chabots d'eau douce est probablement la plus élevée chez les jeunes truites arc-en-ciel anadromes dans les cours d'eau, mais l'omble à tête plate (*Salvelinus confluentus*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), la truite fardée (*O. clarkia*), les saumons cohos et chinooks juvéniles et la sauvagesse du Nord (*Ptychocheilus oregonensis*) sont également des prédateurs connus. Un petit nombre de juvéniles peuvent être consommés par des écrevisses, des léthocères, des serpents, des oiseaux piscivores (martins-pêcheurs, harles, hérons), et certains sont également la proie de divers mammifères terrestres. Dès que les jeunes truites arc-en-ciel anadromes pénètrent dans l'océan, elles deviennent la proie d'une autre série de prédateurs, notamment du phoque commun (*Phoca vitulina*); on ignore encore l'ampleur de cette prédation dans le Puget Sound (Moore et al., 2015; Berejikian et al., 2016) et le détroit de Georgia (Thomas et al., 2017). Le marquage acoustique des smolts et les analyses d'ADN des fèces de phoques indiquent que les smolts sont attaqués lors de leur migration vers l'océan Pacifique. Même si la proportion de truites arc-en-ciel anadromes dans le régime alimentaire du phoque commun est faible, en raison de l'abondance des phoques et du déclin de la plupart des populations de truites arc-en-ciel anadromes, les effets de cette prédation peuvent être importants. Selon les connaissances des Secwépemc, la prédation par la loutre de rivière (*Lontra canadensis*) représente une menace récente (depuis 2005) pour une population de truites arc-en-ciel anadromes en déclin dans la Thompson (Ignace et al., 2019). Un membre de la communauté de la Nation Nl̓eʔkpmx a signalé la présence de loutres de mer (*Enhydra lutris*) dans le Fraser jusqu'à la région du Kwoiek (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Des oiseaux de mer comme la Sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*), le Goéland d'Audubon (*Larus occidentalis*) et le

Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) peuvent aussi s'attaquer aux smolts dans l'océan. Dans l'océan Pacifique, la truite arc-en-ciel anadrome se nourrit de différentes proies, mais surtout de diverses espèces de poissons, de calmars de la famille des gonatidés et, dans une faible mesure, d'euphausiacés (Burgner *et al.*, 1992). On connaît relativement peu de choses de la prédation une fois que la truite arc-en-ciel anadrome s'est déplacée vers le large dans le Pacifique. Christensen et Trites (2011) résument les principaux prédateurs extracôtiers du saumon rouge, qui comprennent notamment l'encornet géant (*Dosidicus gigas*), 17 espèces de poissons, 7 espèces de mammifères marins et diverses espèces d'oiseaux côtiers et de mer, dont la plupart sont également susceptibles de consommer la truite arc-en-ciel anadrome.

Des poissons élevés en éclosérie ont parfois été introduits pour accroître la population sauvage aux fins de conservation ou de rétablissement, mais l'efficacité de cette approche de gestion a été remise en question en ce qui concerne la truite arc-en-ciel anadrome en Colombie-Britannique (Ward, 2011; Pollard, 2013). Des alevins et des tacons d'écloséries locales ont été introduits dans quelques sites du bassin versant de la Chilcote au début des années 1980 (Tredger, 1985) et dans le bassin versant de la Thompson de 1979 à 1995 (Bison, 2009). Cependant, cette approche a été abandonnée en raison du faible taux de remonte apparent des adultes matures. Des études portant à la fois sur la truite arc-en-ciel anadrome et d'autres salmonidés indiquent que les augmentations associées aux écloséries, bien qu'elles augmentent le taux de survie global de la population totale (Kostow, 2004, 2009), ont un effet négatif sur la viabilité à long terme de la montaison, car les individus d'éclosérie dominent la population (Chilcote *et al.*, 2011). Un autre problème associé aux truites arc-en-ciel anadromes d'éclosérie est la tendance d'une partie des juvéniles à ne pas passer à l'état de smolts et à devenir résidents du cours d'eau; ils entrent donc en compétition avec les juvéniles sauvages présents dans le réseau. La truite arc-en-ciel anadrome coexiste également avec le saumon chinook dans toute son aire de répartition, et les interactions compétitives entre ces deux espèces en eau douce peuvent limiter l'efficacité des introductions de truites arc-en-ciel anadromes d'éclosérie (Brannon *et al.*, 2004). L'introduction d'autres salmonidés d'éclosérie dans la population totale de poissons sauvages et d'éclosérie de l'océan Pacifique en général semble également avoir atteint la capacité de charge pour le Pacifique Nord (Ruggerone et Irvine, 2018), ce qui a entraîné une réduction du taux de croissance de certains salmonidés (saumons roses [*O. gorbuscha*], kéta [*O. keta*], et rouges). Si cette tendance s'applique également à la truite arc-en-ciel anadrome, elle contribuerait à la réduction de la survie et des échappées des populations de l'espèce.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### UD DE LA TRUITE ARC-EN-CIEL ANADROME DE LA THOMPSON

#### Zone d'occurrence et zone d'occupation

##### Zone d'occurrence

La truite arc-en-ciel anadrome de l'UD de la rivière Thompson reste habituellement en eau douce les deux ou trois premières années de sa vie avant de migrer en aval du Fraser vers le détroit de Georgia, puis rapidement dans l'océan Pacifique Nord, où elle passe un autre deux ans, dans une zone d'occurrence estimée à plus de 20 000 km<sup>2</sup>. En eau douce, la zone d'occurrence est estimée à 9 332 km<sup>2</sup> (annexe 1). Des descriptions de truites arc-en-ciel anadromes dans la Thompson Sud au début du 20<sup>e</sup> siècle semblent indiquer que l'espèce se serait déjà trouvée aussi loin en amont que la Thompson Sud (Ignace *et al.*, 2019).

##### Indice de zone d'occupation (IZO)

L'IZO devrait représenter une estimation de l'habitat nécessaire à l'organisme tout au long de son cycle vital. Cet habitat a été défini comme la zone utilisée pour la construction de nids de frai dans des grilles à carrés de 2 km de côté cumulatives (COSEWIC, 2016). Dans le cas du saumon rouge, des données spatiales sur la répartition des frayères ont été utilisées pour déterminer l'IZO (COSEWIC, 2017). Dans le cas du saumon chinook, l'IZO a été calculé à partir de la longueur de l'habitat de fraie connu, du nombre de bassins versants et de leur superficie totale (COSEWIC, 2019). Aucune estimation relative à la répartition des frayères et à l'habitat de fraie n'était disponible pour la truite arc-en-ciel anadrome. Une estimation de l'IZO maximal a plutôt été calculée à partir du nombre de femelles dans une population et des caractéristiques relatives à la construction de nids de frai.

Les femelles creusent en moyenne de 1,4 à 1,6 nid par année (Jacobs *et al.*, 2002; Berejikian *et al.*, 2018). Un nid terminé occupe une superficie d'environ 5,57 m<sup>2</sup> (~ 60 pi<sup>2</sup>) (Shapovalov et Taft, 1954). Il a également été supposé que les nids construits par chaque femelle seraient exclusivement limités à un carré de 2 km de côté. Le pourcentage de femelles dans une population de truites arc-en-ciel anadromes estimé dans des études couvrant une période de 2 à 20 ans et quatre cours d'eau réalisées entre 1976 et 2020 varie entre 59 % et 68 % (Moore et Olmstead, 1985; Morris, 2002, R. Bison, comm. pers., 2020). À l'aide de ces chiffres, un IZO maximal a été estimé d'après le nombre de femelles attendues dans chaque UD et l'estimation d'un IZO maximal si l'on suppose que les nids de chaque femelle occupent exclusivement un carré de 2 km de côté. La valeur de l'IZO dans la rivière Thompson au cours de la dernière génération était de 345 à 397 km<sup>2</sup>, alors qu'elle était de 211 à 243 km<sup>2</sup> dans la rivière Chilcotin.

## Activités et méthodes d'échantillonnage

L'étendue géographique de la rivière Thompson (125 km) et de ses affluents, soit la rivière Nicola (99 km), le ruisseau Skuhun (19 km), le ruisseau Spius (30 km), le ruisseau Maka (15 km), la rivière Coldwater (63 km), la rivière Deadman (49 km) et la rivière Bonaparte (122 km), représente un défi logistique en matière de surveillance qui nécessite d'importantes ressources annuelles.

Les interactions historiques et actuelles entre les groupes autochtones et les populations de truites arc-en-ciel anadromes, dans les réseaux de la Thompson et de la Chilcotin, sont liées aux pratiques de pêche et aux activités d'évaluation, de gestion et de restauration (S. Crowley, comm. pers., 2019). Des pêcheurs St'uxtéws, interrogés en 2019, ont signalé un déclin des prises au cours des 30 dernières années dans le cours principal de la rivière Thompson (Ignace *et al.*, 2019). Dans les années 1970, entre 7 et 8 truites arc-en-ciel anadromes étaient capturées en une nuit, tandis que des bancs de 100 à 200 truites arc-en-ciel anadromes étaient observés dans la rivière au cours des années 1980 (Ignace *et al.*, 2019). Au début des années 1990, un membre de la communauté a pêché à la ligne puis remis à l'eau des truites arc-en-ciel anadromes de la rivière Thompson dans le but d'assurer un suivi de la population (Ignace *et al.*, 2019). Il a déclaré avoir capturé une truite arc-en-ciel anadrome chaque fois qu'il pêchait dans les années 1990, mais il a dû redoubler d'efforts pour capturer les mêmes nombres à partir de 2004-2005 environ. En 2012, il a eu du mal à attraper des truites arc-en-ciel anadromes et a interrompu le suivi en 2016 en raison de préoccupations liées à la conservation (Ignace *et al.*, 2019). Un membre de la bande indienne St'uxtéws a pêché avec son arrière-grand-père à Ashcroft et en aval d'Ashcroft lorsque des truites arc-en-ciel anadromes étaient observées partout dans la rivière (Ignace *et al.*, 2019). Il a mentionné la présence de pêcheurs sportifs le long de la rivière Thompson, à l'époque où le quota pour les pêcheurs à la ligne était de 10 truites arc-en-ciel anadromes par jour, et a vu des milliers de truites arc-en-ciel anadromes brûlées par la congélation jetées dans les poubelles (Ignace *et al.*, 2019). Un pêcheur expérimenté de la bande indienne St'uxtéws a observé une énorme truite arc-en-ciel anadrome en amont du lac Bonaparte, en 2006, dans une zone qu'il visitait souvent lorsqu'il chassait et pêchait (Ignace *et al.*, 2019).

### Estimations de la population reproductrice

L'estimation de la population reproductrice de l'UD de la Thompson correspond à la combinaison du nombre de truites arc-en-ciel anadromes remontant les rivières Nicola, Deadman et Bonaparte et leurs affluents (annexe 2). Les données sur le nombre de truites arc-en-ciel anadromes adultes matures dans le bassin versant de la Nicola sont disponibles depuis 1983, mais leur fiabilité varie selon les années. Jusqu'en 1999, les estimations reposaient sur des pics d'abondance tirés d'un nombre limité de relevés effectués par hélicoptère et au sol, qui étaient inefficaces dans le cas de la rivière Coldwater, car les conditions de turbidité de la crue empêchaient souvent la réalisation de relevés visuels. Depuis 1999, les estimations des échappées sont fondées sur des dénombrements visuels périodiques dans le ruisseau Spius et sur des estimations relatives à d'autres cours d'eau du réseau de la Nicola (Bison, 2006). Les truites arc-en-ciel

anadromes de la rivière Nicola se rassemblent et hivernent dans la rivière Thompson, migrent dans la Nicola pendant les crues printanières et frayent dans le cours inférieur de la Nicola, dans les ruisseaux Skuhun, Shakan, Nuaitch, Spius et Maka ainsi que dans la rivière Coldwater (figure 3). La fraie a également été observée dans les ruisseaux Guichon, Prospect et Clapperton ainsi que dans le cours principal de la Nicola, à la confluence de la rivière Coldwater et du lac Nicola (Webb *et al.*, 2000).

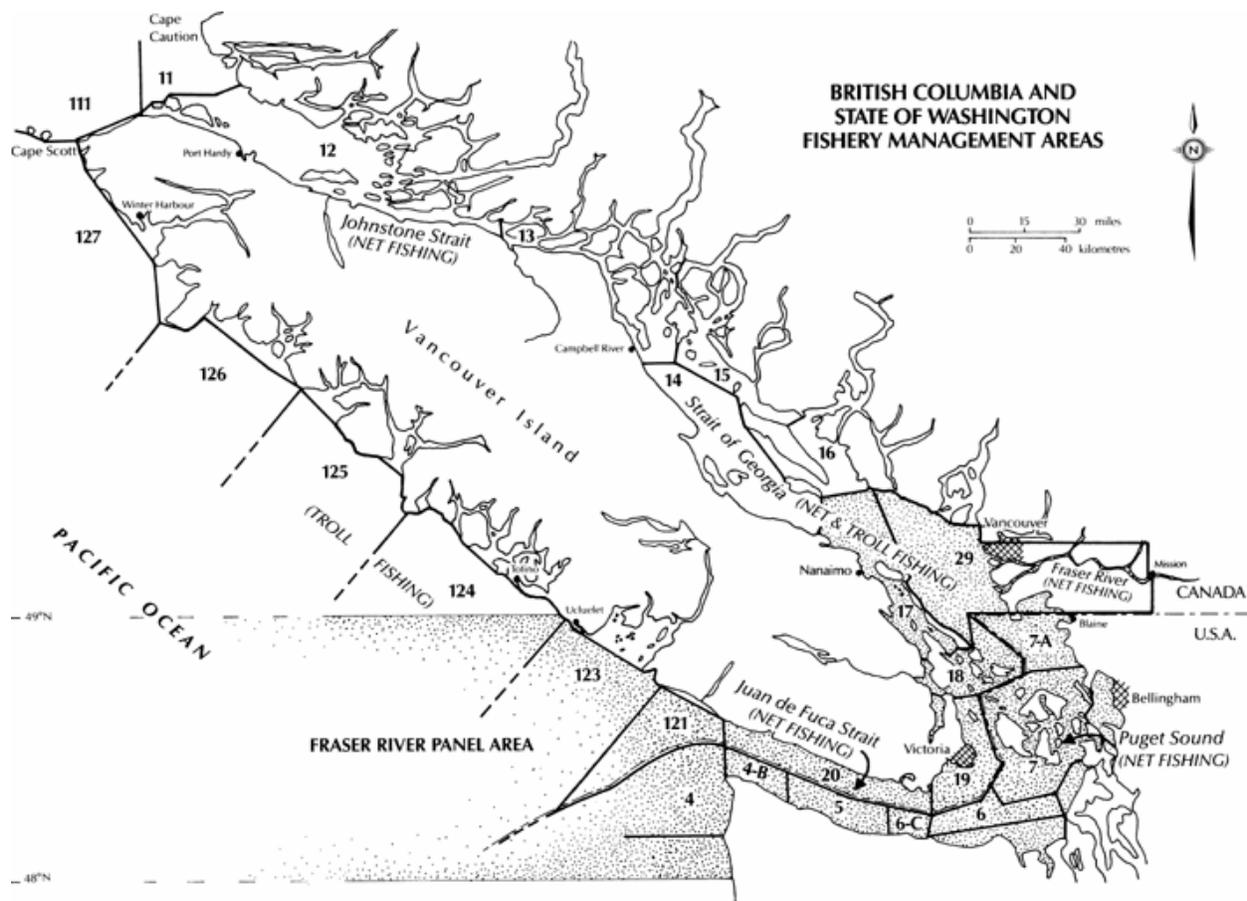
Les truites arc-en-ciel anadromes frayant dans la rivière Deadman ont été dénombrées à l'aide d'un barrage à poissons installé sur toute la largeur de la rivière, en aval de la route 1, de 1978 à 1998. Des débits élevés dans le ruisseau Criss inondaient souvent le tronçon en aval du cours principal de la rivière Deadman, ce qui a entraîné le déplacement de la barrière en amont du ruisseau Criss au cours des dernières années (Braun et Bison, 2016a). Un compteur à résistivité a été installé, et un déversoir a été construit en 1999 dans le but de dénombrer les truites arc-en-ciel et les truites arc-en-ciel anadromes; depuis, cette méthode est la seule utilisée. Depuis 1978, les effectifs de la truite arc-en-ciel anadrome ont varié d'un facteur de plus de 15, passant de 48 à 1 260 individus. Le nombre moyen de truites arc-en-ciel anadromes était de 324 avec un écart-type de 229 (de 1978 à 2016). Le degré de précision de l'estimation des reproducteurs obtenue par le compteur à résistivité dépend de la capacité de distinguer correctement la truite arc-en-ciel anadrome de la truite arc-en-ciel en raison d'un chevauchement partiel des tailles, du mauvais fonctionnement occasionnel du compteur en raison d'une panne de courant et de la détermination de la date de la fin de la montaison de la truite arc-en-ciel anadrome et de la date du début de la dévalaison des charognards (Braun et Bison, 2016a). L'effet de ces facteurs sur l'estimation des effectifs est inconnu.

La rivière Bonaparte est l'autre principal affluent de la rivière Thompson et s'étend sur 122 km. Avant la construction d'une passe à poissons en 1988, une chute infranchissable limitait la migration des salmonidés anadromes aux 2,6 premiers kilomètres du cours inférieur de la rivière (Braun et Bison, 2016b). La surveillance des effectifs de truites arc-en-ciel anadromes reproductrices dans la rivière Bonaparte est effectuée depuis 27 ans, soit depuis 1989. De 1989 à 2001, les truites arc-en-ciel anadromes étaient dénombrées manuellement après avoir été capturées dans un piège à poissons adultes classique installé dans une passe à poissons située à 4 km en amont de la confluence des rivières Bonaparte et Thompson. En 2001, le piège a été modifié de façon à permettre l'installation d'un compteur à résistivité pour poissons (Bison, 2013). L'efficacité de la détection de la truite arc-en-ciel anadrome à l'aide du compteur et de la série de tunnels a été déterminée par surveillance vidéo (Bison, 2013). Pour un échantillon de 29 truites arc-en-ciel anadromes se déplaçant en amont détectées par vidéo, l'efficacité du compteur était de 100 %, et la taille des pics de signal pour chaque détection variait entre 111 et la limite supérieure de 127. Pour un échantillon de 55 truites arc-en-ciel résidentes d'eau douce se déplaçant en amont, l'efficacité du compteur était également de 100 %, et la taille des pics de signal variait entre 35 et 109, ce qui confirme que la distinction entre la truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel est bonne. Le compteur est utilisé chaque année depuis 2002, même si la passe à poissons de la rivière Bonaparte a cessé de fonctionner en 2018 en raison de dommages structurels causés par l'érosion.

Les compteurs automatisés de poissons sont utilisés dans les rivières Deadman et Bonaparte ainsi que dans certains affluents de la rivière Thompson. Des dénombrements visuels périodiques à partir d'embarcations sont effectués dans un affluent important du bassin versant de la Nicola. Ces dénombrements visuels sont combinés dans un modèle d'estimation du maximum de vraisemblance avec l'efficacité des observateurs, le moment des observations et les estimations de la répartition spatiale fondées sur le marquage externe et le radiopistage pour estimer l'abondance de truites arc-en-ciel anadromes dans le bassin versant de la rivière Nicola, qui comprend des estimations pour la rivière Coldwater, le ruisseau Spius et le cours inférieur de la rivière Nicola (Bison et Phelps, 2017). La somme des estimations obtenues à partir des compteurs de poissons et des relevés visuels permet de déterminer les effectifs de la population reproductrice totale. Même si la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce coexiste avec la truite arc-en-ciel anadrome dans bon nombre de ces réseaux, la différence de taille est suffisante pour que le biais attribuable aux mauvaises identifications semble négligeable.

### Abondance préalable à la pêche

La truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson traverse diverses zones de pêche lors de sa migration vers l'océan, dans l'océan et lors de son retour vers son cours d'eau natal pour frayer (voir par exemple figure 7; annexe 3, exemples de 1995). Les estimations du taux de mortalité associé aux interceptions dans les pêches sont essentielles à la détermination de la survie de la population, des smolts qui émigrent aux adultes qui reviennent. Des renseignements sur la surveillance annuelle sont accessibles grâce à la pêche d'essai à Albion effectuée dans le Fraser, à environ 60 km en amont de l'océan (près de Fort Langley, en Colombie-Britannique). Les truites arc-en-ciel anadromes qui entrent dans le Fraser et qui se rendent dans la Thompson migrent par Albion de la fin août à novembre (Bison et Renn, 1997). La période de montaison chevauche celle de cinq espèces de saumons du Fraser. Les pêches au filet maillant et à la senne planifiées dans le but d'attraper des saumons rouges, roses et kéta de montaison tardive capturent accidentellement des truites arc-en-ciel anadromes appartenant à des populations plus en amont dans le Fraser, notamment les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin et d'autres populations de truites arc-en-ciel anadromes du Fraser intérieur. La pêche d'essai était effectuée par une embarcation située près de Fort Langley qui utilisait un filet maillant dont les mailles étaient de 20 cm (8 po) pour la pêche d'essai au chinook et un filet maillant dont les mailles étaient de 15,3 cm (6,75 po) pour la pêche d'essai au kéta, tous les deux jours à partir du 1<sup>er</sup> septembre et jusqu'au 21 octobre exclusivement (Bison, 2016). Par la suite, seule la pêche d'essai au kéta dans la région d'Albion (PEKA) était effectuée quotidiennement. Bison et Renn (1997) ont montré que la PEKA fournissait des prévisions statistiquement valables sur les échappées de truites arc-en-ciel anadromes dans les rivières Nicola, Deadman et Bonaparte, mais qu'elle ne tenait pas compte de la mortalité hivernale dans les zones de retenue. Ces prévisions ont été utilisées dans le passé dans le but de déterminer la date d'ouverture de la pêche sportive ciblant la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

British Columbia and State of Washington Fishery Management Area = Secteur de gestion des pêches de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington

Johnstone Strait (Net fishing) = Détroit de Johnstone (pêche au filet)

Vancouver Island = Île de Vancouver

(Troll Fishing) = (pêche à la traîne)

Strait of Georgia (Net & Troll Fishing) = Détroit de Georgia (pêche au filet et à la traîne)

Fraser River (Net fishing) = Fleuve Fraser (pêche au filet)

U.S.A. = É.-U.

Juan de Fuca Strait (Net fishing) = Détroit de Juan de Fuca (pêche au filet)

Puget Sound (Net fishing) = Puget Sound (pêche au filet)

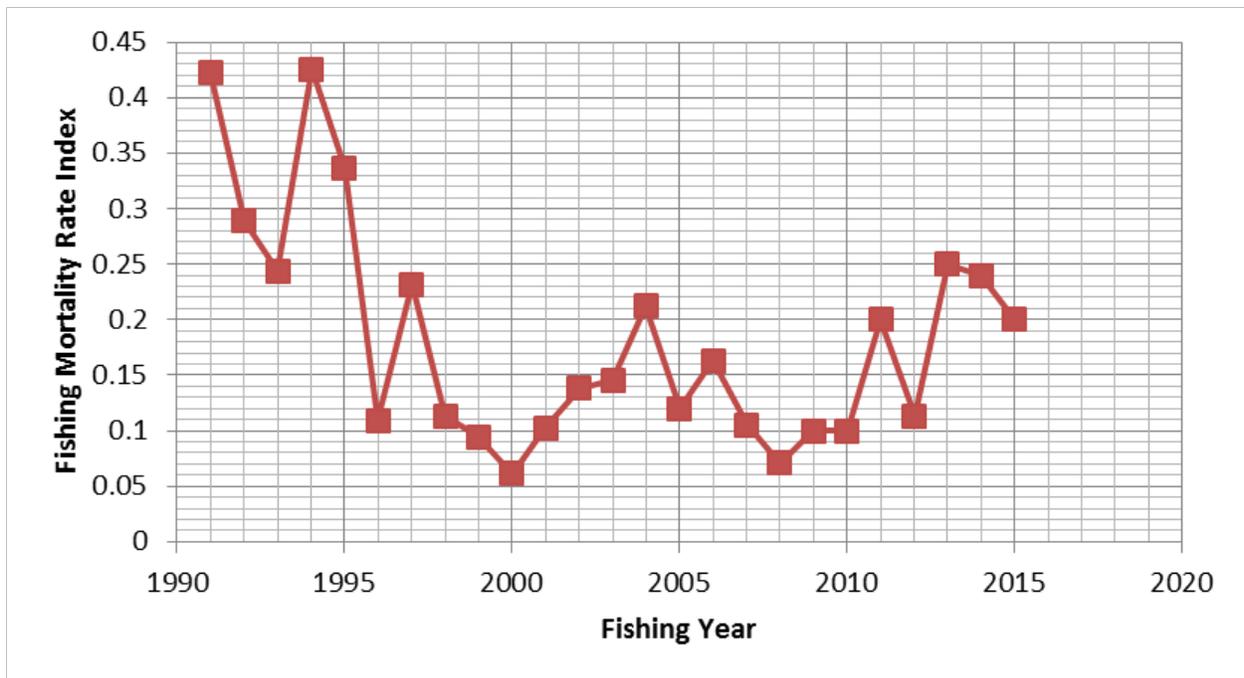
Pacific Ocean = Océan Pacifique

Fraser River Panel Area = Eaux relevant du Conseil du fleuve Fraser

Figure 7. Carte des secteurs de gestion des pêches où la truite arc-en-ciel anadrome et les espèces de saumons sont capturées. Tirée de Bison (2007).

Les prises (et la remise à l'eau) de la pêche sportive (fermée en 2018) ont été estimées par des sondages aléatoires et stratifiés menés auprès des pêcheurs sur le terrain, où environ le tiers de l'effort total a fait l'objet de sondages (Bison et Phelps, 2017). Une estimation secondaire était fondée sur un questionnaire de sondage annuel mené auprès des pêcheurs de l'ensemble de la province après la saison de la pêche par la Fish and Wildlife Branch de la Colombie-Britannique (Bison et Phelps, 2017). Les prises

accessoires de la pêche commerciale aux saumons du Pacifique sont estimées indirectement, d'après les tendances et le niveau des taux de rencontre, tandis que le taux de mortalité des poissons est estimé au moyen d'un modèle de simulation reposant sur le moment, l'emplacement, la durée et les prises de cette pêche et de la pêche d'essai décrite précédemment (Bison, 2016; figure 8). Toutefois, il existe une grande incertitude quant aux taux d'exploitation estimés, particulièrement au cours des dernières années, en raison du manque de données sur le taux de détournement des truites arc-en-ciel anadromes en remonte (déroit de Johnstone par rapport au déroit de Juan de Fuca), d'une incertitude relative à la période de montaison attribuable au faible taux de montaison des truites arc-en-ciel anadromes, des prises accessoires de truites arc-en-ciel anadromes avant qu'elles atteignent la PEKA, et de l'absence de données fiables sur les pêches d'hiver des Premières Nations.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**  
 Fishing Mortality Rate Index = Indice du taux de mortalité associé aux pêches  
 Fishing Year = Année de pêche

Figure 8. Estimations du taux de mortalité relative de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson associé aux prises accessoires des pêches au saumon, d'après Bison (2007), mais prolongées jusqu'en 2015. Les estimations ne tiennent pas compte des pêches des Premières Nations ciblant la truite arc-en-ciel anadrome dans le Fraser et la Thompson, mais tiennent compte des pertes associées aux pêches sportives avec remise à l'eau (tirées de Bison, 2016).

L'abondance préalable à la pêche est déterminée par l'application des estimations les plus plausibles du taux de mortalité causée par les prises accessoires dans les pêches au saumon à la somme des échappées, plus la récolte sportive (limitée aux premières années, lorsqu'elle était permise) et la mortalité associée aux prises avec remise à l'eau. Les récoltes dirigées des Premières Nations dans les zones terminales n'ont pas été surveillées

de façon continue et représentent un taux de mortalité inconnu pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson.

D'après les connaissances des Secwépemc, une nuit à la pêche au feu, entre les années 1940 et le début des années 1990, se terminait par une récolte se situant entre 60 et 70 truites arc-en-ciel anadromes, et la pêche à partir de la rive était presque aussi fructueuse que la pêche au feu (Ignace *et al.*, 2019). Les connaissances des Secwépemc sur le succès de pêche corroborent l'effondrement observé de la population de truites arc-en-ciel anadromes (*Ts'egwlln'íw't*) entre le début des années 1990 et le milieu des années 2010 (Ignace *et al.*, 2019).

Des membres de la Nation Nl̓eʔkpmx ont signalé un déclin du nombre de truites arc-en-ciel anadromes observées dans les bassins versants de l'ensemble de la vallée de la Nicola depuis le début des années 1980 (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

### **Immigration de source externe**

Aucune UD de la truite arc-en-ciel anadrome ne pourrait éventuellement constituer une source d'immigration pour la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson. Comme indiqué précédemment, la truite arc-en-ciel résidente d'eau douce pourrait produire une descendance qui deviendrait anadrome (voir par exemple Zimmerman et Reeves, 2000; Kendall *et al.*, 2015). Cependant, ce phénomène semble être propre au bassin versant, et on ignore la mesure dans laquelle il se produit dans les bassins versants de la Thompson; il ne constitue pas une source d'immigration en soi.

De même, l'introduction de truites arc-en-ciel anadromes d'écloserie dans l'UD de la Thompson a été effectuée par le passé, mais ne constitue pas une source d'immigration (Ward, 2011; Pollard, 2013). Toutefois, la production en écloserie est largement utilisée dans les États de Washington, de l'Oregon et de la Californie dans le but d'augmenter ou de maintenir les populations de truites arc-en-ciel anadromes qui sont autrement en voie de disparition (voir par exemple NWFSC, 2015; NMFS, 2016).

### **Tendances en matière d'habitat**

L'habitat dans le bassin versant de la Thompson a été considérablement perturbé par les activités humaines, notamment l'agriculture, l'exploitation forestière et une urbanisation importante. Keeley *et al.* (2005) fournissent des renseignements sur de vastes types d'habitats, Porter et Rosenfeld (1999), sur les besoins des alevins, et Beamish (2018), sur les besoins en matière d'habitat et de domaine vital dans l'océan. Nelitz *et al.* (2011) fournissent également un résumé détaillé de l'habitat dans la région relatif au saumon rouge, mais qui est également pertinent pour la truite arc-en-ciel anadrome. Certains de ces renseignements sont résumés ci-après.

Les connaissances des Secwépemc ont révélé de nombreux effets sur l'habitat dans le bassin versant de la Thompson découlant de l'exploitation forestière (érosion, obstruction des cours d'eau, dépôt de limon), de l'augmentation de l'agriculture (utilisation de l'eau,

effluents contenant des engrais), de l'élevage du bétail et des feux de forêt de 2017 (érosion, changements dans la crue), ce qui a entraîné des modifications des zones riveraines et des frayères de la truite arc-en-ciel anadrome (Ignace *et al.*, 2019). Le débit de la rivière Bonaparte a été décrit comme étant plus élevé et plus rapide que la normale (Ignace *et al.*, 2019).

### Habitat d'eau douce

Les habitats d'eau douce productifs maximisent la production de smolts par individu reproducteur et peuvent contribuer au maintien des populations de saumons et de truites arc-en-ciel anadromes pendant les périodes de conditions marines défavorables ou de pêche excessive. Les saumons cohos et les truites arc-en-ciel anadromes juvéniles passent au moins deux années entières en eau douce, ce qui les rend vulnérables aux perturbations de l'habitat d'eau douce. Bradford et Irvine (2000) ont constaté que le taux de déclin des échappées du saumon coho dans 40 cours d'eau des bassins versants des Thompson Nord et Sud était lié à l'ampleur des effets de l'activité humaine entre 1988 et 1998. Le taux de déclin a été corrélé avec l'utilisation des terres agricoles, la densité routière et un indice qualitatif de l'état de l'habitat des cours d'eau. L'habitat de la truite arc-en-ciel anadrome dans les bassins versants du Fraser intérieur a été perturbé par l'exploitation forestière dans de nombreux fonds de vallée qui, depuis plus de 50 ans, soutiennent l'agriculture (principalement l'élevage de bétail, la production laitière et les cultures destinées à l'alimentation animale). Certains cours d'eau de fraie dans le bassin versant de la Thompson ont été touchés par cette activité. La végétation riveraine a été enlevée, le bétail a déstabilisé les berges des cours d'eau, et des habitats hors chenal ainsi que des milieux humides ont été détruits à certains endroits (Brown, 2002). L'exploitation forestière dans les eaux d'amont de nombreux bassins versants entraîne la dégradation du chenal des cours d'eau, une augmentation des températures estivales des cours d'eau et une modification des hydrogrammes saisonniers. L'infestation de dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*) dans le bassin versant du Fraser intérieur a causé la perte de grandes étendues de forêt mature dans des bassins importants pour de la fraie de populations de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson (Nelitz *et al.*, 2011).

Les parties sud et ouest du bassin versant de la Thompson sont semi-arides, et les eaux de surface y sont largement prélevées en été aux fins d'irrigation, ce qui se traduit par des débits faibles et des températures élevées (Rood et Hamilton, 1995; Walther et Nener, 2000). La demande d'eau de surface et d'eau souterraine visant à soutenir l'agriculture a atteint un sommet il y a environ 40 ans dans le bassin versant de la rivière Thompson, lorsque les permis d'utilisation des eaux de surface y avaient été entièrement accordés. Depuis, les eaux souterraines étaient de plus en plus prélevées dans certaines parties de l'UD. Cependant, la récupération des permis d'utilisation des eaux et la construction de réservoirs dans les années 1980 (barrage du lac Nicola, barrage du lac Bonaparte, barrage Snohoosh) ont neutralisé ces effets. Néanmoins, la récente hausse des demandes d'utilisation d'eau destinées à l'agriculture et la population croissante dépassent les ressources en eau disponibles, ce qui fait en sorte que l'habitat de croissance des salmonidés ne convient plus dans certains systèmes (Nicola WUMP, 2010).

## Habitat estuarien et marin

La région du bas Fraser est très peuplée, et on estime que de 70 à 90 % de l'habitat estuarien a disparu, dont 99 % des habitats inondés de façon saisonnière (Birtwell *et al.*, 1988; Langer *et al.*, 2000; Levings, 2000). Le bassin versant du Fraser s'étend sur environ un quart de la superficie des terres de la Colombie-Britannique et a donc été fortement contaminé par divers polluants, notamment les eaux usées, les ruissellements agricoles et les déchets des mines et des usines, ce qui a entraîné des concentrations élevées d'aluminium, de fer, de zinc et de phosphore (MacDonald *et al.*, 2011). De plus, les taux de coliformes fécaux et la turbidité sont élevés dans le cours inférieur et l'estuaire du fleuve, en particulier pendant la crue printanière, lorsque les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome et des saumons des bassins versants du Fraser intérieur de la Colombie-Britannique entament leur migration vers la mer.

On ignore dans quelle mesure la truite arc-en-ciel anadrome utilise les habitats estuariens du bas Fraser, mais l'espèce semble sortir rapidement du détroit de Georgia (Welch *et al.*, 2011). Les zones marines utilisées par la truite arc-en-ciel anadrome des bassins versants du Fraser sont moins perturbées que l'estuaire du Fraser, mais les effets localisés des usines de pâte à papier, des effluents d'eaux usées et des piscicultures sont difficiles à quantifier. La période de résidence précoce dans l'océan serait une période critique pour la survie des saumons du Pacifique et de la truite arc-en-ciel anadrome, en particulier dans les eaux côtières du sud de la Colombie-Britannique et du Puget Sound (Thomas *et al.*, 2017). Il semblerait que la prédation par des mammifères marins, en particulier des pinnipèdes, soit un facteur important pour la détermination de la survie (Thomas *et al.*, 2017; Nelson *et al.*, 2019). D'autres études indiquent que les changements climatiques ont eu un effet négatif sur la survie en mer des saumons du Pacifique et de la truite arc-en-ciel anadrome (Beamish et Bouillon, 1993; Hare et Francis, 1995; Mantua *et al.*, 1997). Un faible taux de survie semble être lié aux changements dans la période de prolifération du zooplancton et dans la composition des espèces (moins riches en lipides) qui découlent de la hausse des températures de l'eau (Mackas *et al.*, 2007, 2012). De plus, la compétition pour la nourriture entre les nombres croissants de salmonidés présents dans le Pacifique Nord en raison de l'apport de poissons d'écloserie semble avoir eu une incidence sur la survie et la croissance de la truite arc-en-ciel anadrome et des saumons rouges, kéta et roses (DFO, 2018; Ruggerone et Irvine, 2018).

## **Abondance**

La population reproductrice de l'UD de la Thompson provient principalement du bassin versant de la Nicola. Les estimations du nombre de truites arc-en-ciel anadromes reproductrices indiquent des effectifs modestes dans le bassin versant de la Nicola, soit 1 000 adultes dans les années 1970, mais les estimations préalables à la pêche au cours de la même période semblent être d'environ 3 000 (R. Bison, comm. pers., 2019). Par la suite, le nombre de truites arc-en-ciel anadromes reproductrices a augmenté du début au milieu des années 1980, dépassant 3 000 individus (3 284 selon les estimations) en 1985, puis a diminué. Les montaisons de truites arc-en-ciel anadromes dans la Nicola à la fin des années 1990 ont augmenté et étaient très variables, allant de 288 à 2 576

jusqu'en 2007, date à partir de laquelle la variabilité diminue et les montaisons se situent entre 690 (en 2009) et 93 (en 2018). Au cours des 11 dernières années, le ruisseau Spius et ses affluents ont été une composante dominante des montaisons dans le bassin versant de la Nicola (moyenne de 39 %, fourchette de 29 à 52 %), suivis, à parts presque égales, par la rivière Coldwater et ses affluents (moyenne de 31 %, fourchette de 14 à 45 %) et la basse Nicola et ses affluents (moyenne de 30 %, fourchette de 13 à 50 %).

Avant 2000, le nombre moyen de reproducteurs matures remontant dans l'ensemble du bassin versant de la Thompson était estimé à 1 859 (annexe 2). Au cours de la décennie de 2000 à 2009, le nombre moyen de reproducteurs matures était de 1 559, et au cours de la période de 2010 à 2020, le nombre moyen n'était que de 602 adultes. L'estimation des effectifs pour 2020 est de 257 reproducteurs adultes.

## Fluctuations et tendances

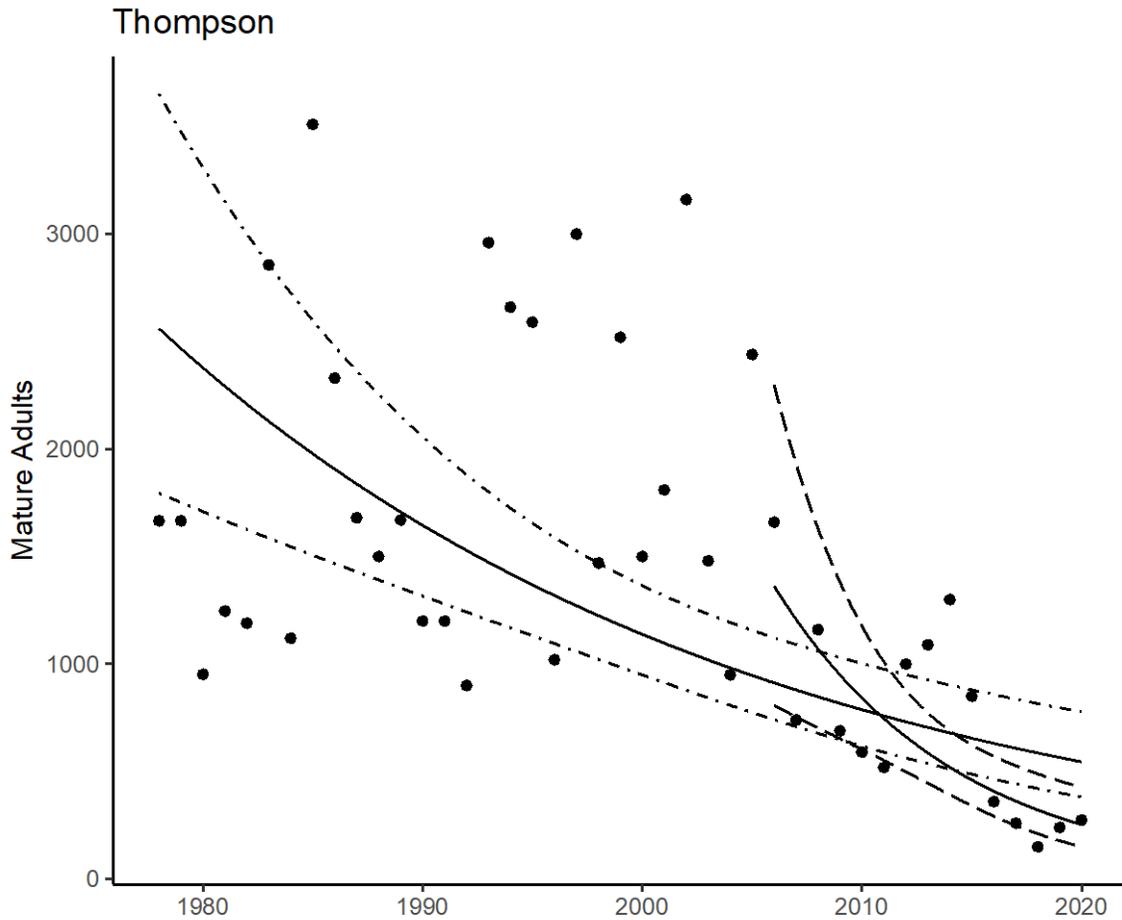
La tendance de l'abondance annuelle des individus reproducteurs dans les principaux affluents de la rivière Thompson montre un déclin considérable depuis le début des années 2000 (figure 9). Le taux de déclin estimé d'après les trois dernières générations seulement (de 2006 à 2020) est de 82 % pour l'UD de la Thompson. Le taux de déclin prévu pour les deux prochaines générations est de 71 %. Si l'on applique le taux de déclin déterminé à partir de la série chronologique disponible (de 1978 à 2020) aux trois dernières générations, on constate une diminution de 40 % au cours des trois dernières générations.

La longue série chronologique (de 1978 à 2020) reflète une période qui comprend des conditions de l'océan et de l'habitat qui étaient favorables à la truite arc-en-ciel anadrome. L'utilisation des trois dernières générations (de 2006 à 2020) seulement reflète mieux le risque accru lié à la diminution de la qualité de l'habitat, tant en mer qu'en eau douce, et à la mortalité due aux prises accessoires dans les pêches aux saumons du Pacifique (DFO, 2018).

Les membres des Premières Nations de la Nation Nl̓eʔkpmx ont constaté que moins de truites arc-en-ciel anadromes frayaient dans le ruisseau Skuhun qu'il y a dix ans (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). L'espèce remontait autrefois le ruisseau sur 4,8 km (3 miles), mais elle fraye maintenant à seulement 0,8 km (1/2 mile) dans le ruisseau (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Selon les CTA des membres de la Nation Nl̓eʔkpmx, la truite arc-en-ciel anadrome est rarement observée dans la rivière Coldwater, où la population est en déclin constant depuis les années 1960, et moins de 10 truites arc-en-ciel anadromes frayent aujourd'hui dans le ruisseau Tank, alors qu'on en observait entre 60 et 70 dans le passé (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

L'évaluation du potentiel de rétablissement a établi un objectif d'abondance de 938 individus reproducteurs pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson (DFO, 2018), ce qui est très semblable au seuil de préoccupations concernant la conservation de 1 187 et au point de référence limite de 431 recommandés par Johnston (2013). Cependant, des simulations de la population sous la productivité moyenne indiquent que la probabilité de rétablissement au cours des dix prochaines années est d'au plus 17 % (DFO, 2018). Si la

productivité double au cours des 10 prochaines années, la probabilité d'atteindre l'objectif de rétablissement est supérieure à 90 %.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**  
Mature adults = Adultes matures

Figure 9. Tendence du nombre d'adultes matures (reproducteurs) dans l'UD de la truite arc-en-ciel de la Thompson, de 1978 à 2020, et régression log-linéaire ajustée au cours des trois dernières générations (de 2006 à 2020) et sur l'ensemble de la série chronologique (de 1978 à 2020). Données obtenues de R. Bison, province de la Colombie-Britannique. Les lignes continues représentent les régressions ajustées; les lignes tiretées représentent l'intervalle de confiance à 95 % au cours des trois dernières générations; les lignes pointillées et tiretées représentent l'intervalle de confiance à 95 % pour l'ensemble de la série chronologique convertie à l'échelle arithmétique à partir des régressions log-linéaires. La pente pour les trois dernières générations est de -0,12 et celle pour l'ensemble de la série chronologique est de -0,037. Les valeurs P sont inférieures à 0,005 pour les deux régressions.

## Menaces

Le calculateur des menaces de l'UICN a été utilisé pour évaluer la portée et la gravité du risque que représentent les menaces actuelles et imminentes pour la population (Master *et al.*, 2012). La portée d'une menace est définie comme la proportion de la population qui devrait être touchée par la menace d'ici dix ans si les circonstances et les tendances actuelles se maintiennent. La gravité correspond au niveau de dommage (pourcentage du déclin de la population) que causera vraisemblablement la menace à la population au cours de la portée définie, si les circonstances et les tendances actuelles se maintiennent au cours des dix prochaines années ou des trois prochaines générations, selon la période la plus longue. L'immédiateté de la menace dépend du moment où la menace devrait de produire (COSEWIC, 2016). Un calculateur des menaces de l'UICN est fourni pour l'UD de la Thompson (annexe 7). Il a été rempli par un facilitateur du COSEPAC, le rédacteur du rapport, le coprésident et les membres du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC, et des experts externes lors d'une téléconférence, le 10 décembre 2018. Remarque : la téléconférence a été effectuée avant que l'on connaisse l'étendue du glissement de terrain survenu à Big Bar.

Diverses menaces nuisent à la survie et à la productivité de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson tout au long de son cycle vital (annexe 7). L'agriculture a des effets sur l'hydrologie des cours d'eau qui sont attribuables au prélèvement de l'eau aux fins d'irrigation, à la perte de zones riveraines, à l'infiltration d'engrais dans les cours d'eau, à la sédimentation et à la hausse des températures de l'eau, ce qui réduit l'habitat de croissance convenable. Ces effets peuvent avoir une incidence sur la croissance et la survie des alevins et des juvéniles. La prédation des smolts et l'exposition aux polluants lors de la dévalaison, à mesure qu'ils approchent de l'estuaire du Fraser, et de leur entrée dans le milieu marin représentent d'autres causes de mortalité. La disponibilité et la qualité de la nourriture ainsi que la prédation dans l'océan semblent être des facteurs importants qui expliquent la récente diminution des taux de survie. Les prises accessoires dans diverses pêches d'autres salmonidés et la prédation des adultes remontant vers leur frayère natale par des mammifères marins ont également contribué au déclin de la population.

Les connaissances des Secwépemc ont révélé de nombreux effets sur l'habitat dans le bassin versant de la Thompson découlant de l'exploitation forestière dans les bassins versants (érosion, obstruction des cours d'eau, dépôt de limon), de l'augmentation de l'agriculture (utilisation accrue de l'eau, effluents contenant des engrais), de l'élevage du bétail et des feux de forêt de 2017 (érosion, changements dans la crue), ce qui a entraîné des modifications des zones riveraines et des frayères de la truite arc-en-ciel anadrome (Ignace *et al.*, 2019). Dans la région du ruisseau Deadman, la déforestation aux fins de bois de chauffage depuis les années 1950 à 1960 et l'exploitation forestière des terres agricoles aux berges des cours d'eau ont entraîné une réduction des zones riveraines (Ignace *et al.*, 2019). Dans le bassin versant de la rivière Deadman, les effets étaient attribuables à la coupe à blanc dans les montagnes et à l'érosion du sommet des montagnes à la suite du feu de forêt à Elephant Hill en 2017 (Ignace *et al.*, 2019). L'hydrologie et le débit d'eau ont été perturbés par la construction de routes aux fins de

l'exploitation forestière et de la lutte contre les incendies; les milieux humides ont été touchés par une réduction des populations de castor; les niveaux d'eau ont été perturbés par l'augmentation du développement résidentiel et de l'élevage du bétail (Ignace *et al.*, 2019). Les changements climatiques ont été reconnus comme un facteur : les hivers étaient plus froids avant les années 1990, les coups de froid étaient plus longs et les régimes de précipitations étaient irréguliers. Maintenant, il y a aussi de fortes pluies sur de plus courtes périodes, même en hiver (Ignace *et al.*, 2019).

Les connaissances des Secwépemc ont relevé des menaces dans le cours principal de la Thompson découlant de l'élargissement des voies ferrées du CN, de la pollution causée par l'usine de pâte à papier à Kamloops, située en amont de la basse Thompson, et de la prédation de la truite arc-en-ciel anadrome par des loutres (Ignace *et al.*, 2019).

Les menaces et les préoccupations potentielles relevées par les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx comprennent les changements relatifs au maillage des filets qui permettent le passage de plus petits poissons et peuvent avoir, au fil du temps, modifié involontairement le patrimoine génétique, ce qui se traduit par la taille réduite de la truite arc-en-ciel anadrome observée aujourd'hui. Elles comprennent également les festivals de rock dans la région de Merritt, associée à la rivière Coldwater, qui contribuent à la pollution de l'eau, et les rallyes qui traversent des cours d'eau abritant des poissons et qui endommagent et/ou détruisent les alevins, vésiculés ou non, les frayères et les œufs. D'autres menaces et préoccupations relevées sont la destruction de l'habitat due à l'augmentation des inondations et à la hausse des températures de l'eau ainsi qu'à la baisse des niveaux d'eau en raison de l'accès accru aux zones rurales, de l'exploitation forestière et minière et de la pulvérisation de substances « inconnues », et l'augmentation observée des activités agricoles, d'élevage et de construction domiciliaire tout au long de l'année, à des altitudes plus élevées, qui contribue à la modification des niveaux de l'eau par le prélèvement excessif de l'eau des affluents et le lessivage des engrais et des pesticides, des égouts et du fumier de bétail (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Il a été souligné qu'une obligation antérieure visant à garantir que le bétail ne fréquente pas les zones où le lessivage pourrait se produire n'est plus en vigueur (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Parmi les autres menaces perçues, on compte le lessivage dans la vallée de la Nicola provenant des usines de traitement des biosolides et des eaux usées des villes situées le long du Fraser et de la Thompson (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Des proliférations de cyanobactéries (algues bleu-vert) et la présence d'*E. coli* ont été signalées dans les réseaux fluviaux de toute la vallée, de même que des changements dans la fonte printanière qui durait auparavant des mois, mais qui ne dure maintenant que deux semaines, ce qui entraîne d'importantes inondations, l'érosion des sols et le lessivage des fosses septiques (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Une augmentation de la pêche commerciale par des pêcheurs autochtones et non autochtones et un manque de surveillance des filets ont été désignés par les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx comme étant des causes de la diminution du nombre de truites arc-en-ciel anadromes remontant le Fraser, la Thompson et le bassin versant de la Nicola, tout comme la récolte intensive à l'aide de filets à petites mailles et les déchets contenant des poissons morts laissés dans les filets (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les filets fantômes dans les grands cours d'eau et les océans ont suscité des préoccupations chez les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx, tout comme le barrage de la rivière Nicola qui pourrait empêcher la truite arc-en-ciel anadrome de

remonter vers le lac Douglas (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les membres de la communauté ont signalé un manque de collaboration entre les organismes gouvernementaux en ce qui concerne la lutte contre l'épidémie de dendroctone du pin ponderosa dans les forêts et les parcs de la Colombie-Britannique, ce qui donne à penser qu'il y a un désintérêt général envers des façons de penser qui seraient favorables à l'écosystème (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). La pêche sportive est une préoccupation pour certains aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx, qui estiment que le fait qu'une truite arc-en-ciel anadrome puisse être attrapée plusieurs fois diminue ses chances de succès de reproduction (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont constaté des changements des niveaux d'eau au fil des générations, et les récents niveaux d'eau élevés atteignent maintenant des niveaux qui étaient normaux en été (Tmix<sup>w</sup> Research 2019). Les températures de l'eau ont augmenté dans les rivières Coldwater et Nicola, et la qualité de l'eau a été touchée négativement par les changements climatiques et l'exploitation forestière intensive, qui ont entraîné une augmentation de l'érosion et des débris le long des cours d'eau, ce qui limite l'accès aux frayères en amont (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). D'autres facteurs susceptibles de limiter la survie de la truite arc-en-ciel anadrome sont la prédation par les épaulards (*Orcinus orca*) et les otaries, les espèces prédatrices envahissantes prospères (c.-à-d. la perchaude [*Perca flavescens*]) et la présence de loutres de mer jusqu'à la région du Kwoiek sur le fleuve Fraser (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

Des aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont observé des changements des niveaux, de la qualité et des températures de l'eau au fil des générations. Le ruisseau Shackan serait exempt de limon, mais dans d'autres zones de la vallée, les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont observé un déclin des sources de nourriture telles que les insectes de roche ou les éphémères depuis qu'une pellicule biologique a commencé à apparaître sur les rochers au fond des ruisseaux et des rivières (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les températures de l'eau qui dépassent les variations naturelles nuisent aux processus physiologiques des poissons et créent des conditions stressantes, parfois mortelles, pour les juvéniles et les adultes. Les juvéniles qui croissent dans de petits cours d'eau ont besoin des eaux souterraines pour éviter les températures extrêmes. Les feux de forêt, combinés à d'autres pratiques d'utilisation des terres, peuvent accroître la sédimentation et exacerber la dégradation des conditions en milieu d'eau douce. L'étendue et le degré d'altération des conditions en milieu d'eau douce sont localisés dans des sous-zones de l'UD de la rivière Thompson.

## 5. Utilisation des ressources biologiques (impact élevé)

### *5.4 Pêche et récolte de ressources aquatiques (impact élevé)*

La menace que représente la pêche pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson a été évaluée comme ayant un impact élevé. La pêche perturbe les adultes qui quittent la mer pour retourner dans les frayères (de la fin août à la fin novembre) et qui migrent vers la mer après la fraie (1 an). La migration depuis la mer coïncide avec les activités de pêche à la traîne, au filet maillant et à la senne ciblant une ou plusieurs autres espèces de saumon (figure 7). Des pêches des Premières Nations sont également effectuées lorsque la truite arc-en-ciel anadrome retourne vers la mer après la fraie. La truite arc-en-ciel anadrome n'est visée par aucune pêche commerciale dirigée en

Colombie-Britannique. Tous les individus remontant le Fraser depuis la mer pour frayer doivent traverser certaines de ces pêches, tout comme ceux retournant à la mer après la fraie. Ces dernières années, le gouvernement du Canada a mis en place une série de périodes de fermeture de la pêche commerciale, de la pêche pratiquée à des fins alimentaires, sociales et rituelles et de la pêche sportive dans le but de protéger les truites arc-en-ciel anadromes des rivières Thompson et Chilcotin en migration (DFO, 2019). Le taux de mortalité de la truite arc-en-ciel anadrome associé à la pêche ne peut être estimé directement, car les données sur les prises accessoires sont insuffisantes; il repose plutôt sur des simulations qui estiment la période de montaison et la vitesse de migration des truites arc-en-ciel anadromes, ainsi que la période des pêches au saumon (Bison, 2007). Le taux de mortalité estimé à partir de toutes les prises accessoires de truites arc-en-ciel anadromes dans les pêches commerciales au saumon augmente de plus en plus depuis environ 2008 jusqu'aux niveaux récents en 2013-2015 de 20 à 25 % par an (Bison, 2016). Les Premières Nations de la vallée de la Thompson ont déclaré une fermeture de la pêche à la truite arc-en-ciel anadrome, mais certains pêcheurs continuent de pêcher à la ligne. Les effets de cette activité ont été évalués récemment et semblent ajouter de 5 à 10 % au taux de mortalité selon le stock (Phelps et Bison, 2017). La truite arc-en-ciel anadrome est une espèce itéropare, et les individus qui survivent à la fraie, généralement des femelles, retournent vers la mer et peuvent être interceptés par une pêche des Premières Nations qui s'effectue à l'aide de filets maillants dans la Thompson et le Fraser. Les effets de ces pêches sur le taux de mortalité des charognards ne sont pas bien compris.

La Province de la Colombie-Britannique a fermé la pêche sportive avec remise à l'eau de la truite arc-en-ciel anadrome dans la Chilcotin en 2008. La pêche sportive à la truite arc-en-ciel anadrome dans la Thompson et toutes les autres pêches sportives à la truite arc-en-ciel anadrome dans le Fraser intérieur ont été fermées en 2018. Au cours des dernières années précédant la fermeture d'avant-saison, la pêche se limitait à la capture et à la remise à l'eau et fermait si les estimations des effectifs en saison étaient inférieures aux limites prédéterminées. Diverses restrictions ont également été appliquées dans les pêches afin de maximiser le taux de survie des truites arc-en-ciel anadromes remises à l'eau. Selon la durée de la pêche, le taux de mortalité associé à la pêche avec remise à l'eau au cours de ces années ajoutait de 0,5 à 1 % aux taux de mortalité accumulés dans le cadre des pêches au saumon en aval (Bison et Phelps, 2017).

De nouveaux règlements sur les pêches visent à réduire la mortalité liée à cette activité. Toutefois, si les pêches ont lieu annuellement de la même manière que par le passé au cours de la prochaine décennie, elles devraient perturber entre 71 et 100 % de la population et avoir des répercussions graves qui entraîneraient un déclin considérable de la population (31 à 70 %). La mortalité associée aux pêches, principalement les prises accessoires de truites arc-en-ciel anadromes, constitue une menace importante et continue pour la population. Par conséquent, le suivi continu du taux de mortalité associé aux pêches sera un élément essentiel qui permettra de déterminer le rôle de la pêche dans tout déclin futur.

## 7. Modifications des systèmes naturels (impact élevé)

### 7.3 Autres modifications de l'écosystème (impact élevé)

L'impact de la menace découlant des autres modifications de l'écosystème a été évalué comme étant élevé. Les conditions de l'environnement marin extracôtier connaissent des changements marqués qui semblent être liés à la hausse des températures et aux changements climatiques. Mantua (2009) a découvert un lien entre la production de saumons et des indices environnementaux tels que l'oscillation décennale du Pacifique et le tourbillon du Pacifique Nord. Des études plus récentes fournissent des éléments prouvant la réduction de la croissance et de la survie des salmonidés en raison du réchauffement des océans (Atcheson *et al.*, 2012; Friedland *et al.*, 2014; Debertain *et al.*, 2017). Les effets de ces modifications de l'écosystème océanique ont été amplifiés par la compétition pour la nourriture attribuable à l'introduction massive de saumons d'élevage dans l'océan Pacifique Nord. Cette situation a entraîné une réduction des taux de croissance de certaines espèces de saumon (rouge, kéta, rose) ainsi que de la truite arc-en-ciel anadrome (Chasco *et al.*, 2017; DFO, 2018; Ruggerone et Irvine, 2018), ce qui a possiblement entraîné une diminution du taux de survie.

Dans le bassin versant de la Thompson, peu d'éléments indiquent une contraction spatiale de l'habitat de croissance en eau douce. De plus, la diminution du poids et de la longueur du corps porte à croire que les facteurs liés aux milieux de croissance en mer sont de première importance pour évaluer les effets des modifications de l'écosystème (Bison, 2012). D'autres études indiquent l'importance des milieux marins dans l'évaluation des effets des modifications de l'écosystème. Par exemple, il sera important de surveiller les conséquences involontaires des mesures anthropiques affectant les relations interspécifiques en milieu marin (prédation et compétition) afin d'évaluer la menace des modifications biologiques de l'écosystème (Chasco *et al.*, 2017; Thomas *et al.*, 2017).

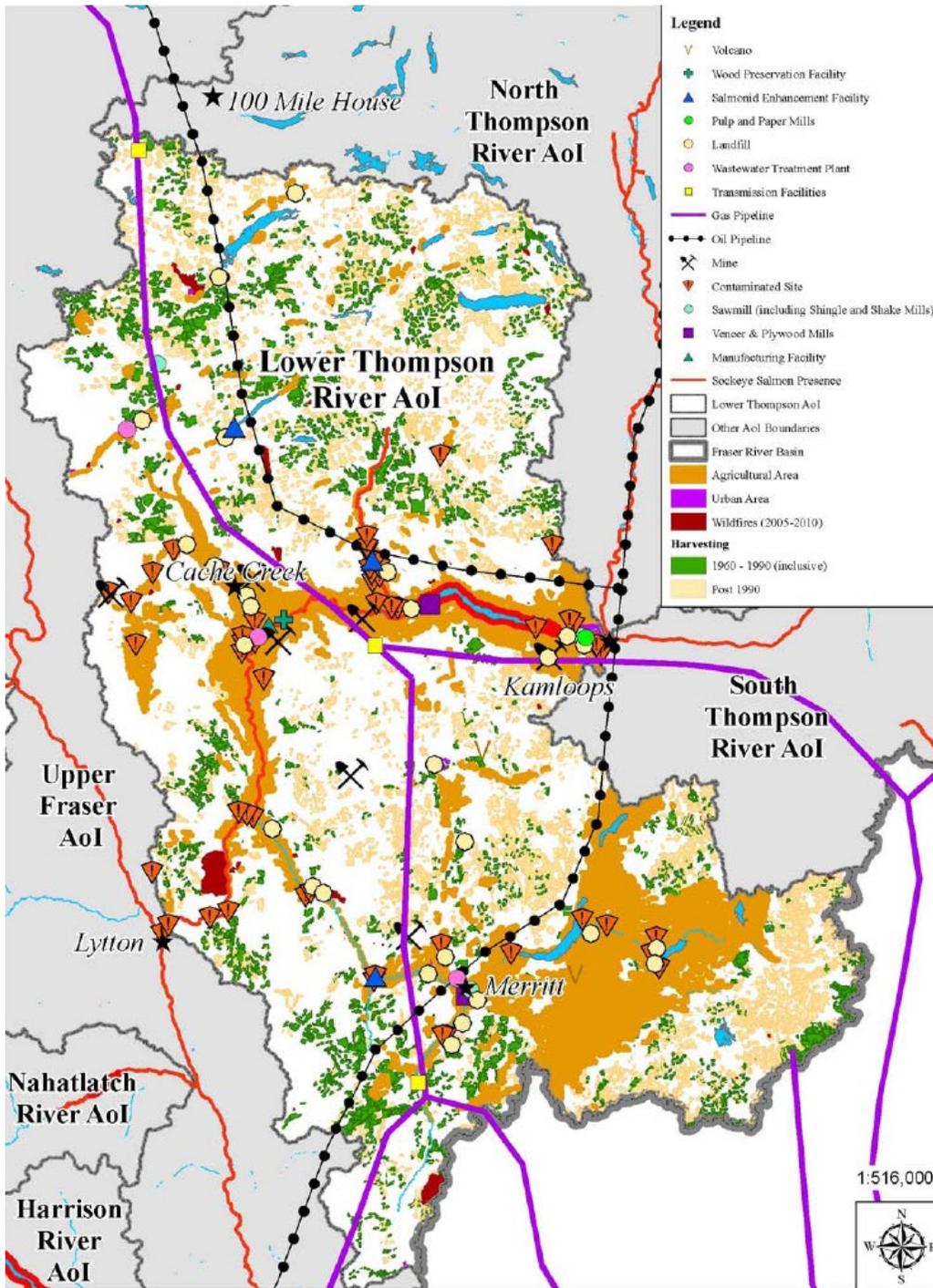
En eau douce, la truite arc-en-ciel anadrome est menacée par la sédimentation et le stress thermique causés par la perte de végétation riveraine due à l'exploitation forestière et à l'extraction d'eau pour l'irrigation (figure 10). L'exploitation forestière dans le bassin versant de la Thompson a eu lieu par le passé et se poursuit, et la truite arc-en-ciel anadrome en subit les répercussions tout au long de son cycle vital (annexe 4). Rosenau et Angelo (1999) font remarquer qu'au moins 40 % des forêts provinciales sont exploitées sans contrôle adéquat des effets sur l'habitat du poisson depuis le milieu des années 1800. L'importance de ces effets dans le drainage de la rivière Thompson avant l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (figure 11) est inconnue. Toutefois, l'exploitation forestière peut affecter le régime thermique, l'hydrologie, les voies d'écoulement, le transfert de sédiments, les températures de l'eau, les bilans nutritifs et la présence de bois dans les cours d'eau (Rosenau et Angelo, 2009). L'exploitation forestière peut accroître le rythme et devancer le moment de la fonte des neiges ainsi qu'augmenter le maximum des données de l'hydrogramme. Lorsque l'exploitation forestière est intense, comme c'est le cas pour certaines des zones de récupération du bois des arbres tués par le dendroctone dans le centre de la Colombie-Britannique, les niveaux d'eau maximaux causés par la fonte des neiges peuvent se produire plus rapidement et être plus importants, en plus d'avoir des effets sur les salmonidés (Rosenau et Angelo, 2009). L'infestation du dendroctone du pin ponderosa a atteint son point culminant en 2004, mais elle a touché au total 18,3 millions

d'hectares (plus de cinq fois la superficie de l'île de Vancouver). Il avait été prévu qu'au plus tard en 2015, environ 76 % des pins tordus (*Pinus contorta*) de l'intérieur de la Colombie-Britannique pourraient être morts, et le plan d'action prévoyait la récolte d'autant de bois mort que possible avant que celui-ci ne pourrisse ou ne soit brûlé dans des incendies de forêt (Mountain Pine Beetle Action Plan 2006-2011 Progress Report, 2008). L'enlèvement continu des arbres aura des répercussions importantes sur les bassins versants, notamment une érosion accrue, des glissements de terrain et la sédimentation qui en résulte, la perte de végétation riveraine, l'augmentation des températures de l'eau et la réduction potentielle de la productivité des cours d'eau.

MacGregor (1986) a signalé un pourcentage d'individus qui se reproduisent plus d'une fois variant de 2 à 7,1 % chez la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. Le nombre d'individus de cette population s'étant reproduit plus d'une fois était inférieur à celui des autres truites arc-en-ciel anadromes du fleuve Columbia et d'autres régions de la Colombie-Britannique (Busby *et al.*, 1996). Cependant, Renn *et al.* (2001) indiquent que près de la moitié des truites arc-en-ciel anadromes munies de radio-émetteurs ont été observées pendant leur déplacement en aval en 1998 et en 1999, après la fraie. Apparemment, d'autres facteurs infligeant la mort dans la rivière ou dans l'océan réduisent le nombre d'individus de cette population qui se reproduisent plus d'une fois.

Une comparaison du recrutement prévu des truites arc-en-ciel anadromes juvéniles avec et sans l'inclusion des covariables de la sécheresse estivale et du débit hivernal n'a pas permis de mieux prédire le recrutement que lorsqu'on incluait seulement l'abondance des couvées des adultes. Une mise en garde a été formulée concernant le fait que ces résultats sont fondés sur des échantillons de taille insuffisante combinés à la faible puissance explicative liée à l'utilisation de variables environnementales recueillies à d'autres fins. Des travaux supplémentaires issus d'études axées sur le sujet sont nécessaires pour mieux évaluer le lien qui existe entre la sécheresse et le recrutement (Schick *et al.*, 2016).

Les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont observé des changements des niveaux, de la qualité et des températures de l'eau au fil des générations. Le ruisseau Shackan serait exempt de limon, mais dans d'autres zones de la vallée, les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont observé un déclin des sources de nourriture telles que les insectes de roche ou les éphémères depuis qu'une pellicule biologique a commencé à apparaître sur les rochers au fond des ruisseaux et des rivières (Tmix<sup>W</sup> Research, 2019). Les températures de l'eau qui dépassent les variations naturelles nuisent aux processus physiologiques des poissons et créent des conditions stressantes, parfois mortelles, pour les juvéniles et les adultes. Les juvéniles qui croissent dans de petits cours d'eau ont besoin des eaux souterraines pour éviter les températures extrêmes. Les feux de forêt, combinés aux pratiques d'utilisation des terres, peuvent accroître la sédimentation et exacerber la dégradation des conditions en milieu d'eau douce. L'étendue et le degré d'altération des conditions en milieu d'eau douce sont localisés dans des sous-zones de l'UD de la Thompson.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Légend = Légende

Volcano = Volcan

Wood Preservation Facility = Installation de préservation du bois

Salmonid Enhancement Facility = Installation de mise en valeur des salmonidés

Pulp and Paper Mills = Usines de pâtes et papiers

Landfill = Site d'enfouissement

Wastewater Treatment Plant = Installation de traitement des eaux usées

Transmission Facilities = Installation de transport

Gas Pipeline = Gazoduc

Oil Pipeline = Oléoduc

Mine = Mine

Contaminated Site = Site contaminé

Sawmill (including Shingle and Shake Mills) = Scierie (y compris les usines de bardeaux et de bardeaux de fente)

Veneer and Plywood Mills = Usines de bois de placage et de contreplaqués

Manufacturing Facilities = Installations de fabrication

Sockeye Salmon presence = Présence du saumon rouge

Lower Thompson Aol = ZI de la basse Thompson

Other Aol Boundaries = Limites d'autres ZI

Fraser River Basin = Bassin du fleuve Fraser

Agricultural Area = Zone agricole

Urban Area = Zone urbaine

Wildfires (2005-2010) = Feux de forêt (2005-2010)

Harvesting = Récolte

1960-1990 (inclusive) = 1960-1990 (inclusivement)

Post 1990 = Après 1990

North Thompson River Aol = ZI de la Thompson Nord

Lower Thompson River Aol = ZI de la basse Thompson

Upper Fraser Aol = ZI du bas Fraser

South Thompson River Aol = ZI de la Thompson Sud

Nahatlatch River Aol = ZI de la Nahatlatch

Harrison River Aol = ZI de la Harrison

Figure 10. Carte du bassin versant de la basse Thompson indiquant l'emplacement de tous les types d'utilisation des terres (reproduction à partir de MacDonald *et al.*, 2011).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

- Legend = Légende
- Pine Beetle Affected Area = Zone touchée par le dendroctone du pin ponderosa
- Municipalities = Municipalités
- Sockeye Salmon Presence = Présence du saumon rouge
- Aol Boundary = Limite de ZI
- BC Border = Frontière de la Colombie-Britannique
- British Columbia = Colombie-Britannique
- Alberta = Alberta
- Upper Fraser Aol = ZI du haut Fraser
- Nachako River Aol = ZI de la Nachako
- Bowron River Aol = ZI de la Bowron
- Upper Fraser Aol = ZI du haut Fraser
- Quesnel River Aol = ZI de la Quesnel
- Chilko River Aol = ZI de la Chilko
- North Thompson River Aol = ZI de la Thompson Nord
- South Thompson River Aol = ZI de la Thompson Sud
- Harrison River Aol = ZI de la Harrison
- Lower Thompson River Aol = ZI de la basse Thompson
- Pitt River Aol = ZI de la Pitt
- Kakawa Lake Aol = ZI du lac Kakawa
- Lower Fraser Aol = ZI du bas Fraser
- Cultus Lake Aol = ZI du lac Cultus

Figure 11. Carte du bassin versant du fleuve Fraser montrant la répartition de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (reproduite à partie de MacDonald *et al.*, 2011). La zone d'intérêt de la Chilko englobe l'UD de la Chilcotin, tandis que la zone d'intérêt de la basse Thompson englobe l'UD de la Thompson.

Ces menaces dans les milieux dulcicoles et marins devraient se poursuivre au cours des 10 prochaines années et sont généralisées, touchant de 71 à 100 % de la population de truites arc-en-ciel anadromes et entraînant un déclin prévu de 31 à 70 % de la population. Selon le consensus, le taux de mortalité pourrait être proche de la limite supérieure de la fourchette.

## 7.2 Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages (impact faible)

L'impact de la menace que représentent les barrages et la gestion de l'eau a été évalué comme étant faible. Le plateau Thompson connaît un climat continental avec des températures allant de -30 °C en hiver à 40 °C en été. Les précipitations annuelles dans le bassin de la rivière Nicola varient de 15 à 75 cm (Rosenau et Angelo, 2003). Le bassin versant peut être assez humide au printemps et à l'automne et, la plupart des années, il présente une accumulation de neige considérable à la fin de l'hiver. Les accumulations de neige dans les zones les plus élevées sont importantes pour maintenir le débit de nombreux cours d'eau du bassin pendant les périodes sèches et chaudes de l'année. Toutefois, en raison des conditions naturellement sèches qui règnent dans la majeure partie du bassin versant de la rivière Nicola, les changements importants des débits dans ce bassin pendant les périodes de débit minimal ont un impact direct sur la capacité de production des poissons. Le prélèvement d'eau dans les cours d'eau de ce bassin, en particulier à la fin de l'été, affecte la croissance des saumons et des truites arc-en-ciel anadromes juvéniles; c'est également le cas pendant l'hiver, lorsque les embryons et les alevins vésiculés sont en incubation dans le gravier (Rosenau et Angelo, 2003). Le prélèvement d'eau dans le bassin de la rivière Nicola a aussi un impact sur la température de l'eau. Les épisodes de faible débit, exacerbés par les taux élevés de prélèvement, entraînent des températures élevées de l'eau pendant l'été. Pour certains cours d'eau du bassin versant, y compris les rivières Nicola et Coldwater, les observations empiriques indiquent des températures de l'eau très élevées pendant les périodes très chaudes et de faible débit de l'été (Walthers et Nener, 2000). La perte de végétation riveraine dans les zones d'élevage de bétail et l'enlèvement d'arbres d'ombrage le long des rives des cours d'eau ont exacerbé le problème, entraînant à plusieurs reprises des températures mortelles, ou presque mortelles, pour les saumons et les truites arc-en-ciel anadromes juvéniles (Nelitz *et al.*, 2007). Toutefois, la principale préoccupation concernant l'utilisation de l'eau et les poissons dans le bassin de la rivière Nicola est le prélèvement d'eau excessif dans de nombreux cours d'eau pendant les périodes de faible débit. Les débits ont été inadéquats, que ce soit pour la croissance de poissons juvéniles dans les cours d'eau, la migration des adultes ou l'incubation des embryons et des alevins vésiculés. Les problèmes de débit ont parfois été aggravés par le non-respect, intentionnel ou non, des règles par les détenteurs de permis d'utilisation de l'eau, et par l'absence d'une surveillance exhaustive de la conformité. Le problème lié aux faibles débits et au saumon et à la truite arc-en-ciel anadrome est l'augmentation continue de la demande en eau due à la croissance démographique dans le bassin. Un volume d'eau de plus en plus important d'eau a été demandé et accordé, sans que l'on ait pris en compte la capacité de l'habitat ou les pressions environnementales et les conséquences pour les poissons (Rosenau et Angelo, 2003). Les répercussions futures sur les besoins environnementaux en débit qui découleront de nouvelles demandes de permis d'utilisation de l'eau seront atténuées par l'obligation de prendre en compte les poissons dans le cadre des nouvelles lois provinciales.

La menace devrait nuire à l'émergence et à la croissance des alevins (de mi-juin au début de juillet) ainsi qu'à la croissance des juvéniles dans les affluents (de zéro à deux ou

trois ans). Elle touche une grande partie (31 à 70 %) de la population, ayant un impact sur l'ensemble des rivières Nicola et Coldwater et au moins la moitié des rivières Bonaparte et Deadman. On s'entend pour dire que le déclin de la population attribuable à la réduction de la disponibilité de l'eau (en raison du prélèvement) serait inférieur à 10 %. Les activités de gestion de l'eau constituent une occurrence annuelle qui devrait se dérouler de manière semblable ou devenir plus restrictive au cours des dix prochaines années.

### *7.1 Incendies et suppression des incendies (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les incendies et la suppression des incendies a été évalué comme étant négligeable, et il concerne principalement le prélèvement d'eau pour la suppression des incendies (figure 10). Le prélèvement d'eau dans une partie ou dans la totalité des cours d'eau de l'UD pour aider à la suppression des incendies de forêt touche potentiellement tous les stades du cycle vital, selon l'immédiateté et la gravité de la saison des incendies de forêt. D'après le consensus, les incendies et la suppression des incendies sont considérés comme étant négligeables, car il existe une faible probabilité que plusieurs incendies se produisent dans une même zone.

## 8. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (impact élevé à moyen)

### *8.2 Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques (impact élevé à moyen)*

L'impact de la menace que représentent les espèces ou les agents pathogènes indigènes problématiques a été évalué comme étant élevé à moyen. L'abondance réduite de la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson fait de la prédation, en particulier par les pinnipèdes, une menace, non seulement dans les zones côtières, mais aussi dans les zones extracôtières par le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) et le dauphin à flancs blancs (*Lagenorhynchus obliquidens*). Les adultes qui migrent de la mer vers les aires d'hivernage de la rivière Thompson (de la fin d'août à la fin de novembre), les smolts qui migrent vers la mer (de la mi-avril à la mi-mai, une fois qu'ils ont atteint le stade de smolts après deux ou trois ans) et les smolts qui migrent vers les zones extracôtières (de juin à septembre) sont tous vulnérables. Le taux de perte des smolts marqués entre les estuaires et les eaux marines côtières occupées avant la migration est évalué à environ 70 % sur une période de migration des smolts de 3 semaines (Melnychuk, 2007; Troffe *et al.*, 2007). Berejikian *et al.* (2016) ont également laissé entendre que la prédation par les phoques communs contribue à la mortalité des truites arc-en-ciel anadromes juvéniles en migration au large de l'État de Washington, et ils ont émis l'hypothèse selon laquelle les changements dans l'écosystème du Puget Sound pourraient actuellement les exposer à un risque accru de prédation. Thomas *et al.* (2017) ont signalé la présence de la truite arc-en-ciel anadrome dans le régime alimentaire des phoques communs dans le détroit de Georgia, et Nelson *et al.* (2019) ont mené une analyse exhaustive de la survie du saumon chinook mis en valeur en écloserie dans le nord-ouest du Pacifique, concluant que la prédation par les phoques communs était grandement responsable d'une baisse de 74 % du rendement équilibré maximal de l'espèce depuis les années 1970. D'autres études ont porté sur la réduction du taux de survie des salmonidés au cours des dernières

décennies et ont permis d'établir un lien entre la mortalité et la prédation par le phoque commun et d'autres espèces (p. ex. Moore *et al.*, 2015; Chasco *et al.*, 2017). Les effets semblent être plus prononcés sur les smolts migrant en aval lorsqu'ils entrent pour la première fois dans l'estuaire (Melnychuk *et al.*, 2014), mais peuvent également être fonction d'autres espèces telles que le Dolly Varden (*Salvelinus malma*), l'omble à tête plate (*S. confluentus*), le chabot armé (*Leptocottus armatus*), le Grand Harle (*Mergus merganser*) et le Goéland à ailes grises (*Larus glaucescens*), qui sont présents dans le bassin versant (Melnychuk *et al.*, 2007). La portée est généralisée et touche possiblement l'ensemble des smolts migrateurs. Le phoque commun peut également s'attaquer aux géniteurs adultes qui reviennent dans le fleuve Fraser, ce qui pourrait cibler toute la population reproductrice (Wright *et al.*, 2007; Naughton *et al.*, 2011). Le pou du poisson s'attaquant aux smolts et aux truites arc-en-ciel anadromes adultes qui passent par des piscicultures pendant la migration dans le nord du détroit de Johnstone constitue une menace actuelle et future dont l'impact est incertain.

Une autre menace qui pèse sur la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson est le potentiel de croisement, particulièrement entre les truites arc-en-ciel anadromes femelles et les truites arc-en-ciel résidentes mâles, en raison de l'accouplement avec des individus de taille semblable (Seamons *et al.*, 2004). Courter *et al.* (2013) ont étudié l'origine maternelle des truites arc-en-ciel anadromes s'étant reproduites plus d'une fois et ont constaté une variation spatiale et interannuelle considérable, allant de 2 à 26 % entre 2010 et 2011 dans le sous-bassin de Naches de la rivière Yakima, et de 13 à 19 % dans une autre section de la rivière étant le produit de truites arc-en-ciel anadromes femelles. Comme l'abondance de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson a diminué, l'impact potentiel du croisement devient plus important. De plus, on a constaté que les croisements en éclosure de la truite arc-en-ciel anadrome et de la truite arc-en-ciel faisaient en sorte que la progéniture avait une incidence plus faible de smoltification (Ruzycki *et al.*, 2009), ce qui pourrait entraîner, à long terme, une plus grande résidualisation et une production plus faible de smolts de la truite arc-en-ciel anadrome.

L'ensemble des menaces découlant de ces espèces devraient se poursuivre au cours des 10 prochaines années et leur impact est considéré comme étant élevé à moyen, touchant toute la population (71-100 %) et entraînant un déclin grave à modéré (11-70 %) de la population.

## 9. Pollution (impact moyen)

### *9.3 Effluents agricoles et sylvicoles (impact moyen)*

L'impact de la menace que représentent les effluents agricoles et sylvicoles pourrait toucher tous les stades du cycle vital et est considéré comme étant moyen (figure 10). Les polluants englobent le ruissellement agricole, la sédimentation et les pesticides dans les bassins versants de la Thompson et du bas Fraser (MacDonald *et al.*, 2011). La rivière Bonaparte ainsi que la rivière Nicola et certains de ses affluents ont été particulièrement touchés par le ruissellement en raison de l'exploitation forestière et des dommages causés par les incendies, ce qui a contribué à l'érosion du sol et à l'envasement (R. Bailey, comm.

pers., 2018). Par conséquent, il y a eu une perte de fosses et de radiers et de complexité de l'habitat. La conversion du cours inférieur de la rivière Coldwater pour l'agriculture et l'élevage de bétail aurait réduit de manière importante la capacité de charge en salmonidés. Toute la population (71-100 %) est potentiellement exposée aux polluants, et les effets devraient entraîner un déclin modéré (11-30 %) de la population au cours des 10 prochaines années.

### *9.1 Eaux usées domestiques et urbaines (impact faible)*

Les effluents d'eaux usées affectent potentiellement tous les stades du cycle vital, car les smolts et les adultes transitent par la rivière Thompson et le bas Fraser; l'impact de cette menace est considéré comme étant faible (figure 10). Plus précisément, la zone entourant le bas Fraser est très peuplée, et cette section du fleuve draine environ un quart de la superficie de la Colombie-Britannique. La zone a été fortement inondée par divers polluants, notamment les eaux usées, les rejets des stations de traitement des eaux usées, les fuites de fosses septiques, l'huile ou les sédiments des routes, les engrais et pesticides domestiques et le sel de voirie (MacDonald *et al.*, 2011; Nelitz *et al.*, 2011). De plus, des taux élevés de coliformes fécaux et de turbidité sont présents dans le bas Fraser et son estuaire, en particulier pendant la crue printanière, lorsque les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome et de saumons des bassins versants du Fraser intérieur entreprennent leur migration vers la mer. La mesure dans laquelle la truite arc-en-ciel anadrome utilise les milieux estuariens du bas Fraser n'est pas bien comprise, mais il semble que l'espèce quitte rapidement le détroit de Georgia (Welch *et al.*, 2011), de sorte que l'exposition à ces polluants serait minimale. La menace touche potentiellement l'ensemble de la population (71-100 %), mais la gravité a été évaluée comme produisant un léger déclin (1-10 %) de la population.

### *9.2 Effluents industriels et militaires (impact faible)*

La menace touche les smolts et les adultes qui traversent la rivière Thompson et le bas Fraser pendant leur migration, et elle a été jugée comme ayant un faible impact (figure 10). Les effluents industriels et militaires, tels que les déchets de mines et d'usines, qui entraînent des concentrations élevées d'aluminium, de fer et de zinc, ont des effets différents selon la période de l'année et l'ampleur de l'exposition (MacDonald *et al.*, 2011). Tous les individus se trouvant dans la zone du déversement ou de l'effluent seraient touchés. Par exemple, des déversements toxiques provenant de déraillements de trains peuvent se produire le long du fleuve Fraser et affecter la rivière Thompson, depuis le lac Kamloops jusqu'au confluent avec le fleuve Fraser. En 2005, un déversement d'hydroxyde de sodium dans la rivière Cheakamus s'est propagé en aval, tuant plus de 90 % des poissons nageant librement dans le cours principal (Melnychuk *et al.*, 2014), ce qui a eu un impact sur la production d'individus sauvages pendant 2 à 3 ans. De même, la rupture du bassin de résidus de la mine Polley, en 2014, a entraîné le rejet de substances toxiques dans le lac Quesnel, dans le bassin versant du moyen/haut Fraser, et représente une menace potentielle pour la truite arc-en-ciel anadrome si les produits chimiques devaient atteindre le fleuve Fraser et avoir un impact sur les migrations en aval et en amont. Des menaces semblables peuvent exister dans les environs d'autres sites miniers dotés de

bassins de résidus et, bien que de tels événements soient rares, ils pourraient avoir un impact localisé ou étendu important sur la population. Le bas Fraser et son estuaire sont fortement industrialisés et soumis à divers effluents de toxicité variable (Brown, 2002). La menace est permanente et les smolts et les adultes y sont exposés lorsqu'ils traversent le bas Fraser. La truite arc-en-ciel anadrome est exposée aux effluents industriels dans l'eau douce, l'estuaire du fleuve Fraser et le détroit de Georgia. Il est difficile d'estimer les effets directs des polluants, mais le consensus est que, bien que la menace soit généralisée et qu'elle puisse toucher l'ensemble (71-100 %) de la population, le déclin de la population devrait être léger (1-10 %).

## 10. Phénomènes géologiques (impact léger)

### *10.3 Avalanches et glissements de terrain (impact faible)*

L'impact de la menace que représentent les avalanches ou les glissements de terrain sur l'UD de Thompson a été jugé comme étant faible, mais continu. L'enlèvement rapide et à grande échelle des arbres morts et mourants en raison de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (figure 11) aura des conséquences importantes dans les bassins versants et présente un potentiel accru de glissements de terrain selon la topographie locale (Nelitz *et al.*, 2011). En général, les glissements de terrain entraînent l'augmentation de la turbidité en aval et d'éventuels changements dans le lit du cours d'eau, car les eaux contournent tout obstacle. Les incendies de forêt et les glissements de terrain qui en ont découlé ont eu des effets immédiats sur le bassin versant de la rivière Bonaparte (figure 10). Selon le moment où se produisent les glissements de terrain, les effets pourraient se faire sentir sur différents stades du cycle vital, mais ce sont les œufs, les alevins et les juvéniles qui seraient les plus touchés. Toutefois, si les glissements de terrain sont importants, ils pourraient bloquer le passage en amont des géniteurs adultes. Par exemple, le glissement de Big Bar s'est produit juste en amont de cette UD en 2018. Les occurrences devraient être peu fréquentes et avoir des effets minimes (déclin de 1-10 %) sur une partie de la population (1-10 %).

## 2. Agriculture et aquaculture (impact négligeable)

### *2.3 Élevage de bétail (impact négligeable)*

L'impact de la menace de dommages physiques directs dus à l'élevage de bétail pour la truite arc-en-ciel anadrome a été jugé comme étant négligeable. Le piétinement des œufs par des animaux ou l'écrasement des œufs par des véhicules accédant au lit des cours d'eau a été considéré comme affectant une petite partie (1 à 10 %) de la population, et le déclin de la population serait négligeable (< 1 %).

#### 4. Corridors de transport et de service (impact négligeable)

##### *4.2 Lignes de services publics (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les activités d'entretien des lignes de services publics a été jugé comme étant négligeable (taux de mortalité inférieur à 1 %). Ces activités englobent les travaux d'entretien en cours le long du pipeline Trans Mountain, aux endroits où il traverse des cours d'eau. Certaines parties du pipeline sont exposées et doivent être recouvertes. L'effet se fait principalement sentir dans le bassin versant de la rivière Coldwater, touchant de 11 à 30 % de la population et possiblement tous les stades du cycle vital. Tout aménagement linéaire futur (p. ex. autoroutes, voies ferrées, pipelines) menacerait des parties de l'UD. Les risques pour la truite arc-en-ciel anadrome liés aux aménagements linéaires comprennent les déversements catastrophiques de substances nocives (p. ex. McCubbing *et al.*, 2006) et la perte d'habitat liée aux ouvrages de franchissement de cours d'eau, à la canalisation des cours d'eau, à l'érosion et à l'enlèvement de végétation riveraine. Le développement futur du pipeline Trans Mountain comprendra bon nombre d'ouvrages de franchissement et de perturbations de cours d'eau et des perturbations et représente une menace potentielle permanente, en particulier pour le bassin versant de la rivière Nicola (Decker et Irvine, 2013).

##### *4.3 Voies de transport par eau (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les voies de transport par eau englobe le dragage dans le bas Fraser pour l'entretien du chenal, et il a été jugé comme étant négligeable (déclin inférieur à 1 %). L'ensemble des truites arc-en-ciel anadromes adultes et les smolts (71 à 100 %) traversent la zone et seraient potentiellement touchés, mais il a été estimé que, grâce à des mesures d'atténuation appropriées, l'impact serait négligeable, car les individus traversent rapidement la zone.

#### 6. Intrusions et perturbations humaines (impact négligeable)

##### *6.1 Activités récréatives (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les activités récréatives a été jugé comme étant négligeable. La menace vise l'émergence des alevins vésiculés et la croissance des alevins (de la mi-juin au début de juillet) dans les cours d'eau de croissance. Un faible pourcentage des zones de croissance est touché par des perturbations physiques attribuables à l'activité humaine (p. ex. le lavage d'or à la batée, l'équitation et les incursions de vélos et de VTT dans l'habitat de croissance, les fêtes sur la plage, les festivals de musique). L'effet devrait être généralisé, mais sa gravité serait négligeable. Les perturbations se produisent généralement après l'émergence et n'affectent pas directement les nids et les œufs. Ces activités sont en cours et devraient se poursuivre au cours des 10 prochaines années.

## 8. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques

### *8.1 Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants (impact non évalué)*

L'introduction d'espèces de poissons envahissantes est récente dans l'UD de la Thompson. Runciman et Leaf (2009) ont étudié la répartition de quatre espèces exotiques dans toute la Colombie-Britannique. La perchaude (*Perca flavescens*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), l'achigan à grande bouche (*M. salmoides*) et le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) ont été introduits, intentionnellement ou illégalement, dans un certain nombre de plans d'eau, principalement dans le sud de la Colombie-Britannique, y compris dans le bassin versant de la Thompson. À l'heure actuelle, aucune de ces espèces n'a un accès direct aux plans d'eau contenant des saumons dans l'UD, mais elles représentent une menace potentielle. Cependant, ces espèces résident dans le bassin versant du bas Fraser et pourraient se nourrir des smolts de la truite arc-en-ciel anadrome pendant leur migration vers la mer.

## 11. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (impact inconnu)

Le réchauffement climatique entraîne également des déplacements et des altérations de l'habitat, à la fois dans les écosystèmes dulcicoles et marins. Au cours des 100 dernières années, en Colombie-Britannique, la température minimale a augmenté d'environ 1,7 °C, et les précipitations, de 22 %. Les plus fortes augmentations de précipitations se sont produites dans l'intérieur de la Colombie-Britannique (Hinch et Martins, 2011). Les plus fortes augmentations de la température et des précipitations ont eu lieu en hiver et au printemps, ce qui a entraîné une fonte des neiges plus précoce et devancé la crue printanière d'une à quatre semaines. Dans le fleuve Fraser, le tiers et la demie du débit annuel cumulatif se produisent de plus en plus tôt, à raison de 1,1 et de 0,9 jour par décennie depuis les années 1950 (Hinch et Martins, 2011).

Malgré l'arrivée précoce de la crue printanière, le débit estival total du fleuve Fraser n'a pas beaucoup changé. Toutefois, la température de l'eau en été a augmenté à un rythme de 0,33 °C par décennie depuis les années 1950, et la température du fleuve est aujourd'hui supérieure d'environ 2,0 °C à celle d'il y a 60 ans; la température de l'eau au cours de 13 des 20 derniers étés a été la plus élevée jamais enregistrée. C'est en juin et en juillet que la température de l'eau a le plus augmenté au cours de l'été (Hinch et Martins, 2011).

Des changements semblables se produisent en milieu marin, mais les effets sont plus difficiles à détecter. Welch *et al.* (2000) ont été parmi les premiers à spéculer que le réchauffement des océans entraînerait un déplacement de la répartition vers le nord, causant ainsi une réduction de l'habitat de croissance océanique disponible pour la truite arc-en-ciel anadrome. Des effets du climat et des interactions compétitives ont également été observés chez le saumon rouge et il sera important d'en tenir compte dans les évaluations des effets des changements climatiques sur la truite arc-en-ciel anadrome en milieu marin (Connors *et al.*, 2020).

La capacité de charge de la niche de la truite arc-en-ciel anadrome dans l'océan Pacifique varie d'une année à l'autre en fonction des conditions environnementales et des limites de l'abondance et de la productivité de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. Une diminution à long terme de l'espace de niche disponible pour la truite arc-en-ciel anadrome entraînerait le déclin et le rétablissement limité observés pour ces populations depuis le début des années 1990 (Welch *et al.*, 2000; Kendall *et al.*, 2017). Des déclinés semblables de la survie en mer ont été signalés dans de récents rapports du COSEPAC sur le saumon rouge et le saumon coho. La prévision des tendances dans l'océan Pacifique Nord est incertaine en raison des modes interannuels et interdécennaux de variabilité climatique (Hinch et Martins, 2011). La variabilité à court terme est liée aux phénomènes El Niño-oscillation australe (ENSO), qui se produisent tous les 2 à 7 ans et persistent jusqu'à 1,5 an. Habituellement, les phénomènes El Niño entraînent un réchauffement de la température de la surface de la mer (TSM) dans les eaux au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord, et ils sont devenus plus fréquents depuis les années 1970. La variabilité interdécennale du climat de l'océan Pacifique Nord a été décrite par plusieurs indices, le plus courant étant l'oscillation décennale du Pacifique (ODP). Les phénomènes ODP durent généralement de 20 à 30 ans et sont caractérisés par des variations de la TSM dans l'océan Pacifique Nord (Mantua *et al.*, 1997). Une TSM élevée dans l'ouest et l'est de l'océan Pacifique Nord caractérise la phase chaude ou positive de l'ODP, et une TSM basse, la phase négative. L'ODP était principalement en phase positive de 1925 à 1946 et de 1977 à 1997, et en phase négative de 1900 à 1924 et de 1947 à 1976. Depuis 1998, l'ODP alterne plus fréquemment entre les phases positive et négative, qui durent de 3 à 4 ans (Hinch et Martins, 2011). Une corrélation importante a été démontrée entre la productivité des salmonidés et l'ODP, mais le mécanisme sous-jacent à l'origine de la réaction n'est pas clair (Mantua *et al.*, 1997; Mantua, 2009). De plus, la TSM a augmenté de 0,5 à 1,5 °C au cours des 60 dernières années, tandis que la salinité et le pH ont diminué. Ces changements des conditions océaniques se sont également manifestés dans la communauté zooplanctonique (Mackas *et al.*, 2007, 2012) et les changements du moment de la productivité maximale ou de la teneur en lipides ont entraîné des conditions de croissance moins bonnes pour un certain nombre d'espèces, dont la truite arc-en-ciel anadrome (Atcheson *et al.*, 2012). Le taux de survie de la truite arc-en-ciel anadrome dépend de la croissance au cours des premiers mois dans l'océan, et les futures augmentations de la TSM peuvent entraîner une réduction de la disponibilité et de la qualité des proies ainsi que de l'habitat océanique disponible (Welch *et al.*, 2000; Abdul-Aziz *et al.*, 2011; Atcheson *et al.*, 2012; Friedland *et al.*, 2014). La truite arc-en-ciel anadrome migre plus loin vers le sud dans le Pacifique Est que les autres salmonidés; c'est pourquoi elle est plus vulnérable au réchauffement du milieu marin attribuable à l'ODP ou aux changements climatiques. La truite arc-en-ciel anadrome se nourrit principalement de poissons et de calmars pendant sa migration vers le large, et la disponibilité de ces proies peut également être altérée ou réduite en raison du réchauffement des eaux et des changements du milieu marin.

L'impact de la dégradation physique de l'habitat due aux changements climatiques sur les populations de truites arc-en-ciel anadromes, bien qu'il soit actuellement incertain et inconnu, ne semble pas être dominant pour l'instant.

## UD DE LA TRUITE ARC-EN-CIEL ANADROME DE LA CHILCOTIN

### Zone d'occurrence et zone d'occupation

La truite arc-en-ciel anadrome de l'UD de la Chilcotin réside habituellement en eau douce pendant les trois ou quatre premières années de sa vie, puis descend le fleuve Fraser jusqu'au détroit de Georgia. Par la suite, elle se déplace rapidement vers l'océan Pacifique Nord, où elle réside pendant deux autres années et où sa zone d'occurrence est estimée à plus de 20 000 km<sup>2</sup>. Sa zone d'occurrence en eau douce est évaluée à 6 634 km<sup>2</sup> (annexe 5). Selon la méthode décrite pour l'UD de la Thompson, l'IZO de l'UD de la Chilcotine était de 211 à 243 km<sup>2</sup>.

### Activités et méthodes d'échantillonnage

La rivière Chilcotin s'étend sur 306 km, mais il semble que la truite arc-en-ciel anadrome ne se trouve pas en amont du lac Chilcotin, à 162 km du fleuve Fraser (Riley *et al.*, 1998), et les données de radiotélémétrie indiquent que peu de truites arc-en-ciel anadromes entrent dans la rivière au-delà du confluent de la rivière Chilko (Spence, 1981). La plupart des truites arc-en-ciel anadromes frayent dans un tronçon de 85 km de la rivière Chilko, en aval du lac Chilko. La rivière Taseko est accessible sur 99 km à partir du confluent de la rivière Chilko et sur 22 km à partir du ruisseau Elkin, mais peu d'individus y ont été observés (Spence, 1981; Riley *et al.*, 1998). L'étendue et l'éloignement de la zone font en sorte que cette UD est difficile à surveiller.

Les réseaux utilisés par le passé par la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin comprennent ceux de la rivière Chilko, de la rivière Taseko/du ruisseau Elkin, de la rivière Chilcotin et de la rivière Little Chilcotin (Toth et Tung, 2013; Levy et Parkinson, 2014). Actuellement, la truite arc-en-ciel anadrome est connue pour frayer dans les réseaux de la rivière Chilko, de la haute Chilcotin et de la rivière Taseko/du ruisseau Elkin (S. Crowley, comm. pers.). Il n'y a cependant pas d'autres renseignements permettant de poursuivre la délimitation en tant qu'UD selon les critères du COSEPAC.

### Estimations des populations reproductrices

Les estimations de l'abondance des adultes reproducteurs matures (des échappées) découlent principalement de relevés aériens. Pour 1964 et 1973 à 2006, des dénombrements de poissons individuels ont été effectués chaque année dans un tronçon de la rivière Chilko. Avant 1998, des vols uniques ont été effectués; des vols multiples ont été mis à profit par la suite. Le tronçon en question est d'une longueur de 23,8 km et s'étend à partir du confluent du ruisseau Brittany, en amont du lac Chilko. Des études par radiotélémétrie ont permis de déterminer que ce tronçon constituait une frayère importante (Spence, 1980, 1981; Hagen, 2001). Les données de multiples relevés périodiques fournissent suffisamment de renseignements pour effectuer l'analyse de l'aire sous la courbe (ASC) permettant d'estimer l'abondance (Williston, 2006). Avant 2006, les estimations des échappées étaient calculées en multipliant par 4,8 le dénombrement

maximal des relevés aériens, selon une comparaison du dénombrement aérien de 1980 avec l'estimation d'une étude par marquage-recapture (Spence, 1981). Le biais et la précision des échappées établies d'après le dénombrement maximal dépendent de la cohérence du rapport entre le dénombrement maximal observé et l'échappée totale, qui présente une incertitude quant à la variabilité annuelle : 1) de l'efficacité des observateurs, 2) de la dynamique de la période de montaison, et 3) de la répartition spatiale des individus reproducteurs par rapport à la zone d'indice (Williston, 2006). La première source de variabilité est minime dans la rivière Chilcotin, car les conditions d'observation sont généralement très bonnes et constantes d'une année à l'autre (Hagen, 2001). Cependant, la variabilité de la période de montaison et de la répartition spatiale est problématique pour la méthode fondée sur le dénombrement maximal. Il est également difficile d'organiser les relevés de manière à ce qu'ils coïncident systématiquement avec le moment de l'abondance maximale dans la zone d'indice. Cependant, quatre relevés sont généralement effectués par année, ce qui permet toujours de saisir la variation temporelle du nombre d'individus reproducteurs à partir de laquelle l'estimation de l'abondance maximale de ces individus peut être calculée (Bison, comm. pers., 2019).

La méthode de l'ASC repose sur les dénombrements périodiques des individus reproducteurs dans un cours d'eau. Le nombre d'individus observés est porté sur un graphique en fonction de la date, et la résidence d'un individu dans la zone d'indice est estimée à partir d'autres renseignements. Le nombre d'individus reproducteurs est calculé à partir du nombre cumulé de jours de résidence de tous les individus divisé par le nombre moyen de résidences d'un individu, déterminé par télémétrie. Les dénombrements sont effectués périodiquement plutôt que quotidiennement, mais l'incertitude augmente avec le temps entre les relevés (Williston, 2006). L'autre variable est une estimation de l'efficacité des observateurs. Pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, Hagen (2001) a calculé l'efficacité des observateurs de 1980 à 0,71 pour l'abondance des relevés aériens par rapport à celle obtenue par une combinaison de données de marquage-recapture, de radiotélémétrie et du rapport des sexes. Il a également estimé la durée de résidence, au moyen d'études réalisées par radiotélémétrie en 1998 et en 1999, à 8,04 jours pour les femelles et à 22,8 jours pour les mâles. Selon un rapport des sexes de 2,65 femelles pour 1 mâle, une durée de résidence moyenne de 12,1 jours a été déterminée. Malheureusement, les estimations de la durée de résidence étaient fondées sur trois mâles et deux femelles seulement (Hagen, 2001). Enfin, il est nécessaire d'estimer la proportion de la population se trouvant dans la zone d'intérêt, qui, selon les études par télémétrie de 1979, de 1980, de 1998 et de 1999, était en moyenne de 50,3 % (Hagen, 2001). Williston (2006) a comparé des estimations élargies fondées sur le dénombrement maximal avec celles issues de l'ASC et a constaté qu'elles produisaient des tendances semblables quant aux échappées, mais l'ASC de 1998 à 2006 donnait une proportion de 0,9 des estimations fondées sur le dénombrement maximal. Les estimations des échappées de 1964 et de 1972 à 1997 ont donc été ajustées de façon à les harmoniser avec les estimations ultérieures de l'ASC. Williston (2006) a également constaté que les estimations des échappées étaient sensibles aux paramètres d'efficacité des observateurs et de résidence dans la zone d'indice et qu'il y avait certaines préoccupations concernant l'ampleur de la fraie dans la rivière Taseko plutôt que dans la zone d'indice de la rivière Chilko.

Comme dans l'UD de la Thompson, l'estimation du nombre total d'individus reproducteurs adultes est additionnée à une estimation des cas de mortalité de tous les poissons pour déterminer l'abondance totale de la population.

## **Immigration de source externe**

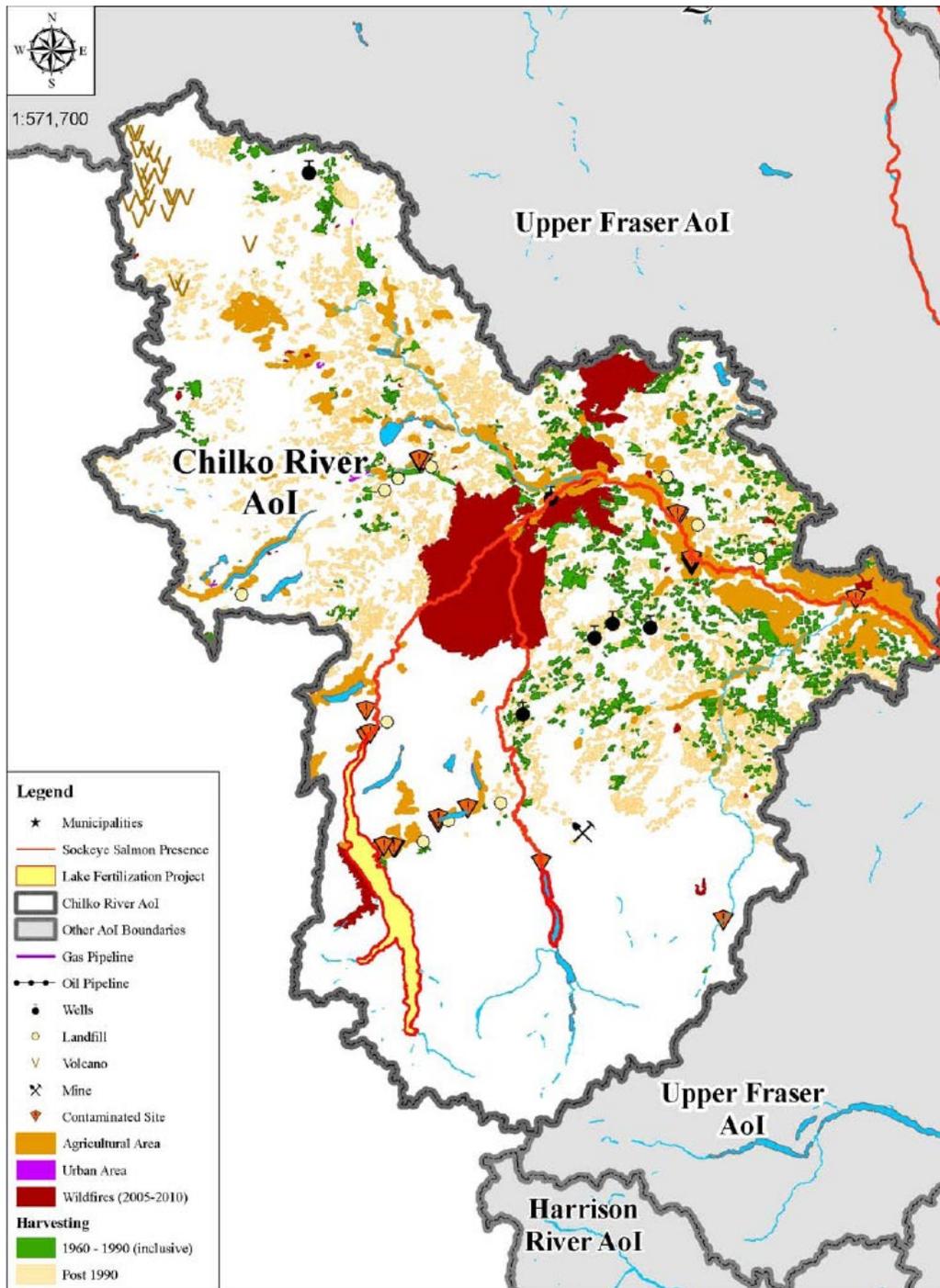
Selon les connaissances accessibles, aucune autre UD de la truite arc-en-ciel anadrome ne pourrait fournir d'individus à l'UD de la Chilcotin. La truite arc-en-ciel d'eau douce pourrait produire des alevins devenant anadromes (p. ex. Zimmerman et Reeves, 2000; Kendall *et al.*, 2015) et ainsi contribuer à la population, mais il ne s'agit pas d'une immigration de source externe en soi. Il semble que ce phénomène soit propre à chaque bassin versant, et l'ampleur dans laquelle il se produit dans le bassin de la Chilcotin est inconnue.

## **Tendances en matière d'habitat**

### Habitat d'eau douce

L'habitat dans le bassin versant de la Chilcotin a été moins touché par les activités humaines que celui de la Thompson (figure 12). Les données quantitatives sur les tendances en matière d'habitat sont limitées. Une partie du bassin versant a été touchée par des incendies de forêt au début des années 2000 et l'impact du changement de l'hydrologie sur l'habitat a été exacerbé plus récemment par les effets de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa dans le bassin versant du Fraser intérieur (figure 11). Les dommages et la perte de grandes étendues de forêts matures dans les bassins versants servant de frayères à la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin devraient avoir des répercussions à long terme sur la qualité et la quantité d'habitat de fraie et de croissance des juvéniles.

L'UD de la Chilcotin n'a pas été touchée par le développement hydroélectrique. La morphologie naturelle du chenal à divers endroits du fleuve Fraser ainsi que les conditions de débit et de température sont des facteurs qui ont suscité l'évolution du moment de la migration et du comportement uniques de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin. Les modifications de nature anthropique apportées à la morphologie du chenal du fleuve Fraser ont permis de faciliter les conditions de migration des saumons. La remise en état du passage des poissons à Hell's Gate et son amélioration ultérieure constituent le premier type de remise en état et d'amélioration de l'histoire commerciale du saumon du fleuve Fraser. Des passes à poissons ont été construites près de Yale, aux rapides Bridge, et de multiples passes à poissons ont été construites à Hell's Gate (Roos, 1991). Malgré l'amélioration des conditions de migration du saumon, la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin ainsi que d'autres truites arc-en-ciel anadromes du Fraser intérieur peuvent être incapables d'atteindre les aires d'hivernage en raison du début précoce de l'hiver, car la migration s'arrête lorsque les températures deviennent inférieures à 7 °C (Renn *et al.*, 2001). Les études par télémétrie illustrant ces phénomènes mettent en évidence les points forts qui maintiennent la période de montaison et le comportement migratoire de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, même lorsque la morphologie du chenal est modifiée pour faciliter la migration (Renn *et al.*, 2001).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Legend = Légende

Municipalities = Municipalités

Sockeye Salmon Presence = Présence du saumon rouge

Lake Fertilization Project = Projet de fertilisation du lac

Chilko River AoI = ZI de la Chilko

Other AoI Boundaries = Limites d'autres ZI

Gas Pipeline = Gazoduc

Oil Pipeline = Oléoduc

Wells = Puits

Landfill = Site d'enfouissement

Volcano = Volcan

Mine = Mine

Contaminated Site = Site contaminé

Agricultural Area = Zone agricole

Urban Area = Zone urbaine

Wildfires (2005-2010) = Feux de forêt (2005-2010)

Harvesting = Récolte

1960-1990 (inclusive) = 1960-1990 (inclusivement)

Post 1990 = Après 1990

Upper Fraser AoI = ZI du haut Fraser

Chilko River AoI = ZI de la Chilko

Upper Fraser AoI = ZI du haut Fraser

Harrison River AoI = ZI de la Harrison

Figure 12. Carte du bassin versant de la Chilcotin montrant l'emplacement de tous les types d'utilisation des terres (reproduite à partir de MacDonald *et al.*, 2011).

## Habitat en estuaire et en milieu marin

La truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin est assujettie aux mêmes tendances en matière d'habitat et problèmes connexes dans le fleuve Fraser et l'estuaire de celui-ci, ainsi qu'en milieu marin, que ceux qui ont été mentionnés pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson.

## **Abondance**

L'abondance de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin avant la pêche est déterminée comme la somme de la récolte prévue pour toutes les pêches et de l'échappée estimée (annexe 6). L'exposition à la pêche est identique à celle précédemment mentionnée pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. La mortalité due à la pêche sportive a été contrôlée chaque année par un programme d'enquêtes menées auprès des pêcheurs (p. ex. MacPherson, 2006) jusqu'à la fermeture de la pêche en 2018. Le modèle de simulation de la récolte mis au point par Bison (2007) est également utilisé pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin afin de déterminer le taux d'exploitation de la population. Le nombre moyen d'individus reproducteurs matures retournant à l'UD de la Chilcotin avant 2000 a été estimé à 1 091. Pour la décennie de 2000 à 2009, le nombre moyen d'individus reproducteurs matures était de 610, et pour la période de 2010 à 2020, la moyenne était de 284 individus adultes. L'abondance des individus reproducteurs matures en 2020 a été estimée à 38 individus.

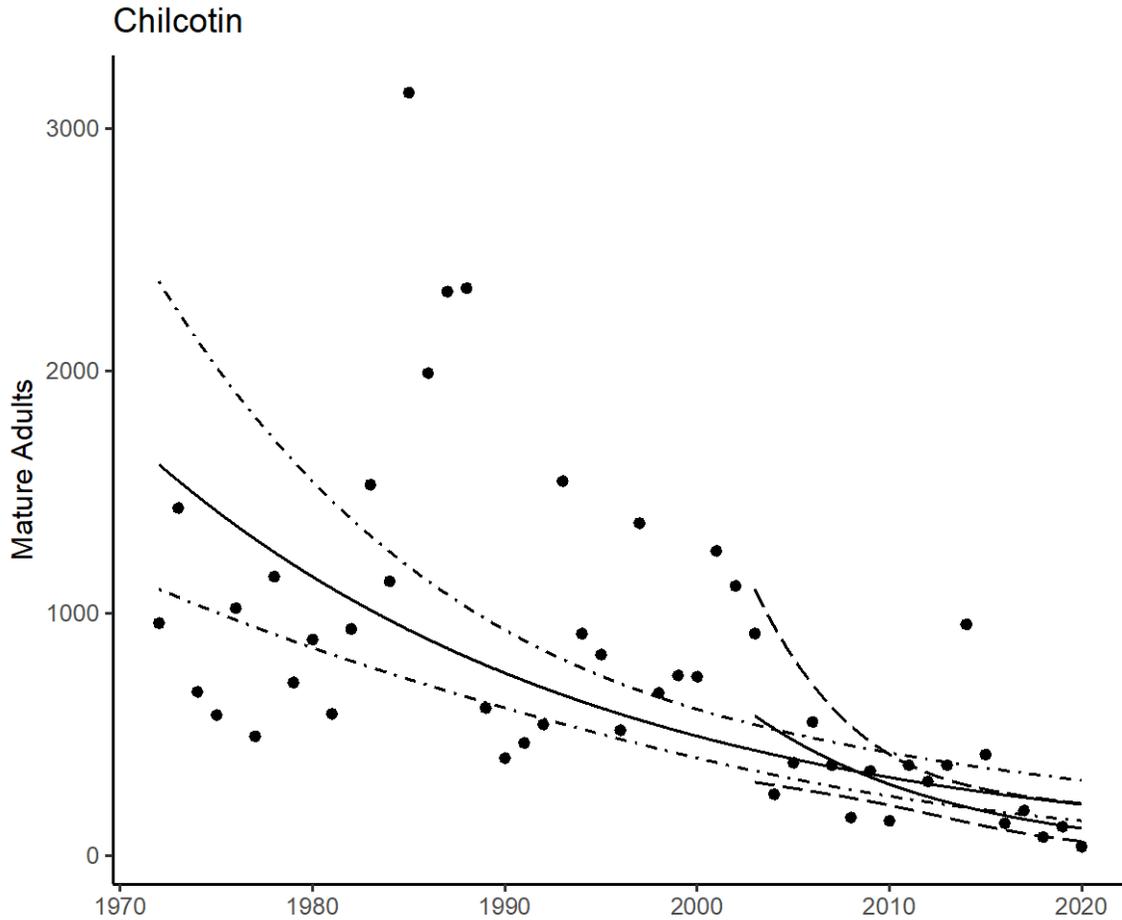
## **Fluctuations et tendances**

La tendance en matière d'abondance annuelle des individus frayant dans les principaux affluents de la rivière Chilcotin montre un déclin drastique depuis le début des années 2000 (figure 13). Le taux de déclin estimé au moyen des trois générations les plus récentes (2003-2020) seulement est de 80 % pour l'UD de la Chilcotin. Le taux de déclin prévu pour les deux générations à venir est de 68 %. L'application du taux de déclin déterminé pour la série chronologique disponible (1972 à 2020) aux trois générations les plus récentes indique une diminution de 51 % pendant les trois générations les plus récentes (2003 à 2020).

La série chronologique la plus longue est représentative d'une période qui comprend des conditions de l'océan et de l'habitat plus favorables pour la truite arc-en-ciel anadrome. L'utilisation des trois générations les plus récentes seulement reflète mieux le risque accru de détérioration de la qualité de l'habitat, tant en mer qu'en eau douce, et de mortalité due aux prises accessoires pendant la pêche au saumon du Pacifique (DFO, 2018).

L'évaluation du potentiel de rétablissement a permis de déterminer un objectif d'abondance de 629 individus reproducteurs pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin (DFO, 2018), ce qui est très semblable au seuil de préoccupations concernant la conservation de 763 individus et supérieur au point de référence limite de 296 individus recommandé par Johnston (2013). Toutefois, des simulations de la population sous la productivité moyenne indiquent une probabilité maximale de 33 % d'atteindre l'objectif de

rétablissement sur une période de 10 ans (DFO, 2018). Si la productivité double au cours des 10 prochaines années, la probabilité d'atteindre l'objectif de rétablissement sera supérieure à 74 %.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Chilcotin = Chilcotin

Mature Adults = Adultes matures

Figure 13. Tendence du nombre d'individus matures (reproducteurs) dans l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, de 1972 à 2020, et régression log-linéaire ajustée au cours des trois dernières générations (2003-2020) et pour l'ensemble de la série chronologique (1972-2020). Données fournies par R. Bison, province de la Colombie-Britannique. Les lignes pleines sont les ajustements de régression, les lignes en tirets, l'intervalle de confiance de 95 % pour les 3 générations les plus récentes, les lignes pointillées, l'intervalle de confiance de 95 % pour toute la série chronologique convertie à l'échelle arithmétique à partir des régressions log-linéaires. Pente pour les 3 générations les plus récentes = -0,096, et -0,042 pour toute la série chronologique. Valeurs P < 0,01 pour les deux régressions.

## Menaces

Des routes d'accès ont été construites principalement par des sociétés minières dans les zones sauvages généralement intactes au sein de la Xení Gwet'in Caretaker Area (McCRory, 2014). La mine Pellaire à Falls River est la seule mine commerciale exploitée dans le bassin versant du haut Dasiqox-Taseko, bien qu'il existe d'autres concessions minières historiques et modernes dans la région, dont une dans les limites de la réserve autochtone et de chevaux sauvages de Teztan Biny (Fish Lake) (McCroy, 2014).

Un calculateur de menaces de l'UICN est fourni pour l'UD de la Chilcotin (annexe 8). Le calculateur de menaces a été rempli par un facilitateur du COSEPAC, le rédacteur du rapport, le coprésident et les membres du Sous-comité des poissons marins du COSEPAC, et des experts externes dans le cadre d'une téléconférence qui s'est tenue le 10 décembre 2018.

Les menaces ci-dessous ont été déterminées comme étant une préoccupation constante pour la survie et le rétablissement de la truite arc-en-ciel anadrome dans l'UD de la Chilcotin. Elles sont classées par ordre d'impact de menace, du plus élevé au plus négligeable, dans chaque catégorie.

### 5. Utilisation des ressources biologiques (impact élevé)

#### *5.4 Pêche et récolte de ressources aquatiques (impact élevé)*

L'impact de la menace que représente la pêche a été jugé comme étant élevé. La truite arc-en-ciel anadrome retournant à l'UD de la Chilcotin est soumise à toutes les pêches ayant un impact sur l'UD de la Thompson. La pêche sportive à la truite arc-en-ciel anadrome a fait l'objet d'un suivi au moyen d'une enquête annuelle menée auprès des pêcheurs et d'un questionnaire envoyé par la poste avant la fermeture de cette pêche en 2018. La mortalité due aux prises accessoires dans le cadre des différentes pêches au saumon est inférée d'après un modèle de simulation qui présume un taux et une période de migration typiques de la truite arc-en-ciel anadrome en rapport avec l'ouverture de la pêche au saumon (Bison, 2007, 2016). Les prises accessoires de truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin dans le cadre de diverses pêches au saumon effectuées dans les approches et le cours inférieur du fleuve Fraser devraient se poursuivre au cours de la prochaine décennie et toucher de 71 à 100 % de la population, ce qui pourrait entraîner un grave déclin de la population (de 31 à 70 %) et constitue une menace continue pour l'UD. Bien que les nouveaux règlements sur la pêche visent à réduire la mortalité des poissons, la surveillance continue de la mortalité des poissons sera un élément essentiel pour déterminer le rôle de la pêche dans tout déclin futur.

## 7. Modifications des systèmes naturels (impact élevé)

### *7.3 Autres modifications de l'écosystème (impact élevé)*

L'impact de la menace que représentent les autres modifications de l'écosystème a été jugé comme étant élevé. La truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin connaît les mêmes conditions océaniques que la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et est affectée par des eaux de surface plus chaudes et par la prédation, qui ont un impact sur sa croissance et sa survie (Mantua, 2009; Debertin *et al.*, 2017). La truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin est également soumise à l'influence concurrentielle des introductions massives de salmonidés d'écloserie dans tout l'océan Pacifique Nord (Ruggerone et Irvine, 2018). En milieu d'eau douce, les grands lacs du bassin versant (Chilko et Taseko) atténuent les effets de la température et de la sédimentation.

Dans le bassin versant de la Chilcotin, peu d'éléments indiquent une contraction spatiale de l'aire de croissance en eau douce. De plus, la diminution du poids et de la longueur corporelle des individus porte à croire que les facteurs associés aux milieux de croissance en mer sont de première importance pour évaluer les effets des modifications de l'écosystème (Bison, 2012). D'autres études indiquent l'importance des milieux marins dans l'évaluation des effets des modifications de l'écosystème. Par exemple, il sera important de surveiller les conséquences involontaires des activités humaines touchant les interactions entre espèces dans le milieu marin (prédation et compétition) afin d'évaluer la menace des modifications biologiques de l'écosystème (Chasco *et al.*, 2017; Thomas *et al.*, 2017).

Le taux de fraie répétée chez les truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin est inférieur à celui de l'UD de la Thompson, peut-être en raison de la migration plus longue et plus ardue, et limite également la productivité de la population.

Les menaces qui pèsent sur le milieu marin constituent le principal effet des modifications de l'écosystème et devraient se poursuivre au cours des dix prochaines années. Elles sont généralisées, car elles touchent de 71 à 100 % de la population, et devraient entraîner un déclin de 31 à 70 % de la population. Ces effets sur le milieu marin seront exacerbés par toute menace supplémentaire qui se développera en eau douce.

### *7.2 Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages (impact faible)*

L'impact des menaces liées aux barrages et à la gestion de l'eau a été jugé comme étant faible. La disponibilité de l'eau pour l'émergence des alevins et la croissance des juvéniles est moins problématique que dans l'UD de la Thompson, car les aires de croissance se trouvent dans des rivières plus grandes, moins vulnérables aux faibles débits et à la sédimentation. Les cours d'eau utilisés pendant la croissance sont alimentés par de grands lacs qui viennent aplatir naturellement la courbe de l'hydrogramme, ce qui réduit au minimum les effets de l'exploitation forestière sur l'hydrologie des cours d'eau (Bison, pers. comm., 2019). Le plan de gestion durable des ressources de la Chilcotin (Chilcotin SRMP, 2007) indique qu'une stratégie exhaustive de gestion de l'eau est nécessaire pour la région de Cariboo afin de contrer les effets de l'agriculture, du développement résidentiel, des

routes, de l'activité industrielle et de l'exploitation forestière sur les ressources en eau. Ces effets sont plus prononcés dans la région de Quesnel, mais sont également préoccupants pour l'UD de la Chilcotin. Des problèmes mineurs découlant de l'affectation des débits des cours d'eau à l'agriculture et à l'élevage de bétail touchent les rivières Elkin, Chilko et Chilcotin. L'impact de la menace devrait se poursuivre de la même manière au cours de la prochaine décennie et devrait toucher une petite partie de l'UD (1 à 10 %) et entraîner un faible taux de mortalité (1 à 10 %) au sein de la population.

#### *7.1 Incendies et suppression des incendies (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les incendies et la suppression des incendies a été jugé comme étant négligeable et concerne principalement le prélèvement d'eau pour la suppression des incendies. Le prélèvement d'eau dans une partie ou la totalité des cours d'eau de l'UD pour aider à la suppression des incendies de forêt touche potentiellement tous les stades du cycle vital, selon le moment et la gravité de la saison des incendies de forêt. La portée et la gravité de l'impact dépendent de l'habitat terrestre local et de l'historique des incendies, mais, selon le consensus, elles sont négligeables.

#### 8. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (impact élevé à moyen)

##### *8.2 Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques (impact élevé à moyen)*

L'impact de la menace que représentent les espèces et les agents pathogènes indigènes problématiques a été jugé comme étant élevé à moyen. Comme dans l'UD de la Thompson, les conséquences de la prédation par les pinnipèdes sur les reproducteurs adultes et les smolts en migration semblent être une source importante de mortalité menaçant la survie et le rétablissement de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin, et constituent une menace continue et généralisée. Aucune espèce envahissante n'a été détectée dans l'UD, mais les smolts en migration sont exposés à des prédateurs envahissants dans le bas Fraser. Comme dans l'UD de la Thompson, la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin est susceptible de se croiser avec la truite arc-en-ciel indigène, ce qui peut avoir des répercussions négatives sur la production de progéniture anadrome. Les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin sont également soumis aux mêmes effets des parasites et des agents pathogènes associés aux installations d'aquaculture qui se trouvent sur la voie migratoire vers l'océan Pacifique que les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. L'impact de ces facteurs persistera chaque année pendant la prochaine décennie et pourrait entraîner un déclin grave à modéré (11 à 70 %) de la population.

## 9 Pollution (impact faible)

### *9.1 Eaux usées domestiques et urbaines (impact faible)*

L'impact de la menace que représentent les eaux usées domestiques et urbaines a été jugé comme étant faible. Cette menace pourrait toucher tous les smolts et adultes de l'UD lors de leur transit dans le fleuve Fraser, de la même manière que la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. La menace touche potentiellement toute la population (71 à 100 %), mais sa gravité a été évaluée comme produisant un léger déclin (1 à 10 %) de la population.

### *9.2 Effluents industriels et militaires (impact faible)*

L'impact de la menace touche les smolts et les adultes qui traversent la rivière Chilcotin et le bas Fraser pendant leur migration et a été jugé comme étant faible. Les effluents industriels et militaires, tels que les déchets de mines et d'usines, qui entraînent des concentrations élevées d'aluminium, de fer et de zinc, ont des effets différents selon la période de l'année et l'ampleur de l'exposition (MacDonald *et al.*, 2011). Tous les individus présents dans la zone du déversement ou de l'effluent seraient touchés. Le bassin versant de la Chilcotin compte également un certain nombre de décharges et de sites contaminés qui peuvent apporter des substances toxiques supplémentaires (figure 12). Ces menaces se produisent chaque année et de manière continue, lorsque les smolts et les adultes se déplacent dans le bas Fraser. La truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin est exposée aux effluents industriels dans les secteurs d'eau douce, l'estuaire du fleuve Fraser et le détroit de Georgia. Il est difficile d'estimer les effets directs des substances toxiques, mais, selon le consensus, bien que la menace soit généralisée et puisse toucher l'ensemble de la population (71 à 100 %), le déclin serait léger (1 à 10 %).

### *9.3 Effluents agricoles et sylvicoles (impact faible)*

L'impact de la menace que représentent les effluents agricoles et sylvicoles pourrait toucher tous les stades du cycle vital et a été jugé comme étant faible. Les polluants comprennent le ruissellement agricole, la sédimentation et les pesticides, tant dans le bassin versant de la Chilcotin que dans celui du bas Fraser (MacDonald *et al.*, 2011). L'activité agricole est concentrée dans la rivière Chilcotin, à proximité de la confluence du fleuve Fraser, tandis que l'exploitation forestière est largement répartie dans le bassin versant (figure 12). Une grande partie de la population (31 à 70 %) est potentiellement exposée aux polluants, mais les effets devraient entraîner un léger déclin (1 à 10 %) au cours des dix prochaines années.

## 10 Phénomènes géologiques (impact faible)

### *10.3 Avalanches et glissements de terrain (impact faible)*

L'impact de la menace que représentent les avalanches ou les glissements de terrain sur l'UD de la Chilcotin a été jugé comme étant faible, mais continu. L'enlèvement rapide et à grande échelle des arbres morts et mourants en raison de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (figure 11) aura des effets considérables dans les bassins versants et augmentera le risque de glissements de terrain (Nelitz *et al.*, 2011). Les glissements de terrain augmentent généralement la turbidité en aval et causent potentiellement des changements dans le lit du cours d'eau, car les eaux contournent tout obstacle. Il est probable que le débit élevé de ces rivières atténue les effets, mais l'ampleur de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa est beaucoup plus grave que dans l'UD de la Thompson. Selon le moment où se produisent les glissements de terrain, les effets pourraient se faire sentir à différents stades du cycle vital, mais les œufs, les alevins et les juvéniles seraient les plus touchés. Les glissements de terrain tels que celui qui s'est produit récemment à Big Bar peuvent également entraîner un déclin rapide de cette population. Cependant, le calculateur de menace a été rempli avant le glissement de Big Bar et de tels événements étaient considérés comme étant peu fréquents et ayant un effet minimal (déclin de 1 à 10 %) sur une partie de la population (1 à 10 %).

## 2. Agriculture et aquaculture (impact négligeable)

### *2.3 Élevage de bétail (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les dommages physiques directs dus à l'élevage de bétail sur la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin a été jugé comme étant négligeable. La région de Cariboo-Chilcotin représente environ 20 % de la production de bœuf de la Colombie-Britannique (Chilcotin SRMP, 2007). Cependant, il a été considéré que le piétinement des œufs par les animaux ou l'écrasement des œufs par les véhicules qui accèdent au lit des cours d'eau touchent une partie négligeable de la population, et que le déclin serait négligeable (< 1 %).

## 4. Corridors de transport et de service (impact négligeable)

L'impact des activités d'entretien des lignes de services publics a été jugé comme étant négligeable (déclin inférieur à 1 %). Actuellement, aucun pipeline ni aucune route principale ne traversent l'UD. Tout aménagement linéaire futur (p. ex. autoroutes, voies ferrées, pipelines) menacerait des parties de l'UD.

## 6. Intrusions et perturbations humaines (impact négligeable)

### *6.1 Activités récréatives (impact négligeable)*

L'impact de la menace que représentent les activités récréatives a été jugé comme étant négligeable. La menace affecte l'émergence des alevins vésiculés et la croissance

des alevins (de la mi-juin au début de juillet) dans les cours d'eau utilisés pendant la croissance. Un faible pourcentage des aires de croissance est touché par les perturbations physiques dues aux activités humaines (p. ex. lavage de l'or à la batée, équitation, incursions de vélos et de VTT dans l'habitat de croissance, fêtes sur la plage, festivals de musique). Selon le consensus, le déclin attribuable aux perturbations physiques de l'habitat de fraie et de croissance est négligeable. Les perturbations surviennent généralement après l'émergence et ne touchent pas directement les nids ni les œufs. Ces activités sont continues et devraient se poursuivre au cours des dix prochaines années.

### *8.1 Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants (impact non évalué)*

L'introduction de poissons envahissants est récente dans l'UD de la Thompson. Runciman et Leaf (2009) ont étudié la répartition de quatre espèces exotiques dans toute la Colombie-Britannique. La perchaude (*Perca flavescens*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), l'achigan à grande bouche (*M. salmoides*) et le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) ont été introduits, intentionnellement ou illégalement, dans un certain nombre de plans d'eau, principalement dans le sud de la Colombie-Britannique, y compris dans le bassin versant de la Thompson. À l'heure actuelle, aucune de ces espèces n'a directement accès aux plans d'eau contenant des saumons dans l'UD, mais elles représentent une menace potentielle pour l'avenir. Cependant, ces espèces résident dans le bassin versant du bas Fraser et pourraient se nourrir des smolts de la truite arc-en-ciel anadrome pendant leur migration vers la mer.

## 11. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (impact inconnu)

Les menaces que représentent les changements climatiques et les phénomènes météorologiques violents pour la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin devraient être semblables à celles qui ont été mentionnées pour l'UD de la Thompson.

## **Facteurs limitatifs – Thompson et Chilcotin**

Les facteurs limitatifs sont définis comme étant des activités et des processus qui ne causent pas nécessairement un déclin de la population, mais qui limitent la croissance, la résilience et le rétablissement de l'espèce sauvage. Les facteurs limitatifs peuvent devenir des menaces si une espèce perd sa résilience en raison d'autres menaces et devient donc susceptible de connaître un déclin (COSEWIC, 2016). Les UD de la Thompson et de la Chilcotin présentent toutes deux un taux de déclin élevé, une petite répartition et un faible nombre d'individus matures. C'est pourquoi les deux UD peuvent être considérées comme ayant perdu leur résilience en raison d'autres menaces et sont donc susceptibles de connaître un déclin. Par conséquent, plusieurs activités qui pourraient autrement être décrites comme des facteurs limitatifs, telles que l'altération des conditions de l'océan et de l'eau douce, la prédation, la compétition et la réduction des proies dans l'océan, sont décrites comme étant des menaces (voir les sections précédentes sur les menaces).

## Nombre de localités menacées – Thompson et Chilcotin

Le terme « localité » est fondé sur la définition de l’UICN qui désigne une zone écologiquement ou géographiquement distincte dans laquelle un seul événement menaçant peut toucher rapidement tous les individus du taxon présents. La taille de la localité dépend de la zone visée par la menace et peut inclure une partie d’une ou plusieurs sous-populations. Lorsqu’un taxon est touché par plus d’une menace, la menace plausible la plus grave doit être prise en considération pour définir la localité (IUCN, 2001, 2012).

La méthode utilisée pour estimer les localités respecte trois critères de l’UICN (2012) ainsi que les opérations et les procédures du COSEPAC (COSEWIC, 2016).

1. La justification du nombre de localités doit tenir compte de toutes les zones, qu’elles soient menacées ou non.
2. Les zones menacées doivent faire référence à la menace la plus plausible.
3. Les menaces dont l’impact a été évalué comme étant élevé dans le calculateur des menaces sont indiquées pour chaque zone.

D’après ces critères, la somme des zones faisant l’objet de menaces à impact élevé serait égale au nombre de localités.

Les individus comptant plus d’une année de fraie sont exposés à la menace d’une zone au cours d’une seule année civile et, pendant la durée de vie de la cohorte d’une année de fraie, tous les individus sont exposés à cette menace. C’est pourquoi la séparation des cohortes dans le temps peut être éliminée du dénombrement des localités.

Les UD de la Thompson et de la Chilcotin comptent toutes deux quatre zones à prendre en considération. Chaque zone fait l’objet d’une menace ayant un impact élevé :

Estuaire :

4. Pêche (5.4, élevé) – de la mi-août à la fin de novembre
5. Pinnipèdes (8.2 Espèces indigènes problématiques [élevé à moyen] – prédation [retour des adultes de la mi-août à novembre]) (départ des smolts en avril et en mai)

Zones côtières :

6. Prédation par les pinnipèdes (8.2 Espèces indigènes problématiques, élevé à moyen) : de juin à septembre, les smolts migrent vers la mer
7. Pêche (5.4, élevé) – de la mi-août à la fin de novembre

Haute mer – toute l’année :

8. Compétition avec d'autres salmonidés d'élevage en océan (7.3 Autres modifications de l'écosystème, élevé)
9. Productivité de l'élevage en océan (7.3 Autres modifications de l'écosystème, élevé)

Eau douce :

10. Pêche (5.4, élevé) – automne et hiver
11. Dégradation de l'habitat (7.3 Autres modifications de l'écosystème, élevé)
12. Glissements de terrain (10.3, considéré comme étant faible avant que le calculateur des menaces ne soit rempli, soit avant le glissement de terrain de Big Bar)

Le scénario ci-dessus indique quatre localités à prendre en considération pour déterminer dans lesquelles une seule menace peut rapidement toucher tous les individus du taxon présents. De ces quatre localités, seuls l'estuaire et l'eau douce représentent des zones où la truite arc-en-ciel anadrome serait concentrée de telle sorte qu'une menace pourrait rapidement toucher tous les individus présents. Il a donc été conclu que le nombre de localités était inférieur ou égal à 5 pour les UD de la Thompson et de la Chilcotin.

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

### Statuts et protection juridiques

Les UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin ont toutes deux été proposées aux fins d'inscription à la liste des espèces en voie de disparition de la *Loi sur les espèces en péril*, à la suite d'une évaluation d'urgence effectuée par le COSEPAC en janvier 2018. Toutefois, le gouvernement du Canada a décidé de ne pas les inscrire à la liste et a établi un partenariat avec la province de la Colombie-Britannique concernant l'*Interior Fraser Steelhead: BC/Canada Action Plan* (plan d'action de la Colombie-Britannique et du Canada pour la truite arc-en-ciel anadrome du Fraser intérieur). D'autres mesures de protection juridiques existantes pour la truite arc-en-ciel anadrome sont incluses dans certaines lois et politiques. La province de la Colombie-Britannique dispose d'un pouvoir délégué par l'entremise de son *Sport Fishing Regulation* (règlement sur la pêche sportive), qui découle de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral, pour gérer la pêche sportive à la truite arc-en-ciel anadrome en eau douce.

La protection juridique de l'espèce est assurée par le *Water Act* et le *Fish Protection Act* de la Colombie-Britannique, qui sont tous deux axés sur la régulation des débits d'eau et la protection de l'habitat dans les cours d'eau. En 2016, le *Water Act* de la Colombie-Britannique a été remplacé par le *Water Sustainability Act*, dans lequel ont été ajoutées de nouvelles mesures de protection des écosystèmes aquatiques, notamment des droits d'utilisation de l'eau et des permis pour les utilisateurs étrangers des eaux

souterraines, des redevances et des frais de location pour l'utilisation des eaux de surface et souterraines ainsi que de nouvelles exigences applicables à la construction et à l'entretien de puits. Le *Forest and Range Practices Act*, par l'entremise des désignations « Temperature Sensitive Stream » (cours d'eau sensible à la température) et « Fishery Sensitive Watershed » (bassin versant sensible à la pêche), vise également à assurer la protection de l'habitat. En 1997, la Colombie-Britannique a élaboré sa « Fisheries Strategy » (stratégie pour les pêches) dans le but de renouveler la pêche au saumon du Pacifique en intégrant certaines initiatives, notamment Fisheries Renewal BC, le Forest Practices Code, la Protected Areas Strategy, Forest Renewal BC, l'Urban Salmon Habitat Program, l'Entente entre le Canada et la Colombie-Britannique sur des questions de gestion de la pêche du saumon du Pacifique et le *Fish Protection Act* (Rosenau et Angelo, 1999). Ensemble, ces initiatives visent à conserver et à protéger le saumon et la truite arc-en-ciel anadrome et leur habitat. De plus, le *Land Title Act* est une loi provinciale qui a d'importantes répercussions sur les poissons et leur habitat. Au titre du *Land Title Act*, le ministre de l'Environnement, des Terres et des Parcs peut désigner des zones de plaines inondables afin de réduire au minimum les dommages potentiels. En d'autres termes, la province peut refuser le développement ou la subdivision d'une zone près d'un cours d'eau et de l'habitat des poissons si l'eau inonde normalement cette zone.

Le plan fédéral de gestion intégrée des pêches visant le saumon dans le sud de la Colombie-Britannique est appuyé par des politiques fédérales sur le saumon sauvage, les prises accessoires et la pêche sélective qui donnent lieu à des stocks mélangés et à la pêche d'espèces de saumons mélangées, qui tentent de réduire au minimum les impacts sur la truite arc-en-ciel anadrome.

## **Statuts et classements non juridiques**

NatureServe (2018) ne fait pas la distinction entre la truite arc-en-ciel et la truite arc-en-ciel anadrome et a inscrit *O. mykiss* comme étant une espèce non en péril à l'échelle mondiale (G5) en 2008. L'organisme reconnaît toutefois qu'un grand nombre de populations de truites arc-en-ciel anadromes des États-Unis ont été inscrites à l'*Endangered Species Act*. De manière semblable, le Centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique a accordé la cote S1 à la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin.

## **Protection et propriété de l'habitat**

Il n'y a pas de dispositions propres à la protection de l'habitat de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin. Cependant, le gouvernement de la Colombie-Britannique a promulgué diverses lois dont l'un des objectifs est la protection de l'habitat des poissons. Par exemple, le *Ministry of Environment Act* donne au ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs le pouvoir d'établir des plans et des normes pour l'eau, la terre, l'air, la vie végétale et la vie animale ainsi que de gérer, de protéger et de conserver tous ces éléments, en ce qui concerne les avantages économiques et sociaux qu'ils confèrent à la province (Rosenau et Angelo, 1999). De plus, le *British Columbia Wildlife Act* accorde le pouvoir de traiter certaines questions relatives à l'habitat des

poissons, et la responsabilité revient au gestionnaire régional de la protection des poissons, de la faune et de l'habitat. Cette loi prévoit également l'acquisition de terres ou des améliorations de la gestion et de la protection des poissons.

Les collectivités des Premières Nations travaillent activement avec la Fish and Wildlife Branch de la Colombie-Britannique et le ministère des Pêches et des Océans à des initiatives de rétablissement, de remise en état et d'éducation afin de renverser le déclin de leurs pêches traditionnelles dans le but de rétablir et de maintenir les niveaux de populations de truites arc-en-ciel anadromes pour la pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles.

Les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont recommandé certaines stratégies d'atténuation que les gestionnaires des pêches et les membres de la communauté devraient prendre en considération : diminuer ou interdire la pêche commerciale et fermer les piscicultures pour prévenir la propagation des maladies des poissons d'élevage (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les aînés ont recommandé que les membres de la Nation Nl̓eʔkpmx collaborent avec d'autres intervenants pour nettoyer les cours d'eau et en retirer les débris qui nuisent à la fraie de la truite arc-en-ciel anadrome, et augmenter le nombre d'écloseries dans toute la province pour accroître le nombre de poissons qui retournent à leurs frayères (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Les aînés de la Nation Nl̓eʔkpmx ont recommandé la surveillance de *tous* les stocks de poissons (non seulement ceux qui sont préoccupants), et ils exigent que les agriculteurs/éleveurs limitent l'accès du bétail aux réseaux de ruisseaux (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). L'absence observée de castors, nécessaires pour la construction de petits barrages le long des affluents, a été cernée comme étant un problème pour la régulation des eaux, qui pourrait être amélioré par la construction de déversoirs (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019). Une restriction obligeant les agriculteurs et les éleveurs à seulement utiliser l'eau pendant la nuit contribuerait également aux efforts de régulation des eaux dans les ruisseaux Coldwater, Nicola et Spius (Tmix<sup>w</sup> Research, 2019).

Les bandes indiennes St'uxtéws et Skeetchetstn ont mis en œuvre des mesures exhaustives pour remettre en état l'habitat (Ignace *et al.*, 2019). La bande indienne Skeetchetstn a acheté plus de 12 km<sup>2</sup> (3 000 acres) de terres d'élevage entre 2004 et 2015 pour protéger les eaux souterraines du bassin versant du ruisseau Deadman et les frayères de la truite arc-en-ciel anadrome (Ignace *et al.* 2019). Elle a acquis le lac Marshy au milieu des années 1990 dans le cadre du règlement d'une revendication particulière (Ignace *et al.*, 2019). Le ruisseau Deadman a été clôturé sur 30 km le long de la réserve indienne de Skeetchetstn, des élevages de bétail locaux susmentionnés et des propriétés voisines non autochtones au nord de la réserve indienne pour restreindre l'accès du bétail et des chevaux (Ignace *et al.*, 2019). La bande a mis en place des programmes de stabilisation des berges, de remise en état de l'habitat de cours d'eau, en cours depuis les années 1990, et de plantation de végétaux riverains ainsi qu'un meilleur contrôle des castors. Elle gère la coupe sélective, la lutte contre les incendies et le pâturage (Ignace *et al.*, 2019).

Depuis le milieu des années 1990, la bande indienne Skeetchetstn prend d'autres mesures pour protéger les frayères et les aires de croissance de la truite arc-en-ciel

anadrome du bassin versant du ruisseau Deadman : la cryoconservation de la laitance du saumon arc-en-ciel, la production d'une carte de l'inventaire de l'habitat sensible pour la rivière Deadman (accessible en ligne par l'entremise du réseau communautaire de cartographie), et la participation au conseil de gestion de l'eau (Ignace *et al.*, 2019). En 1985, la collectivité de Skeetchestn a adopté un règlement pour fermer volontairement la pêche au saumon à des fins alimentaires, sociales et rituelles dans la rivière Deadman (Ignace *et al.*, 2019).

Les pêcheurs de la bande indienne St'uxtéws ont déclaré être passés à la pêche avec remise à l'eau dans les années 1990 et ont mis en place une politique communautaire en 2012 qui préconise une utilisation respectueuse et durable des poissons et d'autres espèces sauvages (Ignace *et al.*, 2019). Les pratiques antérieures comprenaient une offrande de tabac après la remise à l'eau des deux premières truites arc-en-ciel anadromes capturées, le maintien de la propreté des sites de pêche et la gestion durable de la pêche selon la common law de la communauté (Ignace *et al.*, 2019). La bande indienne St'uxtéws a mis en œuvre des projets de remise en état de l'habitat et a collaboré avec des groupes d'intendance locaux (Ignace *et al.*, 2019). Un technicien de la collectivité recueillera des données pour le projet de cartographie de l'inventaire de l'habitat sensible de la Secwepemc Fisheries Commission, détaillant l'habitat de cours d'eau et riverain du saumon, et surveillant la température de l'eau dans la rivière Bonaparte et ses affluents (Ignace *et al.*, 2019).

L'*Agricultural Land Reserve Act* vise à protéger les terres agricoles contre la conversion à des fins non agricoles et à maintenir la superficie des parcelles pour qu'elles demeurent viables sur le plan économique. Une partie importante des terres agricoles de la Colombie-Britannique est adjacente à des sources d'eau pour les poissons dans le fond des vallées, et les terres dépendent généralement de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation des cultures et l'abreuvement du bétail (Rosenau et Angelo, 1999). Bien que l'agriculture ait un impact sur l'habitat des poissons, notamment le changement de la végétation, la mobilisation des sédiments, le drainage et les contaminants, les avantages du maintien d'une « ceinture verte » l'emportent souvent sur les méthodes de rechange d'aménagement des terres. Ainsi, les propriétés situées dans la réserve de terres agricoles peuvent souvent apporter des avantages importants aux poissons et à leur habitat par rapport à ceux qui résultent de l'urbanisation.

La majeure partie des bassins versants des rivières Thompson et Chilcotin appartient à des intérêts privés, soit des entreprises forestières, soit à titre de terres agricoles ou publiques. Le parc provincial Nuntsi protège une partie de la rivière Taseko, le parc provincial Tunkwa protège une partie du ruisseau Guichon, le parc provincial Arrowstone protège une partie du bassin versant de la rivière Bonaparte, et le parc provincial Bonaparte protège une partie du bassin versant de la rivière Deadman.

En 2014, la Cour suprême du Canada a accordé le titre ancestral aux terres décrites dans l'affaire Tsilqot'in Nation c. Colombie-Britannique (McCRory, 2014).

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Le rapport pour l'inscription d'urgence de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin, préparé par J. Neilson et E.R. Taylor, fournit une description détaillée de la structure des UD et de la variabilité des populations et a grandement servi à la préparation du présent rapport. Une aide précieuse a été offerte par R. Bison et G. Wilson, qui ont fourni des documents d'information sur la truite arc-en-ciel anadrome des deux UD et des données sur l'abondance de l'espèce. Les discussions qui ont eu lieu lors de l'examen de l'évaluation du potentiel de rétablissement mené par le Secrétariat canadien de consultation scientifique en septembre 2018 ont permis de mieux comprendre les menaces et les facteurs limitatifs qui touchent les deux UD. Jenny Wu et Sydney Allen du Secrétariat du COSEPAC ont préparé les cartes de la zone d'occurrence et de l'indice de zone d'occupation.

Le COSEPAC tient à remercier les Secwépemc pour leurs connaissances traditionnelles sur les Ts'egwllniw't, incluses dans le présent rapport, généreusement communiquées lors des entrevues avec les aînés et les détenteurs de connaissances qui ont été menées par la Secwépemc Fisheries Commission. Il est important de reconnaître que les membres des bandes indiennes Skeetchestn et St'uxtéws ont volontiers communiqué l'information en dépit des inquiétudes fondées sur des décennies de frustration et d'expérience liées au manque d'initiatives des institutions responsables pour renverser le déclin des saumons anadromes et d'autres espèces.

Le COSEPAC est reconnaissant à l'égard des aînés de la Nation Nle?kpmx qui ont partagé leurs connaissances et formulé des recommandations d'atténuation concernant la truite arc-en-ciel anadrome pendant les entrevues menées par Tmix<sup>w</sup> Research en 2019.

Rhonda L. Millikin (Ph. D.). Chef par intérim de l'évaluation des populations, Centre de recherche sur la faune du Pacifique, Service canadien de la faune, Environnement Canada, R.R. # 1. 5421, Robertson Road, Delta (Colombie-Britannique), V4K 3N2.

Robert Anderson (Ph. D.). Musée canadien de la nature, C.P. 3443 – Station D, Ottawa (Ontario), K1P 6P4.

Simon Nadeau (Ph. D.). Conseiller scientifique, Science des populations de poissons, Pêches et Océans Canada, 200, rue Kent, pièce 12534, Ottawa (Ontario), K1A 0E6.

Pippa Sheppard (Ph. D.). Conservation et gestion des espèces, Parcs Canada, 300-300, West Georgia Street, Vancouver (Colombie-Britannique), V6B 6B4.

Rachel McDonald. Conseillère principale en environnement, Défense nationale, 110, rue O'Connor, Ottawa (Ontario), K1P 1H1.

Gregory A. Wilson, Aquatic Species At Risk Specialist, BC Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 525, Superior Street, Victoria (Colombie-Britannique), V8W 1T7.

B.C. Conservation Data Centre, Ecosystems Branch, BC Ministry of Environment, P.O. Box 9358, Station Provincial Government, Victoria (Colombie-Britannique), V8W 9M2.

Danna J. Leaman (Ph. D.). 98, avenue Russell, Ottawa (Ontario), K1N 7X1.

Sonia Schnobb. Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada, 351, boul. Saint-Joseph, 16<sup>e</sup> étage, Gatineau (Québec), K1A 0H3.

## SOURCES D'INFORMATION

- Abdul-Aziz O., N. Mantua et K.W. Myers. 2011. Potential climate change impacts on thermal habitats of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the North Pacific Ocean and adjacent seas. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:1660-1680.
- Araki, H., R.S. Waples, W.R. Ardren, B. Cooper et M.S. Blouin. 2007. Effective population size of Steelhead trout: influence of variance in reproductive success, hatchery programs, and genetic compensation between life-history forms. *Molecular Ecology* 16:953-966.
- Atcheson, M.E., K.W. Myers, D.A. Beauchamp et N.J. Mantua. 2012. Bioenergetic response by Steelhead to variation in diet, thermal habitat, and climate in the North Pacific Ocean. *Transactions of the American Fisheries Society* 141:1081-1096.
- BC CLIR. 2019. Province of British Columbia cross-linked information resources. Site Web : <https://catalogue.data.gov.bc.ca/dataset/cross-linked-information-resources-clir> [consulté de janvier à août 2019].
- Beacham, T.D., K.D. Le et J.R. Candy. 2004. Population structure and stock identification of Steelhead Trout (*Oncorhynchus mykiss*) in British Columbia and the Columbia River based on microsatellite variation. *Environmental Biology of Fishes* 69:95-109.
- Beamish, R. (ed). 2018. *Ocean Ecology of Pacific Salmon and Trout*. American Fisheries Society.
- Beamish, R.J. et D.R. Bouillon. 1993. Pacific salmon production trends in relation to climate. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50:1002–1016.
- Behnke, R.J. 1992. *Native trout of western North America*. American Fisheries Society, Monograph 6, Bethesda, Maryland.
- Behnke, R.J. 2002. *Trout and Salmon of North America*. The Free Press.
- Bell, J.M. 1980. Creel survey of the fall, 1979, Chilko-Chilcotin Steelhead fishery. British Columbia Fish and Wildlife Branch, Technical Report F-80-5. 24 pp.
- Berejikian, B.A., R.A. Bush et L.A. Campbell. 2014. Maternal control over offspring life history in a partially anadromous species, *Oncorhynchus mykiss*. *Transactions of the American Fisheries Society* 143(2):369–379.
- Berejikian, B.A., M.E. Moore et S.J. Jeffries. 2016. Predator-prey interactions between harbor seals and migrating Steelhead trout smolts revealed. *Marine Ecology Progress Series* 543:21-35.

- Berejikian, B.A. et D.M Van Doornik. 2018. Increased natural reproduction and genetic diversity one generation after cessation of a steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) conservation hatchery program. PloS one, 13(1), p.e0190799
- Birtwell, I.K, C.D. Levings, J.S. MacDonald et I.H. Rogers. 1988. A review of fish habitat issues in the Fraser River system. Water Pollution Research Journal of Canada 23:1-30.
- Bison, R. 1996. Review of Thompson/Chilcotin Steelhead interception in 1995 and recommendations for future management. Rapport inédit. Ministry of Environment, Lands and Parks, Fisheries Branch. 15 pp.
- Bison, R. 2006. Estimation of Steelhead escapement to the Nicola River watershed. Ministry of Environment, Fish and Wildlife Branch, Kamloops, BC. 34 pp.
- Bison, R. 2007. A simulation model to investigate the potential effects of marine and freshwater fisheries on the Thompson River Steelhead trout population (*Oncorhynchus mykiss*). Fish and Wildlife Branch, BC Ministry of Environment, Kamloops, BC. 60 pp.
- Bison, R. 2009. A cursory review of hatchery Steelhead returns to the Thompson River watershed. Fish and Wildlife Branch, Ministry of Environment, Kamloops, BC. 23 pp.
- Bison, R. 2012. Population attributes for Fraser River late-run summer Steelhead. Fish and Wildlife Branch, BC Ministry of Natural Resource Operations. Kamloops, BC. 55 pp.
- Bison, R. 2013. Analysis and interpretation of resistivity fish counter data for the estimation of 2013 Steelhead spawner abundance in the Bonaparte River. Fish and Wildlife Branch, Ministry of Forests, Lands and Natural Resources Operations. Kamloops, BC. 17 pp,
- Bison, R. 2016. Fishing Mortality Trends for Thompson River Steelhead from 1991 to 2015. Fish and Wildlife Branch, BC Ministry of Natural Resource Operations. Kamloops, BC. 30 pp.
- Bison, R., comm. pers., 2019. Manuscript review comments to J. Schweigert. March 2019. Assessment Biologist, Fish & Wildlife Branch, Kamloops, BC.
- Bison, R. et J. Renn. 1997. Regression analysis of the Albion Chum Test Fishery in relation to interior Fraser River Steelhead escapements. Ministry Environment, Lands and Parks, Fisheries Branch. Kamloops, BC. 17 pp.
- Bison, R. et M. Phelps. 2017. Statistics for the 2016 Thompson River Steelhead Sport Fishery and Relationships between the Fishery and Steelhead Abundance. Fish and Wildlife Branch, BC Ministry of Natural Resource Operations. Kamloops, BC. 37 pp.
- Bond, N.A., M.F. Cronin, H. Freeland et N. Mantua. 2015. Causes and impacts of the 2014 warm anomaly in the NE Pacific. Geophysical Research Letter 42:3414-3420.
- Bradford, M.J. et J.R. Irvine. 2000. Land use, fishing, climate change, and the decline of Thompson River, British Columbia, coho salmon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 57:13-16.

- Brannon, E.L., M.S. Powell, T.P. Quinn et A. Talbot. 2004. Population structure of Columbia River basin Chinook Salmon and Steelhead Trout. *Reviews in Fisheries Science*, 12:99-232.
- Braun, D. et R. Bison. 2016a. Fish Counter Enumeration of Steelhead and Rainbow Trout on the Deadman River, 2016. Report prepared for Forests, Lands and Natural Resource Operations, Fish and Wildlife Branch, Kamloops, BC. 17 pp.
- Braun, D. et R. Bison. 2016b. Fish Counter Enumeration of Steelhead and Rainbow Trout on the Bonaparte River, 2016. Report prepared for Forests, Lands and Natural Resource Operations, Fish and Wildlife Branch, Kamloops, BC. 18 pp.
- Brown, T.G. 2002. Floodplains, flooding and salmon rearing habitats in British Columbia: a review. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2002/007. 155 pp.
- Burgner, R.L., J.T. Light, L. Margolis, T. Okazaki, A. Tautz et S. Ito. 1992. Distribution and origins of Steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) in offshore waters of the North Pacific Ocean. *International North Pacific Fisheries Commission Bulletin* 51, 92 pp.
- Chasco, B., I. Kaplan, A. Thomas, A. Acevedo-Gutiérrez, D.P. Noren, M.J. Ford, M.B. Hanson, J. Scordino, S.J. Jeffries, S.F. Pearson, K. Marshall et E.J. Ward. 2017. Estimates of Chinook salmon consumption in Washington State inland waters by four marine mammal predators from 1970-2015. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 74(8):1173-1194.
- Chilcote, M.W., K.W. Goodson et M.R. Falcy. 2011. Reduced recruitment performance in natural populations of anadromous salmonids associated with hatchery-reared fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:511-522.
- Chilcotin SRMP. 2007. Chilcotin Sustainable Resource Management Plan. 116 pp.
- Christensen, V. et A.W. Trites. 2011. Predation on Fraser River Sockeye Salmon. Cohen Commission Technical Report 8. Vancouver, BC. 129 pp. [Également disponible en français : Christensen, V. et A.W. Trites. 2011. La prédation sur le saumon rouge du fleuve Fraser. Rapport technique 8, Commission Cohen. Vancouver (Colombie-Britannique). 150 p.]
- Christie, M.R., M.L. Marine et M.S. Blouin. 2011. Who are the missing parents? Grandparentage analysis identifies multiple sources of gene flow into a wild population. *Molecular Ecology* 20(6): 1263-1276.
- Connors, B. 2011. Examination of relationships between salmon aquaculture and sockeye salmon population dynamics. Cohen Commission Technical Report 5B. Vancouver, BC. 115 pp. [Également disponible en français : Connors, B. 2011. Étude de l'interaction entre la salmoniculture et la dynamique des populations de saumons rouges. Rapport technique 5B, Commission Cohen. Vancouver (Colombie-Britannique). 118 p.]
- Connors, B., M.J. Malick, G.T. Buggerone, P. Rand, M. Adkison, J.R. Irvine, R. Campbell et K. Gorman. 2020. Climate and competition influence sockeye salmon population dynamics across the Northeast Pacific Ocean. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 77: 943-949.

- COSEWIC. 2010. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic Salmon *Salmo salar* (Nunavik population, Labrador population, Northeast Newfoundland population, South Newfoundland population, Southwest Newfoundland population, Northwest Newfoundland population, Quebec Eastern North Shore population, Quebec Western North Shore population, Anticosti Island population, Inner St. Lawrence population, Lake Ontario population, Gaspé-Southern Gulf of St. Lawrence population, Eastern Cape Breton population, Nova Scotia Southern Upland population, Inner Bay of Fundy population, Outer Bay of Fundy population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xvii + 136 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) (Population du Nunavik, Population du Labrador, Population du nord-est de Terre-Neuve, Population du sud de Terre-Neuve, Population du sud-ouest de Terre-Neuve, Population du nord-ouest de Terre-Neuve, Population de l'est de la Côte-Nord du Québec, Population de l'ouest de la Côte-Nord du Québec, Population de l'île d'Anticosti, Population de l'intérieur du Saint-Laurent, Population du lac Ontario, Population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, Population de l'est du Cap-Breton, Population des hautes terres du sud de la Nouvelle-Écosse, Population de l'intérieur de la baie de Fundy, Population de l'extérieur de la baie de Fundy) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xlix + 162 p.]
- COSEWIC. 2014. COSEWIC assessment and status report on the Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Athabasca River populations in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xi + 60 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2014. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) populations de la rivière Athabasca au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 67 p.]
- COSEWIC. 2017. COSEWIC assessment and status report on the Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) 24 Designatable Units in the Fraser River Drainage Basin in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. Xli + 179 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*), 24 unités désignables dans le bassin versant du fleuve Fraser au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. li + 201 p.]
- COSEWIC. 2018. Technical summaries and supporting information for emergency assessments, Steelhead Trout *Oncorhynchus mykiss* (Thompson River and Chilcotin River populations). 26 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2018. Résumés techniques et données [sic] d'appui pour les évaluations d'urgence, Truite arc-en-ciel anadrome *Oncorhynchus mykiss* (Population de la rivière Thompson et Population de la rivière Chilcotin). 30 p.]

- COSEWIC. 2019. COSEWIC assessment and status report on the Chinook Salmon *Oncorhynchus tshawytscha*, Designatable Units in Southern British Columbia (Part One – Designatable Units with no or low levels of artificial releases in the last 12 years), in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xxxi + 283 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2019. Sous-Press. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) unités désignables du sud de la Colombie-Britannique (première partie - unités désignables ayant fait l'objet d'un nombre très faible ou nul de lâchers d'écloseries ces 12 dernières années), au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxxix + 302 p.]
- COSEWIC. 2020. Operations and procedures manual. Appendix F5. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa.
- Courter, I.I., D.B. Child, J.A. Hobbs, T.M. Garrison, J.J.G. Glessner et S. Duery. 2013. Resident rainbow trout produce anadromous offspring in a large interior watershed. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 70:701-710.
- Crowley, S. RPBio, Port Alberni, Colombie-Britannique, comm. pers. 2019.
- Debertin, A.J., J.R. Irvine, C.A. Holt, G. Oka et M. Trudel. 2017. Marine growth patterns of southern British Columbia chum salmon explained by interactions between density-dependent competition and changing climate. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 74:1077-1087.
- Decker, A.S. et J.R. Irvine. 2013. Pre-COSEWIC assessment of Interior Fraser Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2013/121. 57 pp.
- Decker, A.S., J. Hagen et R.G. Bison. 2015. Stock productivity, carrying capacity, and habitat utilization of Thompson River Steelhead, as estimated from 2001-2012 juvenile abundance data. Report prepared for BC Ministry of Natural Resource Operations, Fish and Wildlife Branch, Kamloops, BC and the Habitat Conservation Trust Foundation, Victoria, BC. 67 pp.
- DFO. 2018. Recovery potential assessment for Chilcotin River and Thompson River Steelhead Trout (*Oncorhynchus mykiss*) designatable units. Canadian Science Advisory Secretariat Science Advisory Report 2018/050. 26 pp. [Également disponible en français : MPO. 2018. Évaluation du potentiel de rétablissement de la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) des unités désignables des rivières Thompson et Chilcotin. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Avis scientifique 2018/050. 34 p.]
- DFO. 2019. Salmon Integrated Fisheries Management Plan-Southern BC. Pacific Region, Vancouver, BC. 561 pp.
- Docker, M.F. et D.D. Heath. 2003. Genetic comparison between sympatric anadromous Steelhead and freshwater resident rainbow trout in British Columbia, Canada. Conservation Genetics 4:227-231.

- Friedland, K.D., B.R. Ward, D.W. Welch et S.A. Hayes. 2014. Postsmolt growth and thermal regime define the marine survival of Steelhead from the Keogh River, British Columbia. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* 6:1-11.
- Hagen, J. 2001. Habitat use by Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) in the Chilcotin River watershed, 1996-1999, and implications for population monitoring. Fisheries Branch, Ministry of Environment, Lands, and Parks. 41 pp.
- Hard, J.J., J.M. Myers, E.J. Connor, R.A. Hayman, R.G. Kope, G. Lucchetti, A.R. Marshall, G.R. Pess et B.E. Thompson. 2015. Viability criteria for Steelhead within the Puget Sound distinct population segment. U.S. Dept. Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-NWFSC-129. 367 pp.
- Hare, S.R. et R.C. Francis. 1995. Climate change and salmon production in the northeast Pacific Ocean. pp. 357-372, in R.J. Beamish (ed.). *Ocean Climate and Northern Fish Populations*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 121.
- Hart, J.L. 1973. Pacific fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 180. Ottawa, Ontario. 740 pp.
- Hinch, S.G. et E.G. Martins. 2011. A review of potential climate change effects on survival of Fraser River sockeye salmon and an analysis of interannual trends in en route loss and pre-spawn mortality. Cohen Commission Technical Report. 9. Vancouver, BC. 134 pp. [Également disponible en français : Hinch, S.G. et E.G. Martins. 2011. Examen des effets potentiels des changements climatiques sur la survie des saumons rouges du fleuve Fraser et analyse des tendances interannuelles de la mortalité en cours de migration et avant la fraie. Rapport technique 9, Commission Cohen. Vancouver (Colombie-Britannique). 147 p.]
- Ignace, M., M. Walsh et P. Matthew. 2019. Ts'egwllniw't: Secwepemc Traditional Knowledge and Use of Thompson River Steelhead. Prepared for Secwepemc Fisheries Commission. 75 pp.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. [Également disponible en français : UICN. 2001. Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland (Suisse) et Cambridge (R.-U.)]
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Site Web : <http://iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria>. [Également disponible en français : UICN. 2012. Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : version 3.1. Deuxième édition. Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-U.) : UICN. Site Web : <https://www.iucnredlist.org/fr/resources/categories-and-criteria>.]

- Jacobs, S., J. Firman, G. Susac, D. Stewart et J. Weybright, 2002. Status of Oregon coastal stocks of anadromous salmonids, 2000-2001 and 2001-2002 (p. 4). Monitoring Program Report Number OPSW-ODFW-2002-3, Oregon Department of Fish and Wildlife, Portland, Oregon, N.T. 2013. Management reference points for the Thompson and Chilcotin late summer-run Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) stock aggregates. BC Fish and Wildlife Branch, Victoria, BC. Fisheries Project Report RD139. 27pp.
- Keefer, M.L. et C.C. Caudill. 2014. Homing and straying by anadromous salmonids: a review of mechanisms and rates. *Reviews of Fisheries Biology and Fisheries* 24:333-368.
- Keeley, E.R., E. A. Parkinson et E.B. Taylor. 2005. Ecotypic differentiation of native rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) populations from British Columbia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62: 1523–1539 (2005).
- Kendall, N.W., J.R. McMillan, M.R. Sloat, T.W. Buehrens, T.P. Quinn, G.R. Pess, K.V. Kuzishchin, M.M. McClure et R.W. Zabel. 2015. Anadromy and residency in Steelhead and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): a review of the processes and patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72:319-342.
- Kendall, N.W., G.W. Marston et M.M. Klungle. 2017. Declining patterns of Pacific Northwest Steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) adult abundance and smolt survival in the ocean. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 74:1275–1290.
- Kostow, K.E. 2004. Differences in juvenile phenotypes and survival between hatchery stocks and a natural population provide evidence for modified selection due to captive breeding. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:577-589.
- Kostow, K.E. 2009. Factors that contribute to the ecological risks of salmon and Steelhead hatchery programs and some mitigating strategies. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 19:9-31.
- Langer, O.E., F. Hietkamp et M. Farrell. 2000. Human population growth and the sustainability of urban salmonid streams in the Lower Fraser Valley. pp. 349-361, in E.E. Knudsen, C.R. Cleveland, R. Steward, D.D. MacDonald, J.E. Williams et D.W. Reiser (eds.). *Sustainable Fisheries Management: Pacific Salmon*. CRC Press, New York.
- Lee, R.M. et J.N. Rinne. 1980. Critical thermal maxima of five trout species in the southwestern United States. *Transactions of the American Fisheries Society* 109:632-635.
- Levings, C.D. 2000. An overview assessment of compensation and mitigation techniques used to assist fish habitat management in British Columbia estuaries. pp. 341-347, in E.E. Knudsen, C.R. Cleveland, R. Steward, D.D. MacDonald, J.E. Williams et D.W. Reiser (eds.). *Sustainable Fisheries Management: Pacific Salmon*. CRC Press, New York.

- Levy, D. et E. Parkinson. 2014. Independent review of the science and management of Thompson River Steelhead. Prepared for Thompson Steelhead Technical Subcommittee c/o Cook's Ferry Indian Band, Spences Bridge, BC. 104p.
- Liberoff, A.L., J.A. Miller, C.M. Riva-Rossi, F.J. Hidalgo, M.L. Fogel et M.A. Pascual. 2014. Transgenerational effects of anadromy on juvenile growth traits in an introduced population of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 71:398-407.
- Light, J.T., C.K. Harris et R.L. Burgner. 1989. Ocean distribution and migration of Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*, formerly *Salmo gairdneri*). (Document submitted to the International North Pacific Fisheries Commission.) FRI-UW-8912. Fisheries Research Institute, University of Washington, Seattle. 50 pp.
- MacCrimmon, H.R. 1971. World distribution of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 28:663-704.
- MacDonald, D., J. Sinclair, M. Crawford, H. Prencipe et M. Meneghetti. 2011. Potential effects of contaminants on Fraser River sockeye salmon. MacDonald Environmental Sciences Ltd. Cohen Commission Technical Report 2. Vancouver, BC. 164 pp. & appendices. [Également disponible en français : MacDonald, D., J. Sinclair, M. Crawford, H. Prencipe et M. Meneghetti. 2011. Effets potentiels des contaminants sur le saumon rouge du fleuve Fraser. MacDonald Environmental Sciences Ltd. Rapport technique 2, Commission Cohen. Vancouver (Colombie-Britannique). 175 p. et annexes.]
- Mackas, D.L., S. Batten et M. Trudel. 2007. Effects on zooplankton of a warmer ocean: Recent evidence from the Northeast Pacific. *Progress in Oceanography* 75:223-252.
- Mackas, D.L., W. Greve, M. Edwards, S. Chiba, K. Tadokoro, D. Eloire, M.G. Mazzocchi, S. Batten, A.J. Richardson, C. Johnson, E. Head, A. Conversi et T. Peluso. 2012. Changing zooplankton seasonality in a changing ocean: Comparing time series of zooplankton phenology. *Progress in Oceanography* 97-100:31-62.
- MacPherson, C. 2006. Chilcotin River creel survey 2005. Ministry of Environment, Williams Lake, BC. 7 pp.
- Mantua, N.J. 2009. Patterns of change in climate and Pacific Salmon production. *American Fisheries Society Symposium* 70:1-15.
- Mantua, N.J., S.R. Hare, Y. Zhang, J.M. Wallace et R.C. Francis. 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society* 78:1069–1079.
- Master, L.L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G.A. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, K. Snow, A. Teucher et A. Tomaino. 2012. NatureServe Conservation Status Assessments: Factors for Evaluating Species and Ecosystem Risk. NatureServe, Arlington, VA. 64pp.
- Matthew, P., M. Walsh et M. Ignace. 2019. A planning Framework for Accessing and Using Aboriginal Traditional Knowledge for Secwépemc Community Fisheries. Prepared for COSEWIC Secretariat, Canadian Wildlife Service, Environment and Climate Change Canada. 50 pp.

- McCormick, S.D. 2013. Smolt physiology and endocrinology. *Fish Physiology Euryhaline Fishes: Volume 32*: 199-251. Elsevier, Inc.
- McCubbing, D.J.F., C.C. Melville, G. Wilson et M. Foy. 2006. Assessment of the CN sodium hydroxide spill, August 5<sup>th</sup>, 2005, on the fish populations of the Cheakamus River. Report prepared for Ministry of Environment, Lower Mainland Region, Surrey, BC and Fisheries and Oceans Canada, Delta BC.
- McCusker, M.R., E. Parkinsion et E.B. Taylor. 2000. Mitochondrial DNA variation in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) across its native range: testing biogeographical hypotheses and their relevance to conservation. *Molecular Ecology* 9:2089-2108.
- McGregor, I.A. 1986. Freshwater biology of Thompson River Steelhead (*Salmo gairdneri*) as determined by radio telemetry. M.Sc. Thesis, University of Victoria. 152 pp.
- McMillan, J.R., S.L. Katz et G.R. Pess. 2007. Observational evidence of spatial and temporal structure in a sympatric anadromous (winter Steelhead) and resident rainbow trout mating system on the Olympic Peninsula, Washington. *Transactions of the American Fisheries Society* 136:736-748.
- McPhail, J.D. 2007. *Freshwater fishes of British Columbia*. University of Alberta Press, Edmonton, Alberta.
- McCrary, Wayne. 2014. Inventory of wildlife, ecological, and landscape connectivity values, Tsilhqot'in First Nations cultural/heritage values, & resource conflicts in the Dasiqox-Taseko watershed, BC, Chilcotin. Site Web : <http://www.fonv.ca/media/pdfs/lowresDasiqox-2014FinalRevised-MPv7-Aug5.pdf> [consulté en février 2020].
- Meidinger, D., comm. pers. 2020. *Communication par courriel adressée à Ross Claytor*, octobre 2020, coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC.
- Melnychuk, M.C., D.W. Welch, C.J. Walters et V. Christensen. 2007. Riverine and early ocean migration and mortality patterns of juvenile Steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) from the Cheakamus River, British Columbia. *Hydrobiologia*, 582:55–65.
- Melnychuk, M.C., D.W. Welch et C.J. Walters. 2010. Spatio-temporal migration patterns of Pacific Salmon smolts in rivers and coastal marine waters. *PLOS One* Volume 5:e12916.
- Melnychuk, M.C., J. Korman, S. Hausch, D.W. Welch, D.J.F. McCubbing et C.J. Walters. 2014. Marine survival difference between wild and hatchery-reared Steelhead trout determined during early downstream migration. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 71:831-846.
- Moore, D.C. et W.R. Olmstead. 1985. An ecological study of Steelhead trout (*Salmo gairdneri*) reproduction in Deadman River, B.C., 1984. Prepared by W.R. Olmstead & Associates, Inc. for the Department of Fisheries and Oceans and BC Ministry of Environment. 43 pp. + appendices.

- Moore, M.E., B.A. Berejikian, F.A., Goetz, A.G. Berger, S.S. Hodgson, E.J. Connor et T.P. Quinn. 2015. Multi-population analysis of Puget Sound Steelhead survival and migration behavior. *Marine Ecology Progress Series* 537:217–232.
- Morris, A. 2002. Summary of the 2002 Bonaparte River fishway operation and enumeration of anadromous and non-anadromous *Oncorhynchus mykiss*. Ministry of Water, Land and Air Protection. Fish and Wildlife Science Allocation, Kamloops, BC.
- Mountain Pine Beetle Action Plan 2006-2011 Progress Report. 2008. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/forest-health/mountain-pine-beetle/mountain\\_pine\\_beetle\\_action\\_plan\\_progressreport\\_2008.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/forest-health/mountain-pine-beetle/mountain_pine_beetle_action_plan_progressreport_2008.pdf) [consulté en février 2020].
- Narum, S.R., N.R. Campbell, C.C. Kozfkay et K.A. Meyer. 2010. Adaptation of redband trout in desert and montane environments. *Molecular Ecology* 19(21):4622-4637.
- Narum, S.R., N.R. Campbell, K.A. Meyer, M.R. Miller et R.W. Hardy. 2013. Thermal adaptation and acclimation of ectotherms from differing aquatic climates. *Molecular Ecology* 22(11):3090-3097.
- NatureServe. 2018. NatureServe Explorer. <http://www.natureserve.org/explorer/> [consulté en février 2020].
- Naughton, G.P., M.L. Keefer, T.S. Clabough, M.A. Jepson, S.R. Lee, C.A. Peery et C.C. Caudill. 2011. Influence of pinniped-caused injuries on the survival of adult Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and Steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Columbia River basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68:1615-1624.
- Nelitz, M., C.A.D. Alexander et K. Wieckowski. 2007. Helping Pacific salmon survive the impacts of climate change on freshwater habitats: case studies. A report prepared for the Pacific Fisheries Resource Conservation Council, Vancouver, B.C. 67 pp.
- Nelitz, M., M. Porter, E. Parkinson, K. Wieckowski, D. Marmorek, K. Bryan, A. Hall et D. Abraham. 2011. Evaluating the status of Fraser River sockeye salmon and role of freshwater ecology in their decline. ESSA Technologies Ltd. Cohen Commission Technical Report 3. Vancouver, BC. 222 pp. [Également disponible en français : Nelitz, M., M. Porter, E. Parkinson, K. Wieckowski, D. Marmorek, K. Bryan, A. Hall et D. Abraham. 2011. Évaluation de l'état du saumon rouge du fleuve Fraser et du rôle de l'écologie des eaux douces dans son déclin. ESSA Technologies Ltd. Rapport technique 3, Commission Cohen. Vancouver (Colombie-Britannique). 223 p.]
- NFS. 2016. 2016 5-Year Review: Summary and evaluation of Central California Coast Steelhead, National Marine Fisheries Service, West Coast Region 48 pp.
- Nelson, B.W., C.J. Walters, A.W. Trites et M.K. McAllister. 2019. Wild Chinook salmon productivity is negatively related to seal density, and not related to hatchery releases in the Pacific Northwest. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 76:447-462.
- Nicola WUMP. 2010. Nicola Water Use Management Plan. 96 pp.

- Parkinson, E.A. 1984. Genetic variation in populations of Steelhead Trout (*Salmo gairdneri*) in British Columbia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 41:1412-1420.
- Parkinson, E.A., E.R. Keeley, E.B. Taylor, S. Pollard et A.F. Tautz. 2005. A population database for defining conservation units in Steelhead Trout. BC Ministry of Environment, Fisheries Management Report 119. 71 pp.
- Pearse, D.E., Hayes, S.A., Bond, M.H., Hanson, C.V., Anderson, E.C., Macfarlane, R.B. et Garza, J.C., 2009. Over the falls? Rapid evolution of ecotypic differentiation in Steelhead/rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Heredity* 100:515-525.
- Phillis, C.C. 2014. The evolution, ecology, and restoration of anadromy in rainbow trout/Steelhead *Oncorhynchus mykiss*. Thèse de doctorat, Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, 110 pp.
- Phillis, C.C., J.W. Moore, M. Buoro, S.A. Hayes, J.C. Garza et D.E. Pearse. 2016. Shifting thresholds: rapid evolution of migratory life histories in Steelhead/Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of Heredity* 107:51-60.
- Pollard, S. 2013. The role of hatcheries in Steelhead management for British Columbia – a summary and recommendations. Ministry of Environment, Ecosystems Branch, Fisheries Management Report FMR 125. 13 pp.
- Porter, M. et J. Rosenfeld. 1999. Microhabitat selection and partitioning by an assemblage of fish in the Nazko River. British Columbia Ministry of Fisheries, Victoria, British Columbia. 28 pp.
- Prince, D.J., S.M. O'Rourke, T.Q. Thompson, O.A. Ali, H.S. Lyman, I.K. Saglam, T.J. Hotaling, A.P. Spidle et M.R. Miller. 2017. The evolutionary basis of premature migration in Pacific salmon highlights the utility of genomics for informing conservation. *Science Advances* 3(8), p.e1603198.
- Ptolemy, R et G. Wilson, comm. pers. 2020. *Communication par courriel adressée à Ross Claytor*, février 2020. Ecosystem Protection and Sustainability Branch, BC Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 525 Superior Street / Victoria (Colombie-Britannique) / V8W 1T7
- Quinn, T.P., P. McGinnity et T.E. Reed. 2016. The paradox of “premature migration” by adult anadromous salmonid fishes: patterns and hypotheses. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 73:1015-1030.
- Raleigh, R. F., T. Hickman, R.C. Solomon et P.C. Nelson. 1984. Habitat suitability information: rainbow trout. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 64 pp.
- Renn, J.R., R. Bison J. Hagen et T.C. Nelson. 2001. Migration characteristics and stock composition of interior Fraser Steelhead as determined by radio telemetry, 1996-1999. BC Ministry of Water, Land and Air Protection, Fisheries Branch. 150 pp.
- Riley, S.C., J. Korman, J. Buszowski, R. Hill et R.A. Ptolemy. 1998. Habitat-Based Assessment of Steelhead Production and Escapement in Tributaries of the Mid-Fraser River. Ministry of Fisheries, 36 pp.

- Riva Rossi, C.M., E.P. Lessa et M.A. Pascual. 2004. The origin of introduced rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Santa Cruz River, Patagonia, Argentina, as inferred from mitochondrial DNA. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:1095-1101.
- Rodnick, K.J., A.K. Gamperl, K.R. Lizars, M.T. Bennett, R.N. Rausch et E.R. Keeley, 2004. Thermal tolerance and metabolic physiology among redband trout populations in south-eastern Oregon. *Journal of Fish Biology* 64(2):310-335.
- Rood, K.M. et R.E. Hamilton. 1995. Hydrological and water use for salmon streams in the Thompson River watershed, British Columbia. *Canadian Manuscript Report Fisheries Aquatic Science No. 2297*. 60 pp. & appendices.
- Rosenau, M.L. et M. Angelo. 1999. Freshwater habitat. Report prepared for the Pacific Fisheries Resource and Conservation Council. Vancouver, BC. 82 pp.
- Rosenau, M.L. et M. Angelo. 2003. Conflicts between people and fish for water: two British Columbia salmon and Steelhead rearing streams in need of flows. Report prepared for the Pacific Fisheries Resource and Conservation Council, Vancouver, BC. 91 pp.
- Rosenau, M.L. et M. Angelo. 2009. Landscape-Level Impacts to Salmon and Steelhead Stream Habitats in British Columbia. Report prepared for the Pacific Fisheries Resource Conservation Council. Vancouver, BC. 129 pp.
- Ruggerone, G.T. et J.R. Irvine. 2018. Numbers and biomass of natural- and hatchery-origin Pink Salmon, Chum Salmon, and Sockeye Salmon in the North Pacific Ocean, 1925-2015. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* 10:152-168.
- Runciman, J.B. et Leaf, B.R. 2009. A review of yellow perch (*Perca flavescens*), smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*), largemouth bass (*Micropterus salmoides*), pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), walleye (*Sander vitreus*) and northern pike (*Esox lucius*) distributions in British Columbia. *Canadian Manuscript Report Fisheries and Aquatic Sciences* 2882. xvi + 123 pp.
- Ruzycski, J.R., L.M. Clarke, M.W. Flesher, R.W. Carmichael et D.L. Eddy. 2009. Performance of progeny from Steelhead and rainbow trout crosses. Oregon Department of Fish and Wildlife, Fish Research and Development, NE Region. 31 pp.
- Schick, J., J. Korman, P. Little et R. McCleary. 2016. Response of juvenile Steelhead and chinook to drought in the Nicola watershed. Report prepared for BC Conservation Foundation and BC Ministry of Natural Resource Operations Fish and Wildlife Branch, August 2016. 131 pp.
- Schubert, N.D. 1983. The Indian Food Fishery of the Fraser River: catch summary, 1951 to 1982. *Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 412. 364 pp.

- Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 184. Ottawa, ON. 966 pp. [Également disponible en français : Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 184. Ottawa (Ontario). 1026 p.]
- Seamons, T.R., P. Bentzen et T.P. Quinn. 2004. The mating system of Steelhead, *Oncorhynchus mykiss*, inferred by molecular analysis of parents and progeny. *Environmental Biology of Fishes*, 69(1–4):333–344.
- Shapovalov, L. et A.C. Taft. 1954. The life histories of Steelhead rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and silver salmon (*Oncorhynchus kisutch*), with special reference to Waddell Creek, California, and recommendations regarding their management. *California Department of Fish and Game Fisheries Bulletin* 98. 375 pp.
- Smith, G.R. et R.F. Stearley. 1989. The Classification and Scientific Names of Rainbow and Cutthroat Trout. *Fisheries* 14 (1):4–10.
- Spence, C.R. 1978. Chilko-Chilcotin River Steelhead survey. Fish and Wildlife Branch Technical Report F-78-1. Ministry of Environment, Williams Lake, BC. 57 pp.
- Spence, C.R. 1980. Radio telemetry investigation of the instream distribution and movement of adult Chilcotin River Steelhead trout. Fish & Wildlife Branch Technical Report F-80-5. Ministry of Environment, Williams Lake, BC. 39 pp.
- Spence, C.R. 1981. Radio telemetry and mark-recovery assessment of adult summer run Steelhead in the Chilcotin River system, 1979-80. Fish and Wildlife Branch Technical Report F-81-5. Ministry of Environment, Williams Lake, BC. 56 pp.
- Sutherland, D.F. 1973. Distribution, seasonal abundance, and some biological features of Steelhead Trout, *Salmo gairdneri*, in the North Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 71:787-826.
- Taylor, E.B. et J.D. McPhail. 1985. Variation in burst and prolonged swimming performance among British Columbia populations of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42(12):2029-2033.
- Toth, B. et M. Tung. 2013. Review of the Chilcotin Watershed's Anadromous Stock's Statuses. Site Web : <https://www.ceaa-cee.gc.ca/050/documents/p63928/91152E.pdf> [consulté en février 2020]
- Thomas, A.C., B.W. Nelson, M.M. Lance, B.E. Deagle et A.W. Trites. 2017. Harbour seals target juvenile salmon of conservation concern. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 74:907-921.
- Thrower F.P., J.J. Hard et J.E. Joyce. 2004. Genetic architecture of growth and early life-history transitions in anadromous and derived freshwater populations of Steelhead. *Journal of Fish Biology* 65:286–307.
- Tmix<sup>w</sup> Research. 2019. Aboriginal Traditional Knowledge (ATK) Gathering information in relation to Thompson River Steelhead within the Nte?kpmx Nation. Scw'exmx Tribal Council, Merritt, BC. Prepared for COSEWIC Aboriginal Traditional Knowledge Subcommittee. 18 pp.

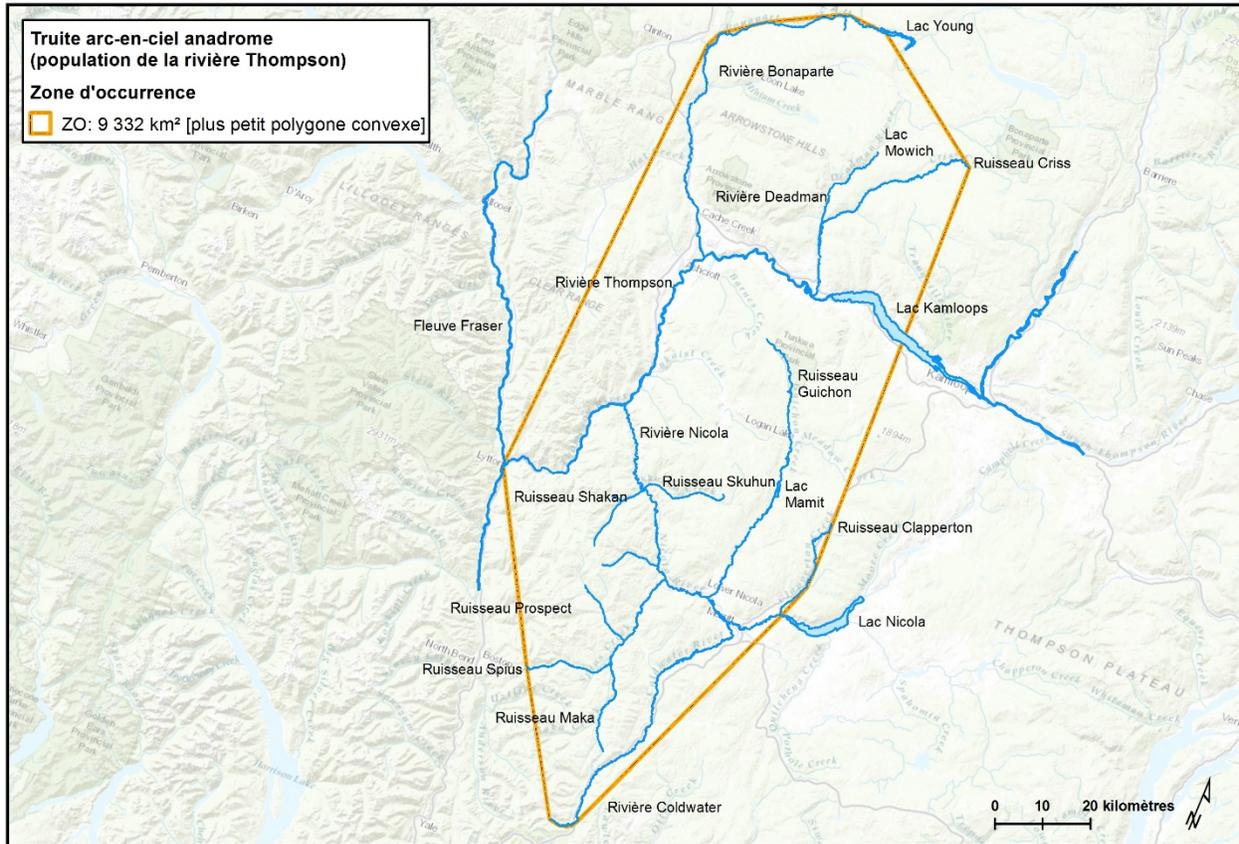
- Tredger, C.D. 1984. Assessment of a Steelhead fry release to the Little Chilcotin River, 1983. Fish and Wildlife Branch, Ministry of Environment, Victoria, BC. 43 pp.
- Tsuyuki, H. et S.N. Williscroft. 1977. Swimming stamina differences between genotypically distinct forms of rainbow (*Salmo gairdneri*) and Steelhead Trout. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 34:996-100.
- Viola, A.E. et M.L. Schuck, 1995. A method to reduce the abundance of residual hatchery Steelhead in rivers. *North American Journal of Fisheries Management* 15:488-493.
- Walthers, L.C. et J.C. Nener. 2000. Water temperature monitoring in selected Thompson River tributaries, BC, 1996: implications of measured temperatures for anadromous salmonids. *Canadian Technical Report Fisheries and Aquatic Sciences* No. 2306. 69 pp.
- Ward, B.R. 2011. A science review on policy for augmentation and supplementation of wild Steelhead trout with hatchery fish in British Columbia. Contract report for BC Ministry of Natural Resources. 27 pp.
- Webb, S., R. Bison et J. Renn. 2000. The reproductive biology of Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) in the Nicola River, as determined by radio telemetry 1996/97 and 1998/99. Ministry of Environment, Lands & Parks. Fisheries Branch, Kamloops, BC. 40 pp.
- Welch, D.W., Y. Ishida, K. Nagasawa et J.P. Eveson. 2000. Thermal limits on the ocean distribution of Steelhead Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *North Pacific Anadromous Fisheries Commission Bulletin* 1:1-9.
- Welch, D.W., M.C. Melnychuk, J.C. Payne, E.L. Rechisky, A.D. Porter, G.D. Jackson, B.R. Ward, S.P. Vincent, C.C. Wood et J. Semmens. 2011. In situ measurements of coastal ocean movements and survival of juvenile Pacific Salmon. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108:8708-8713.
- Williston, L. 2006. Estimating spawning escapements for Chilcotin River Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*): a comparison of methods. BC Ministry of Environment, Biodiversity Branch, Fisheries Technical Report FTC 108. 14 pp.
- Wright, B.E., S.D. Riemer, R.F. Brown, A.M. Ougzin et K.A. Bucklin. 2007. Assessment of harbor seal predation on adult salmonids in a northwest Pacific estuary. *Ecological Applications* 17:338-351.
- Zimmerman, C.E. et G.H. Reeves. 2000. Population structure of sympatric anadromous and non-anadromous *Oncorhynchus mykiss*: evidence from spawning surveys and otolith microchemistry. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57:2152-2162.

## **SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT**

Jacob (Jake) Schweigert a terminé un baccalauréat ès sciences (avec mention) de l'Université de Toronto en 1974 et une maîtrise en zoologie de l'Université du Manitoba en 1976. Jake est scientifique émérite à Pêches et Océans Canada, à la Station biologique du

Pacifique (SBP), à Nanaimo, en Colombie-Britannique. De 1981 à sa retraite, il a été scientifique au MPO et, plus récemment, il a travaillé comme chef de section de la biologie de la conservation à la SBP. Jake a passé la plus grande partie de sa carrière à mener des recherches et à évaluer les stocks de hareng et d'autres espèces fourragères du Pacifique. Il a rédigé, seul ou en collaboration, plus de 40 publications dans des revues scientifiques évaluées par des pairs et plus de 70 autres publications, notamment les rapports de situation du COSEPAC sur le saumon coho du Fraser intérieur, le saumon rouge du lac Sakinaw et la truite fardée versant de l'ouest.

## Annexe 1. Estimation de la zone d'occurrence de la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Thompson.



### Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Stealhead Trout (Thompson River Population) = Truite arc-en-ciel anadrome (population de la rivière Thompson)

Extent of Occurrence = Zone d'occurrence

EOO : 9 332 km<sup>2</sup> (minimum convex polygon) = Zone d'occurrence : 9 332 km<sup>2</sup> (d'après la méthode du plus petit polygone convexe)

Kilometres = Kilomètres

Thompson River = Rivière Thompson

Fraser River = Fleuve Fraser

**Annexe 2. Abondance, composition par âge et recrutement de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson. Données fournies par R. Bison. Le taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires englobe les répercussions des pêches sportive et commerciale du saumon.**

Année de ponte	Nombre d'adultes reproducteurs	Cas de mortalité attribuables à la pêche sportive	Taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires	Abondance précédant la pêche	Composition par âge					Taille de l'échantillon	Total des adultes recrutés*
					4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans		
1972											
1973											
1974											
1975											
1976											
1977					0,01	0,77	0,20	0,01	0,01	96	
1978	1 666	747	0,42	4 182	0,05	0,78	0,13	0,04	0,01	165	6 664
1979	1 666	581	0,42	3 894	0,00	0,93	0,07	0,00	0,00	14	2 839
1980	952	1 008	0,42	3 398	0,38	0,62	0,00	0,00	0,00	21	10 416
1981	1 247	661	0,42	3 307	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	20	4 593
1982	1 190	959	0,42	3 725	0,00	0,97	0,03	0,00	0,00	35	2 924
1983	2 857	1 032	0,42	6 740	0,00	0,95	0,05	0,00	0,00	100	3 742
1984	1 120	839	0,42	3 395	0,15	0,77	0,08	0,00	0,00	143	3 359
1985	3 510	1 350	0,42	8 423	0,03	0,95	0,03	0,00	0,00	37	2 098
1986	2 330	1 142	0,42	6 018	0,02	0,66	0,32	0,00	0,00	50	2 180
1987	1 680	81	0,42	3 052	0,00	0,89	0,11	0,00	0,00	38	1 980
1988	1 500	559	0,42	3 569	0,06	0,90	0,02	0,02	0,00	49	4 223
1989	1 670	268	0,42	3 358	0,00	0,84	0,16	0,00	0,00	50	4 254
1990	1 200	78	0,42	2 215	0,02	0,84	0,14	0,00	0,00	215	3 842
1991	1 200	36	0,42	2 143	0,00	0,89	0,11	0,00	0,00	79	1 434
1992	900	37	0,42	1 623	0,00	0,89	0,11	0,00	0,00	65	3 367
1993	2 960	130	0,29	4 346	0,00	0,89	0,09	0,02	0,00	66	2 152
1994	2 660	129	0,24	3 690	0,00	0,89	0,07	0,04	0,00	27	3 244
1995	2 590	134	0,43	4 741	0,00	0,78	0,21	0,01	0,00	73	1 489
1996	1 020	70	0,34	1 644	0,04	0,87	0,09	0,00	0,00	47	2 414
1997	3 000	115	0,11	3 498	0,06	0,94	0,00	0,00	0,00	78	3 233
1998	1 470	99	0,23	2 041	0,06	0,93	0,01	0,00	0,00	89	1 728
1999	2 520	54	0,11	2 903	0,03	0,97	0,00	0,00	0,00	91	1 247
2000	1 500	37	0,09	1 698	0,04	0,75	0,19	0,01	0,00	69	3 376
2001	1 810	37	0,06	1 968	0,00	0,96	0,04	0,00	0,00	48	1 627
2002	3 160	75	0,10	3 604							944
2003	1 480	34	0,14	1 758							1 247
2004	950	14	0,15	1 128							825
2005	2 440	26	0,21	3 130	0,00	0,92	0,08	0,00	0,00	51	526
2006	1 660	34	0,12	1 925	0,00	0,76	0,24	0,00	0,00	51	725
2007	740	19	0,16	907	0,02	0,83	0,14	0,00	0,00	42	1 510

Année de ponte	Nombre d'adultes reproducteurs	Cas de mortalité attribuables à la pêche sportive	Taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires	Abondance précédant la pêche	Composition par âge					Taille de l'échantillon	Total des adultes recrutés*
					4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans		
2008	1 160	19	0,11	1 317	0,04	0,81	0,13	0,02	0,00	53	1 141
2009	690	0	0,07	743	0,02	0,75	0,21	0,02	0,00	52	1 732
2010	590	20	0,10	678	0,06	0,63	0,31	0,00	0,00	48	971
2011	520	0	0,10	578	0,02	0,83	0,13	0,01	0,00		376
2012	1 000	28	0,20	1 285							318
2013	1 090	34	0,11	1 267	0,02	0,61	0,33	0,04	0,00	57	S.O.
2014	1 300	23	0,25	1 764	0,04	0,83	0,13	0,00	0,00	54	S.O.
2015	850	14	0,24	1 136	0,00	0,71	0,21	0,08	0,00	38	S.O.
2016	360	2	0,20	452	0,05	0,74	0,21	0,00	0,00	43	S.O.
2017	260	1	0,20	327							S.O.
2018	150	1	0,20	184							S.O.
2019	240		265								
2020	257		284								

\*Estimation de l'ampleur de la production pour l'année de ponte, y compris les retours pendant de nombreuses années depuis la fraie de l'année.

**Annexe 3. Sommaires des pêches non sélectives au filet effectuées en 1995 à des moments et à des endroits où migre la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson et de la Chilcotin (reproduction à partir de Bison, 1996).**

Emplacement géographique	Zone statistique	Secteur d'affectation/ type d'engin	Date/heure de l'ouverture	Date/heure de la fermeture	Durée (heures)
Détroit de Juan de Fuca	Zone 20	Commerciale à la seine	22 août/7 h 00	22 août/19 h 00	12 heures
Détroit de Juan de Fuca	Zone 20	Commerciale à la seine	28 août/7 h 00	29 août/19 h 00	2 périodes de 12 heures
Détroit de Juan de Fuca	Zone 20	Commerciale à la seine	5 sept./7 h 00	6 sept./19 h 00	2 périodes de 12 heures
Détroit de Juan de Fuca	Zones 4B, 5, 6C des É.-U.	Traité autochtone, au filet maillant	21 août/12 h 00	26 août/12 h 00	5 jours
Détroit de Juan de Fuca	Zones 4B, 5, 6C des É.-U.	Traité autochtone, au filet maillant	15 oct./12 h 00	11 nov.	27 jours
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale à la seine	22 août/7 h 00	22 août/19 h 00	12 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale à la seine	28 août/7 h 00	29 août/19 h 00	2 périodes de 12 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale, au filet maillant	27 août/18 h 00	29 août/8 h 00	38 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale à la seine	4 sept./7 h 00	5 sept./19 h 00	2 périodes de 12 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale, au filet maillant	3 sept./18 h 00	5 sept./8 h 00	38 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale à la seine	12 sept./7 h 00	12 sept./19 h 00	12 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale, au filet maillant	11 sept./18 h 00	13 sept./8 h 00	38 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale à la seine	25 sept./16 h 00	26 sept./16 h 00	24 heures
Détroit de Johnstone	Zones 12/13	Commerciale, au filet maillant	25 sept./16 h 00	26 sept./16 h 00	24 heures
Nitinat	Zone 21	Commerciale, au filet maillant	2 oct./8 h 00	3 oct./19 h 00	35 heures
Nitinat	Zone 21	Commerciale, au filet maillant	3 oct./19 h 00	5 oct./19 h 00	48 heures
Nitinat	Zone 21	Commerciale, au filet maillant	9 oct./8 h 00	11 oct./19 h 00	59 heures
Nitinat	Zone 21	Commerciale, au filet maillant	16 oct./8 h 00	19 oct./18 h 00	82 heures
Nitinat	Zone 21	Commerciale, au filet maillant	23 oct./8 h 00	23 oct./18 h 00	10 heures
Îles San Juan	Zone 7 des É.-U.	Commerciale, au filet maillant	31 août/21 h 00	1 <sup>er</sup> sept./9 h 00	12 heures
Îles San Juan	Zone 7 des É.-U.	Commerciale à la seine	31 août/5 h 00	31 août/21 h 00	16 heures
Îles San Juan	Zones 6, 7 des É.-U.	Traité autochtone, au filet maillant et à la seine	28 août/5 h 00	29 août/9 h 00	16 heures
Îles San Juan	Zones 7, 7A des É.-U.	Commerciale, au filet maillant	5 sept./20 h 00	7 sept./7 h 00	12 heures et 11 heures

Emplacement géographique	Zone statistique	Secteur d'affectation/ type d'engin	Date/heure de l'ouverture	Date/heure de la fermeture	Durée (heures)
Îles San Juan	Zones 7, 7A des É.-U.	Commerciale à la seine	5 sept./5 h 00	6 sept./21 h 00	2 périodes de 16 heures
Îles San Juan	Zones 6, 7, 7A des É.-U.	Traité autochtone, au filet maillant et à la seine	2 sept./18 h 00	4 sept./21 h 00	51 heures
Îles San Juan	Zones 7, 7A des É.-U.	Commerciale, au filet maillant	2 nov./6 h 00	3 nov./18 h 00	2 périodes de 12 heures
Îles San Juan	Zones 7, 7A des É.-U.	Commerciale, au filet maillant	7 nov./6 h 00	10 nov./18 h 00	4 périodes de 12 heures
Fleuve Fraser	Zone 29	Commerciale, au filet maillant	31 oct./8 h 00	31 oct./18 h 00	10 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant	1 <sup>er</sup> sept.	13 sept.	13 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant dérivant	27 oct.	28 oct.	34 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant calé	27 oct.	27 oct.	24 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant dérivant	4 nov.	4 nov.	12 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant calé	3 nov.	5 nov.	48 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant dérivant	9 nov.	9 nov.	10 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant calé	10 nov.	13 nov.	48 heures
Fleuve Fraser	Sawmill à Steveston	SRAPA, au filet maillant calé	13 nov.	13 nov.	10 heures

**Annexe 4. Résumé des fonctions essentielles, de la zone ou du type de site et des caractéristiques biophysiques de la truite arc-en-ciel anadrome au Canada par stade du cycle vital. Les références se trouvent dans les sections sur l’habitat du présent rapport, et dans Ptolemy et Wilson (comm. pers., 2020).**

Stade du cycle vital	Fonction <sup>a</sup>	Zone ou type de site <sup>b</sup>	Caractéristiques biophysiques
Œuf – alevin vésiculé	Développement des œufs (mai – 5-8 juin)  Alevin : émergence et croissance. Sac vitellin absorbé en 3 à 7 jours, suivi du stade des alevins vésiculés.  (mi-juin – début juillet)	Nids dans les affluents ou les axes principaux de rivières, comme la rivière Chilcotin	Substrat de gravier et températures de l’eau variant entre 3,9 et 9,4 °C.  Température optimale entre 7 et 12 °C.  Vitesses de 40 cm/sec à 90 cm/sec.  < 10 % de particules fines  Gravier d’incubation convenable de 0,6 à 10,2 cm de diamètre.  Profondeurs d’eau supérieures à 24 cm et inférieures à 100 cm.
Juvenile (0+, alevin ou juvénile de l’année)	Croissance (d’alevin à tacon)	Bords de cours d’eau	Dans les cours d’eau : <ul style="list-style-type: none"> <li>• petit gravier/graviats offrant un abri</li> <li>• profondeurs de moins de 20 cm, vitesses de moins de 0,01 m/s</li> <li>• certains individus se déplacent vers le milieu du chenal plus tard dans l’été</li> <li>• les populations lacustres se déplacent vers les lacs, dans les eaux peu profondes près de la rive et du couvert</li> </ul>
Juvenile (tacon)	Croissance (tacon à pré-smolt dans les affluents et les axes principaux des rivières)  (0 à 3 ans dans la Thompson, 0 à 4 ans dans la Chilcotin)	Affluents et axes principaux des rivières  Se déplacent souvent vers des eaux plus lentes à l’émergence, mais se déplacent vers des eaux plus profondes et plus rapides pendant leur croissance  Hivernage au fond des rivières, sous la surface de galets/blocs rocheux  Dans les lacs, à proximité d’un couvert, alimentation sur un substrat de sable et de gravier	Eau douce : <ul style="list-style-type: none"> <li>• radiers, rapides et cascades présentant un substrat de galets et de blocs rocheux, et les alevins préfèrent un débit d’une vitesse maximale de moins de 30 cm/sec et les tacons, de moins de 100 cm/sec</li> <li>• température préférée entre 13 et 18 °C</li> <li>• superficie des bassins de 40 à 60 % de la superficie des cours d’eau dans les petits affluents</li> <li>• couvert : végétation aquatique, débris, interstices rocheux</li> <li>• substrat d’hivernage de 10 à 150 cm de diamètre</li> <li>• hivernage : valeur réduite si particules fines ≥ 10 %</li> </ul>

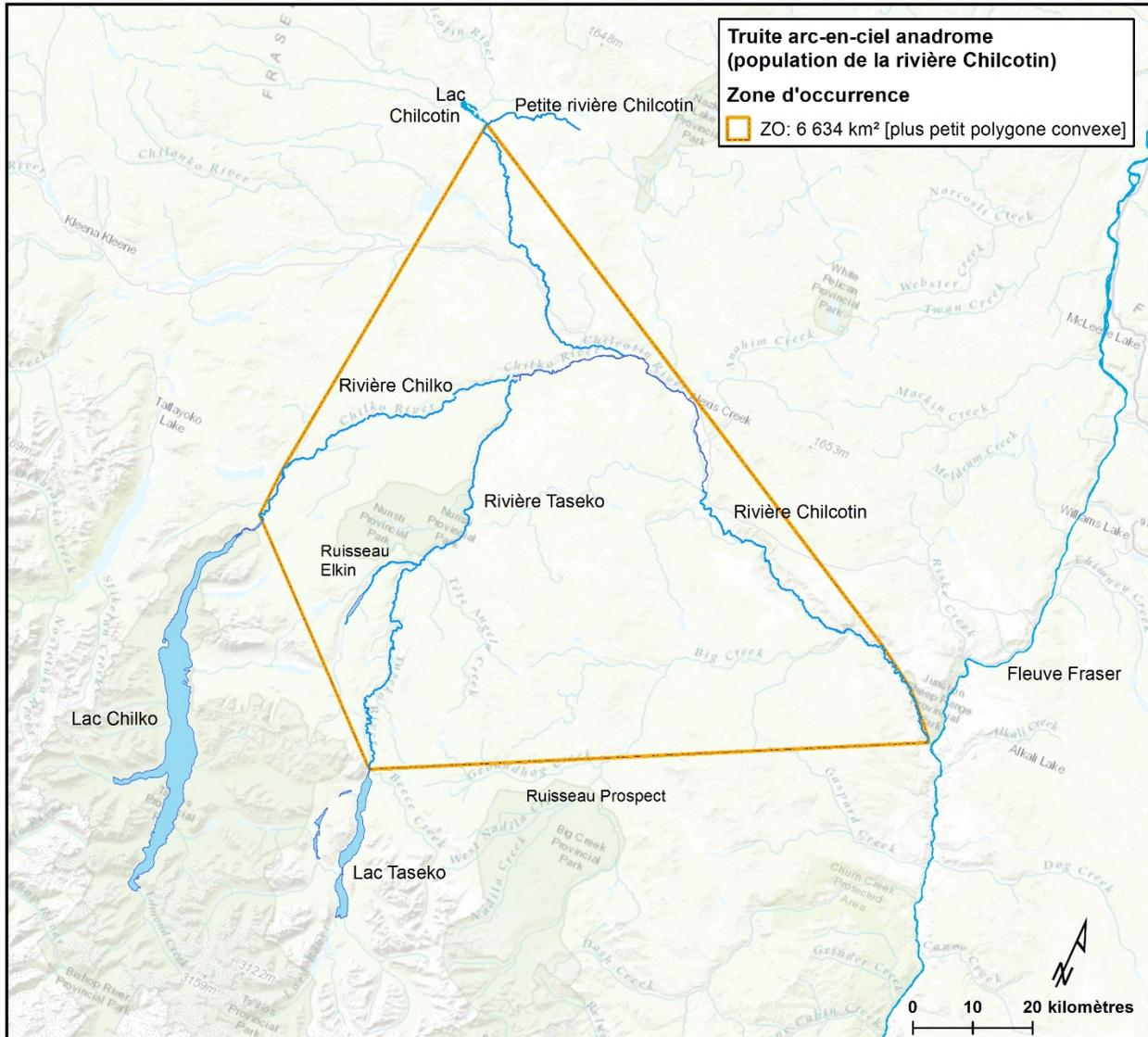
Stade du cycle vital	Fonction <sup>a</sup>	Zone ou type de site <sup>b</sup>	Caractéristiques biophysiques
Smolt	Migration vers la mer du début d'avril à la fin de mai après la smoltification, après 2 ou 3 ans pour la Thompson et 3 ou 4 ans pour la Chilcotin	Fleuve Fraser et son estuaire	Eau douce, estuaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>4 à 13 °C (température optimale entre 7 et 10 °C) de mars à juin pour une smoltification normale</li> </ul>
Smolt	Migration au large des côtes (de juin à septembre)	De l'estuaire du fleuve Fraser au détroit de Georgia ou aux détroits de Johnstone ou de Juan de Fuca	Milieu marin <ul style="list-style-type: none"> <li>au printemps, la plus forte densité se situe entre 42°N et 52°N, et de la côte nord-américaine à 155°O dans le golfe d'Alaska</li> <li>en été, les individus se sont déplacés vers le nord et l'ouest dans l'est du Pacifique Nord jusqu'au sud des îles Aléoutiennes</li> </ul>
Adulte	Alimentation et croissance (2-3 ans)	Golfe d'Alaska puis retour vers les frayères	Milieu marin : <ul style="list-style-type: none"> <li>eaux de surface entre 8 et 11,4 °C, et tous étaient restreints par des températures de l'eau entre 5 et 15 °C</li> <li>la truite arc-en-ciel anadrome se trouvait dans les 7 premiers mètres de la colonne d'eau</li> </ul>
Adulte	Retour à la rivière d'origine depuis la mer et migration vers les rivières de fraie. La Thompson et la Chilcotin sont des montaisons de fin d'été. (de la fin d'août à la fin de novembre)	Zones côtières et estuaires, rivières de fraie Hivernage dans l'axe principal du fleuve Fraser ou des rivières Thompson, ou Chilcotin, près du cours d'eau d'origine	Eau douce : <ul style="list-style-type: none"> <li>eaux à débit rapide et fosses profondes (profondeur de 12 à 15 pieds) en aval des tourbillons des rivières</li> <li>températures de l'eau préférées entre 4 et 18 °C (Raleigh <i>et al.</i> 1984), bien qu'il soit signalé que la migration ralentit ou s'arrête à des températures inférieures à 7 °C</li> <li>température létale à environ 27 °C</li> </ul>
Adulte	Novembre-février, hivernage, avant la fraie (Thompson et Chilcotin)	Fosses de l'axe principal du fleuve Fraser	Fosses profondes et stables

Stade du cycle vital	Fonction <sup>a</sup>	Zone ou type de site <sup>b</sup>	Caractéristiques biophysiques
Adulte	Fraie, ponte Fraie de février au début de juin. La plupart des individus meurent après la fraie ou migrent vers la mer, puis les adultes retournent vers les rivières	Rivière Chilcotin et ses affluents. Montaison des affluents lorsque les températures et les débits des cours d'eau augmentent. Aucune observation de fraie dans l'axe principal de la rivière Thompson.	Eau douce : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fraie a habituellement lieu dans un nid creusé dans un substrat de gravier à une température de l'eau comprise entre 3,9 et 9,4 °C.</li> <li>• La fraie est nocturne et se produit dans des eaux dont le débit est d'une vitesse de 0,4 à 1,5 m/sec, et la profondeur, de 20 cm à plus de 2 m</li> </ul>
Adulte (ayant frayé)	Migration vers la mer après la fraie (un an)	De l'estuaire du fleuve Fraser au détroit de Georgia ou aux détroits de Johnstone ou de Juan de Fuca, jusqu'au golfe d'Alaska, puis retour vers les frayères	Voir les descriptions précédentes des adultes; les individus qui se sont reproduits plus d'une fois sont principalement des femelles.

<sup>a</sup> Fonction : processus du cycle vital de l'espèce.

<sup>b</sup> Zone ou type de site : la zone ou le type de site où l'espèce inscrite se trouve à l'état naturel.

**Annexe 5. Estimation de la zone d'occurrence de la population de truites arc-en-ciel anadromes de la Chilcotin.**



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Steelhead Trout (Chilcotin River population) = Truite arc-en-ciel anadrome (population de la rivière Chilcotin)

Extent of Occurrence = Zone d'occurrence

EOO : 6 634 km<sup>2</sup> (minimum convex polygon) = Zone d'occurrence : 6 634 km<sup>2</sup> (selon la méthode du plus petit polygone convexe)

Chilcotin River = Rivière Chilcotin

Fraser River = Fleuve Fraser

**Annexe 6. Abondance, composition par âge et recrutement de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin. Données fournies par R. Bison. Le taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires englobe les répercussions des pêches sportive et commerciale du saumon.**

Année de ponte	Nombre d'adultes reproducteurs	Cas de mortalité attribuables à la pêche sportive	Taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires	Abondance précédant la pêche	Composition par âge						Total des adultes recrutés*
					4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	Taille de l'échantillon	
1972	960	202	0,42	2 014							2 247
1973	1 435	159	0,42	2 763							2 034
1974	677	533	0,42	2 097							1 813
1975	581	278	0,42	1 489							1 612
1976	1 022	179	0,42	2 083							1 277
1977	494	487	0,42	1 701							2 312
1978	1 152	365	0,42	2 629							2 872
1979	715	142	0,42	1 485							3 993
1980	893	21	0,42	1 584	0,00	0,06	0,69	0,31	0,00	32	4 089
1981	586	49	0,42	1 100	0,00	0,00	0,80	0,20	0,00	15	3 969
1982	936	20	0,42	1 657	0,00	0,00	0,55	0,36	0,09	11	3 680
1983	1 531	23	0,42	2 693							1 825
1984	1 133	41	0,42	2 035	0,00	0,00	0,71	0,29	0,00	14	905
1985	3 149	43	0,42	5 533							893
1986	1 992	53	0,42	3 545							1 150
1987	2 328	31	0,42	4 090							1 807
1988	2 342	14	0,42	4 085							1 487
1989	610	87	0,42	1 207							1 322
1990	403	37	0,42	764							1 054
1991	466	46	0,42	887							1 282
1992	542	33	0,42	998							1 030
1993	1 546	40	0,29	2 230							859
1994	917	5	0,24	1 219							906
1995	830	6	0,43	1 456							1 216
1996	518	4	0,34	787							1 246
1997	1 373	4	0,11	1 546							1 011
1998	672	2	0,23	877							520
1999	744	2	0,11	841							473
2000	739	2	0,09	819							569
2001	1 258	6	0,06	1 347							455
2002	1 114	8	0,10	1 251							270
2003	917	8	0,14	1 074							300
2004	254	11	0,15	310							228
2005	384	2	0,21	490							424
2006	552		0,12	627							240
2007	374	2	0,16	449							261

Année de ponte	Nombre d'adultes reproducteurs	Cas de mortalité attribuables à la pêche sportive	Taux de mortalité annuel attribuable aux prises accessoires	Abondance précédant la pêche	Composition par âge						Total des adultes recrutés*
					4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	Taille de l'échantillon	
2008	158		0,11	177							846
2009	350	0	0,07	377							1 096
2010	144	0	0,10	160							322
2011	374	0	0,10	416	0,00	0,03	0,87	0,10	0,00	71	209
2012	307	0	0,20	384	0,03	0,32	0,59	0,06	0,00	69	S.O.
2013	374		0,11	420	0,00	0,72	0,28	0,00	0,00	46	S.O.
2014	955		0,25	1 273	0,02	0,57	0,40	0,02	0,00	63	S.O.
2015	418		0,24	550	0,00	0,28	0,67	0,05	0,00	38	S.O.
2016	134		0,20	168	0,00	0,32	0,68	0,00	0,00	33	S.O.
2017	187		0,20	234							S.O.
2018	77			96							S.O.
2019	120			133							
2020	38			42							

\* Estimation de l'ampleur de la production pour l'année de ponte, y compris les retours pendant de nombreuses années depuis la fraie de l'année.

## Annexe 7. Calculateur des menaces pour l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Thompson.

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES				
<b>Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème</b>		Oncorhynchus mykiss, truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Thompson		
<b>Identification de l'élément</b>		<b>Code de l'élément</b>		
Date :		10/01/2019		
<b>Évaluateurs :</b>		D. Lepitzki (facilitateur), R. Claytor (coprésident), J. Schweigert (rédacteur du rapport), T. Davies, J. Neilson, M. Treble, S. Tucker, K. Campbell, R. Bailey, J. Shaw, B. Leaman, P. Nicklin, R. Bison, G. Wilson, I. Fleming, R. Boles, R. Vennesland, S. Feinman, S. Decker		
<b>Références :</b>		Ébauche du rapport de situation, ébauche du calculateur fournie par J. Schweigert, tableau de comparaison entre les UD de la Thompson et de la Chilcotin.		
<b>Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :</b>		<b>Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</b>		
		<b>Impact des menaces</b>	<b>Maximum de la plage d'intensité</b>	<b>Minimum de la plage d'intensité</b>
		A Très élevé	0	0
		B Élevé	3	2
		C Moyen	1	2
		D Faible	1	1
<b>Impact global des menaces calculé :</b>		Très élevé		Très élevé
<b>Impact global des menaces attribué :</b>		A = Très élevé		
<b>Justification de l'ajustement de l'impact :</b>				
<b>Commentaires sur l'impact global des menaces :</b>		Durée d'une génération = 5 ans (par conséquent, la période utilisée pour calculer la gravité et l'immédiateté est de 15 ans dans l'avenir). La population a connu un déclin (82 %) au cours des trois dernières générations et elle est maintenant la plus faible jamais enregistrée. Le nombre d'individus matures est de 216 (moyenne de 2018-2020) et compose une seule sous-population. Les effets de la faible taille de la population sur la gravité des menaces ont été reconnus lors de la téléconférence. Ces effets auraient tendance à pousser la probabilité de la gravité vers le maximum de la plage d'intensité des estimations du déclin. Voir la section « Menaces » du rapport pour des renseignements supplémentaires sur la façon dont la petite taille de la population influe sur le risque de disparition de l'espèce.		

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial						Menaces découlant des établissements humains ou d'autres utilisations non agricoles des terres ayant une empreinte importante. Comprend toute modification physique de l'habitat.
1.1	Zones résidentielles et urbaines						Sans objet pour cette UD.
1.2	Zones commerciales et industrielles						Sans objet pour cette UD.
1.3	Zones touristiques et récréatives						Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2	Agriculture et aquaculture		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'agriculture et de l'élevage de bétail en raison de l'expansion et de l'intensification de l'agriculture, y compris la sylviculture, la mariculture et l'aquaculture
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet pour cette UD.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet pour cette UD.
2.3	Élevage de bétail		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Le consensus était qu'un faible piétinement se produisait dans les rivières et que la gravité se situait près du minimum de la plage d'intensité.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Un pourcentage de smolts en migration traverse des piscicultures dans le détroit de Johnstone et serait exposé au pou du poisson. Les menaces découlant du pou du poisson et d'autres charges parasitaires accrues causées par l'aquaculture sont évaluées au point 8.2.
3	Production d'énergie et exploitation minière						Menaces découlant de la production de ressources non biologiques. Il n'y a pas de menaces liées à la production d'énergie et à l'exploitation minière dans cette UD.
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet pour cette UD.
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet pour cette UD.
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet pour cette UD.
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des corridors de transport longs et étroits et des véhicules qui les utilisent, y compris la mortalité de la faune connexe.
4.1	Routes et voies ferrées						Sans objet pour cette UD.
4.2	Lignes de services publics		Négligeable	Restreinte (11-30 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Comprend les travaux d'entretien en cours le long du pipeline, aux endroits où il traverse des cours d'eau. Certaines parties du pipeline sont exposées et doivent être recouvertes. Les effets touchent principalement le bassin versant de la Coldwater et affecteraient tous les stades du cycle vital. Le développement futur du pipeline Trans Mountain comprendra de nombreuses traversées de cours d'eau et des perturbations, et il sera évalué à ce point.
4.3	Voies de transport par eau		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Comprend le dragage dans le bas Fraser pour l'entretien du chenal. Toutes les truites arc-en-ciel anadromes adultes et tous les smolts traversent la zone et seraient touchés. Les effets sont inconnus, mais on estime que grâce à des mesures d'atténuation appropriées, ils seraient négligeables, car les poissons traversent rapidement la zone.
4.4	Corridors aériens						Sans objet pour cette UD.
5	Utilisation des ressources biologiques	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'utilisation non rationnelle de ressources biologiques « sauvages », y compris les effets de récoltes délibérées et accidentelles; persécution ou contrôle de certaines espèces.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet pour cette UD.
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet pour cette UD.
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Sans objet pour cette UD.
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	La pêche touche les adultes qui retournent vers les zones de fraie (de la fin d'août à la fin de novembre) à partir de la mer et qui migrent vers la mer après la fraie (1 an). La migration depuis la mer coïncide avec la pêche d'une ou de plusieurs espèces de saumon. Les pêches des Premières Nations ont également lieu lors du retour à la mer de la truite arc-en-ciel anadrome après la fraie. Tous les individus qui reviennent de la mer vers les rivières pour frayer doivent traverser la zone de pêche, tout comme les individus qui retournent à la mer après la fraie. Le taux de mortalité ne peut pas être estimé directement, mais il est fondé sur des estimations de simulation du moment de la montaison et de la vitesse de migration des truites arc-en-ciel anadromes qui reviennent à la mer ainsi que sur le moment de la pêche au saumon. Il est prévu que la pêche se déroule chaque année de la même manière que par le passé pendant les dix prochaines années. Le taux de mortalité annuel estimé varie entre 15 et 25 % selon le simulateur, mais il varie en fonction du moment de la pêche et de la migration de la truite arc-en-ciel anadrome. Les pêches semblent avoir un impact sur une population qui connaît un déclin depuis des décennies. Comprend les prises directes dans le cadre de la pêche à des fins ASR et la mortalité due à la remise à l'eau des poissons dans le cadre de la pêche sportive, les prises accessoires dans le cadre d'autres pêches (incertaines) et les prises illégales entre l'océan et les frayères (incertaines). La collecte à des fins scientifiques entraînant une mortalité directe et accidentelle est également évaluée ici. Des données récentes indiquent un taux de mortalité supplémentaire de 10 % dans le ruisseau Nicola et de 5 % dans la rivière Coldwater. On s'accorde généralement à dire que la gravité excède 30 %, mais qu'il existe une grande incertitude concernant les taux plus élevés. Cependant, de faibles effets sur la population augmentent le risque de disparition de l'espèce. On suggère que des mesures d'atténuation adéquatement appliquées pourraient entraîner une réduction importante du taux de mortalité.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des activités humaines qui altèrent, détruisent et perturbent l'habitat et les espèces associées aux utilisations rationnelles des ressources biologiques.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	La menace touche l'émergence des alevins vésiculés et la croissance des alevins (de la mi-juin au début de juillet) dans les cours d'eau utilisés pendant la croissance. Un faible pourcentage des zones de croissance est touché par les perturbations physiques attribuables aux activités humaines (lavage de l'or à la batée, équitation, vélos et VTT dans l'habitat de croissance, fêtes sur la plage, festivals de musique). La mortalité attribuable aux perturbations physiques de l'habitat de fraie et de croissance est difficile à évaluer, et elle est probablement faible. La menace a généralement lieu après l'émergence et ne touche pas directement les nids ni les œufs. Ces activités constituent une occurrence annuelle qui devrait se poursuivre au cours des dix prochaines années.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet pour cette UD.
6.3	Travail et autres activités						Menace découlant de la pêche expérimentale du saumon à Albion évaluée au point 5.4. Quelques autres recherches sont menées dans la rivière Nicola, mais ne devraient pas toucher la truite arc-en-ciel anadrome.
7	Modifications des systèmes naturels	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des mesures qui convertissent ou dégradent l'habitat au service de la « gestion » des systèmes naturels ou semi-naturels, souvent pour améliorer le bien-être humain.
7.1	Incendies et suppression des incendies		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Comprend le prélèvement d'eau pour la suppression des incendies. Le prélèvement d'eau dans la totalité ou une partie des cours d'eau de l'UD pour aider à la suppression des incendies de forêt peut toucher tous les stades du cycle vital, selon le moment et la gravité de la saison des incendies de forêt. La portée et la gravité dépendent de l'habitat terrestre local et de l'historique des incendies, mais l'impact est négligeable, car il ne faut pas s'attendre à de multiples incendies en un seul endroit.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	La menace devrait toucher l'émergence des alevins vésiculés et la croissance des alevins (de la mi-juin au début de juillet), et la croissance des juvéniles dans les affluents (de 0 à 2 ou 3 ans). Touche la totalité des rivières Nicola et Coldwater et au moins la moitié des rivières Bonaparte et Deadman. La mortalité directe due à la réduction de la quantité d'eau disponible (en raison du prélèvement) est difficile à évaluer, mais semble être inférieure à 10 %. Les activités de gestion de l'eau constituent une occurrence annuelle qui devrait se poursuivre de manière semblable ou empirer au cours des dix prochaines années. Les problèmes comprennent l'affectation excédentaire des débits des cours d'eau aux besoins de l'agriculture, de l'industrie et des municipalités, le pompage non réglementé et mal contrôlé des eaux souterraines, la mauvaise régulation des niveaux des cours d'eau pendant les périodes de fraie ou d'incubation, et l'altération des débits naturels par les installations de stockage.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7.3	Autres modifications de l'écosystème	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Comprend la réduction de la productivité de l'océan et la compétition avec d'autres salmonidés résultant de l'élevage en haute mer, et la prédation des smolts et des adultes au large des côtes. En eau douce, comprend l'enrochement des berges des cours d'eau, la sédimentation et les problèmes thermiques dus à la perte de la végétation riveraine et au prélèvement de l'eau. La gravité semble se situer près du maximum de la fourchette d'intensité.
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques	BC	Élevé à moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de végétaux, d'animaux, d'agents pathogènes/microbes ou de matériel génétique indigènes et non indigènes qui ont ou devraient avoir des effets néfastes sur la biodiversité à la suite de leur introduction, de leur propagation et/ou de l'augmentation de leur abondance.
8.1	Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants						Les espèces envahissantes peuvent toucher les œufs déposés, les alevins vésiculés nouvellement éclos et la croissance des alevins dans les affluents, et même les juvéniles et les smolts en migration. Selon l'espèce envahissante, une proportion importante de la population pourrait être touchée, et la mortalité dépend de l'espèce et de ses tendances biologiques qui peuvent être simplement la prédation ou la compétition pour la nourriture; elles peuvent cependant aussi inclure la modification de l'habitat et la perturbation du substrat, et peuvent être importantes. Une fois établies, les espèces envahissantes auraient un impact annuel pendant les dix prochaines années. Actuellement, aucune espèce envahissante dans l'UD n'a d'impact sur la truite arc-en-ciel anadrome ou la truite arc-en-ciel résidente. Cependant, les smolts en migration peuvent être affectés dans une mesure limitée par les espèces établies dans le bas Fraser.
8.2	Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques	BC	Élevé à moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	L'abondance réduite de la population de truites arc-en-ciel anadromes fait en sorte que la prédation, en particulier par les pinnipèdes dans les zones côtières ainsi que par les marsouins communs et les dauphins à flancs blancs dans les zones extracôtières, est une menace. Les adultes qui migrent de la mer vers les aires d'hivernage de la rivière Thompson (de la fin d'août à la fin de novembre), les smolts qui migrent vers la mer (de la mi-avril à la mi-mai, une fois qu'ils ont atteint le stade de smolts après 2 ou 3 ans) et les smolts qui migrent vers le large (de juin à septembre) sont tous vulnérables. Le taux de mortalité attribuable à cette menace est incertain, mais jusqu'à 50 % des smolts meurent pendant qu'ils quittent l'eau douce, hors du détroit de Georgia. Les données relatives à l'alimentation indiquent que la truite arc-en-ciel anadrome sert de proie aux phoques dans l'estuaire du Fraser et dans le détroit de Georgia et le Puget Sound. En eau douce, les loutres peuvent constituer une menace de prédation en raison de la réduction actuelle de l'abondance des truites arc-en-ciel anadromes. Le croisement entre la truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel résidente constitue également une menace croissante en raison de l'abondance actuelle. Le pou du poisson constitue une menace actuelle et future pour les smolts et les adultes qui traversent les piscicultures du nord du détroit de Johnstone pendant la migration, et son impact est incertain.
8.3	Matériel génétique introduit						Sans objet pour cette UD, mais toute introduction future d'écloseries serait évaluée ici.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.4	Espèces ou agents pathogènes problématiques d'origine inconnue						Sans objet pour cette UD.
8.5	Maladies d'origine virale ou maladies à prions						Sans objet pour cette UD.
8.6	Maladies de cause inconnue						Sans objet pour cette UD.
9	Pollution	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'introduction de matériaux exotiques et/ou excédentaires ou d'énergie provenant de sources ponctuelles et non ponctuelles.
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Touche tous les stades du cycle vital, car les smolts et les adultes traversent la Thompson et le bas Fraser. Plus précisément, la zone autour du bas Fraser est très peuplée et draine environ un quart de la superficie de la Colombie-Britannique. La zone a été fortement inondée par divers polluants, notamment les eaux usées, les rejets des stations de traitement des eaux usées, les fuites de fosses septiques, l'huile ou les sédiments des routes, les engrais et pesticides domestiques et le sel de voirie. De plus, des taux élevés de coliformes fécaux et de turbidité sont présents dans le bas Fraser et son estuaire, en particulier pendant la crue printanière, lorsque les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome et de saumons des bassins versants du Fraser intérieur entreprennent leur migration vers la mer. La mesure dans laquelle la truite arc-en-ciel anadrome utilise l'habitat estuarien du bas Fraser n'est pas bien comprise, mais il semble que l'espèce quitte rapidement le détroit de Georgia. La pollution touche potentiellement l'ensemble de la population, mais ses impacts semblent être minimes.
9.2	Effluents industriels et militaires	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Touche les smolts et les adultes qui traversent la rivière Thompson et le bas Fraser pendant la migration. Les effluents industriels et militaires tels que les déchets de mines et d'usines qui entraînent des concentrations élevées d'aluminium, de fer et de zinc ont des effets différents selon la période de l'année et l'ampleur de l'exposition. Toutes les truites arc-en-ciel anadromes se trouvant dans la zone du déversement ou de l'effluent seraient touchées. Il s'agit d'une occurrence annuelle, lorsque les smolts et les adultes traversent le bas Fraser. Les truites arc-en-ciel anadromes sont exposées aux effluents industriels en eau douce, dans l'estuaire du Fraser et dans le détroit de Georgia. Il existe également la possibilité de déversement de contaminants provenant de déraillements de trains dans les affluents ou dans la rivière Thompson. Il est difficile d'estimer les effets directs des polluants, mais, selon le consensus, ils sont légers.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Tous les stades du cycle vital sont potentiellement touchés par cette menace. Les polluants comprennent le ruissellement agricole, la sédimentation et les pesticides, tant dans le bassin versant de la Thompson que dans celui du bas Fraser. La rivière Bonaparte ainsi que la rivière Nicola et certains de ses affluents ont été particulièrement touchés par le ruissellement à la suite de l'exploitation forestière et des dommages attribuables aux incendies qui ont contribué à l'érosion et à l'envasement des sols. Perte de fosses/radiers et de complexité de l'habitat. La conversion de la basse Coldwater pour l'agriculture et l'élevage de bétail a considérablement réduit la capacité de charge. L'ensemble de la population est potentiellement exposée aux polluants, et les effets ont été jugés comme étant modérés.
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet pour cette UD.
9.5	Polluants atmosphériques						Sans objet pour cette UD.
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet pour cette UD.
10	Phénomènes géologiques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des phénomènes géologiques catastrophiques.
10.1	Volcans						Sans objet pour cette UD.
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet pour cette UD.
10.3	Avalanches et glissements de terrain	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	L'enlèvement rapide et à grande échelle des arbres morts et mourants aura des répercussions importantes dans les bassins versants et augmentera le risque de glissements de terrain, selon la topographie locale. Les glissements de terrain augmentent généralement la turbidité en aval et causent potentiellement des changements dans le lit du cours d'eau, car les eaux contournent tout obstacle. Selon le moment où se produisent les glissements de terrain, les effets pourraient se faire sentir à différents stades du cycle vital, mais les œufs, les alevins et les juvéniles seraient les plus touchés. Les occurrences devraient être peu fréquentes et avoir un effet minime sur la population. Il y a eu des effets immédiats sur le bassin versant de la Bonaparte.
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Menaces découlant des changements climatiques à long terme qui peuvent être liées au réchauffement de la planète et à d'autres phénomènes climatiques/météorologiques graves qui se situent en dehors de la fourchette de variation naturelle, ou qui peuvent faire disparaître une espèce ou un habitat vulnérable.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Éléments indiquant des crues printanières plus précoces et importantes, une infestation du dendroctone du pin ponderosa, une augmentation de la température de l'air et des cours d'eau en été. Changements dans les hydrogrammes causés par divers facteurs (p. ex. la fonte des neiges, la pluie sur la neige, etc.).
11.2	Sécheresses						Augmentation du nombre d'années présentant une réduction des précipitations, ce qui entraîne une contraction de l'habitat de croissance disponible.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
11.3	Températures extrêmes						Augmentation de la température de l'eau de mer ou de l'eau douce, ou des deux.
11.4	Tempêtes et inondations						Augmentation des précipitations hivernales entraînant un ruissellement rapide, l'affouillement de certains lits de cours d'eau et la perte d'œufs, et augmentation des inondations dans certaines zones, en particulier aux endroits où l'enlèvement des arbres morts a été effectué à grande échelle.
11.5	Autres impacts						

Classification des menaces d'après l'UICN-CMP, Salafsky *et al.* (2008).

## Annexe 8. Calculateur des menaces pour l'UD de la truite arc-en-ciel anadrome de la Chilcotin.

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES				
<b>Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème</b>		Oncorhynchus mykiss, truite arc-en-ciel anadrome – population de la rivière Chilcotin		
<b>Identification de l'élément</b>		<b>Code de l'élément</b>		
<b>Date :</b>		10/01/2019		
<b>Évaluateurs :</b>		D. Lepitzki (facilitateur), R. Claytor (coprésident), J. Schweigert (rédacteur du rapport), T. Davies, J. Neilson, M. Treble, S. Tucker, K. Campbell, R. Bailey, J. Shaw, B. Leaman, P. Nicklin, R. Bison, G. Wilson, I. Fleming, R. Boles, R. Vennesland, S. Feinman, S. Decker		
<b>Références :</b>		Ébauche du rapport de situation, ébauche du calculateur fournie par J. Schweigert, tableau de comparaison entre les UD de la Thompson et de la Chilcotin.		
<b>Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :</b>		<b>Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</b>		
		<b>Impact des menaces</b>		<b>Maximum de la plage d'intensité</b>
		A	Très élevé	0
		B	Élevé	3
		C	Moyen	0
		D	Faible	2
<b>Impact global des menaces calculé :</b>		Très élevé		Très élevé
<b>Impact global des menaces attribué :</b>		A = Très élevé		
<b>Justification de l'ajustement de l'impact :</b>				
<b>Commentaires sur l'impact global des menaces :</b>		Durée d'une génération = 6 ans (par conséquent, la période utilisée pour calculer la gravité et l'immédiateté est de 18 ans dans l'avenir). La population a connu un déclin (80 %) au cours des trois dernières générations et elle est maintenant la plus faible jamais enregistrée. Le nombre d'individus matures est de 78 (moyenne de 2018-2020) et compose une seule sous-population. Les effets de la faible taille de la population sur la gravité des menaces ont été reconnus lors de la téléconférence. Ces effets auraient tendance à pousser la probabilité de la gravité vers le maximum de la plage d'intensité des estimations du déclin. Voir la section « Menaces » du rapport pour des renseignements supplémentaires sur la façon dont la petite taille de la population influe sur le risque de disparition de l'espèce.		

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial					Menaces découlant des établissements humains ou d'autres utilisations non agricoles des terres ayant une empreinte importante. Comprend toute modification physique de l'habitat.
1.1 Zones résidentielles et urbaines					Sans objet pour cette UD.
1.2 Zones commerciales et industrielles					Sans objet pour cette UD.
1.3 Zones touristiques et récréatives					Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2	Agriculture et aquaculture		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'agriculture et de l'élevage de bétail en raison de l'expansion et de l'intensification de l'agriculture, y compris la sylviculture, la mariculture et l'aquaculture
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet pour cette UD.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet pour cette UD.
2.3	Élevage de bétail		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Le consensus était que, puisque les rivières sont grandes, elles seraient moins accessibles et tout piétinement serait négligeable.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Un pourcentage de smolts en migration traverse des piscicultures dans le détroit de Johnstone et serait exposé au pou du poisson. Les menaces découlant du pou du poisson et d'autres charges parasitaires accrues causées par l'aquaculture sont évaluées au point 8.2.
3	Production d'énergie et exploitation minière						Menaces découlant de la production de ressources non biologiques. Il n'y a pas de menaces liées à la production d'énergie et à l'exploitation minière dans cette UD.
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet pour cette UD.
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet pour cette UD.
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet pour cette UD.
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des corridors de transport longs et étroits et des véhicules qui les utilisent, y compris la mortalité de la faune connexe.
4.1	Routes et voies ferrées						Sans objet pour cette UD.
4.2	Lignes de services publics						Comprend les travaux d'entretien en cours le long d'un pipeline, aux endroits où il traverse des cours d'eau. Le développement futur du pipeline Trans Mountain comprendra de nombreuses traversées de cours d'eau et des perturbations, et il sera évalué à ce point.
4.3	Voies de transport par eau		Négligeable	Généralisée (71-100 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Comprend le dragage dans le bas Fraser pour l'entretien du chenal. Toutes les truites arc-en-ciel anadromes adultes et tous les smolts traversent la zone et seraient touchés. Les effets sont inconnus, mais on estime que grâce à des mesures d'atténuation appropriées, ils seraient négligeables, car les poissons traversent rapidement la zone.
4.4	Corridors aériens						Sans objet pour cette UD.
5	Utilisation des ressources biologiques	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'utilisation non rationnelle de ressources biologiques « sauvages », y compris les effets de récoltes délibérées et accidentelles; persécution ou contrôle de certaines espèces.
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet pour cette UD.
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sans objet pour cette UD.
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	La pêche touche les adultes qui retournent vers les zones de fraie (de la fin d'août à la fin de novembre) à partir de la mer et qui migrent vers la mer après la fraie (1 an). La migration depuis la mer coïncide avec la pêche d'une ou de plusieurs espèces de saumon. Les pêches des Premières Nations ont également lieu lors du retour à la mer de la truite arc-en-ciel anadrome après la fraie. Tous les individus qui reviennent de la mer vers les rivières pour frayer doivent traverser la zone de pêche, tout comme les individus qui retournent à la mer après la fraie. Le taux de mortalité ne peut pas être estimé directement, mais il est fondé sur des estimations de simulation du moment de la montaison et de la vitesse de migration des truites arc-en-ciel anadromes qui reviennent à la mer ainsi que sur le moment de la pêche au saumon. Il est prévu que la pêche se déroule chaque année de la même manière que par le passé pendant les dix prochaines années. Le taux de mortalité annuel estimé varie entre 15 et 25 % selon le simulateur, mais il varie en fonction du moment de la pêche et de la migration de la truite arc-en-ciel anadrome. Les pêches semblent avoir un impact sur une population qui connaît un déclin depuis des décennies. Comprend les prises directes dans le cadre de la pêche à des fins ASR et la mortalité due à la remise à l'eau des poissons dans le cadre de la pêche sportive (5-10 %), les prises accessoires dans le cadre d'autres pêches (incertaines) et les prises illégales entre l'océan et les frayères (incertaines). La collecte à des fins scientifiques entraînant une mortalité directe et accidentelle est également évaluée ici. On s'accorde généralement à dire que la gravité excède 30 %, mais qu'il existe une grande incertitude concernant les taux plus élevés. Cependant, de faibles effets sur la population augmentent le risque de disparition de l'espèce. On suggère que des mesures d'atténuation adéquatement appliquées pourraient entraîner une réduction importante du taux de mortalité.
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des activités humaines qui altèrent, détruisent et perturbent l'habitat et les espèces associées aux utilisations rationnelles des ressources biologiques.
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	La menace touche l'émergence des alevins vésiculés et la croissance des alevins (de la mi-juin au début de juillet) dans les cours d'eau utilisés pendant la croissance. Un faible pourcentage des zones de croissance est touché par les perturbations physiques attribuables aux activités humaines (lavage de l'or à la batée, équitation, vélos et VTT dans l'habitat de croissance, fêtes sur la plage, festivals de musique). La mortalité attribuable aux perturbations physiques de l'habitat de fraie et de croissance est difficile à évaluer, et elle est probablement faible. La menace a généralement lieu après l'émergence et ne touche pas directement les nids ni les œufs. Ces activités constituent une occurrence annuelle qui devrait se poursuivre au cours des dix prochaines années.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6.3	Travail et autres activités						Menace découlant de la pêche expérimentale du saumon à Albion évaluée au point 5.4. Quelques autres recherches sont menées dans la rivière Nicola, mais ne devraient pas toucher la truite arc-en-ciel anadrome.
7	Modifications des systèmes naturels	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant des mesures qui convertissent ou dégradent l'habitat au service de la « gestion » des systèmes naturels ou semi-naturels, souvent pour améliorer le bien-être humain.
7.1	Incendies et suppression des incendies		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Comprend le prélèvement d'eau pour la suppression des incendies. Le prélèvement d'eau dans la totalité ou une partie des cours d'eau de l'UD pour aider à la suppression des incendies de forêt peut toucher tous les stades du cycle vital, selon le moment et la gravité de la saison des incendies de forêt. La portée et la gravité dépendent de l'habitat terrestre local et de l'historique des incendies, mais l'impact est négligeable, car il ne faut pas s'attendre à de multiples incendies en un seul endroit.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	La menace devrait toucher l'émergence des alevins vésiculés et la croissance des alevins (de la mi-juin au début de juillet), et la croissance des juvéniles dans les affluents (de 0 à 2 ou 3 ans). La mortalité directe due à la réduction de la quantité d'eau disponible (en raison du prélèvement) est difficile à évaluer, mais semble être inférieure à 10 %. Les activités de gestion de l'eau constituent une occurrence annuelle qui devrait se poursuivre de manière semblable ou empirer au cours des dix prochaines années. Les problèmes comprennent l'affectation excédentaire des débits des cours d'eau aux besoins de l'agriculture, de l'industrie et des municipalités, le pompage non réglementé et mal contrôlé des eaux souterraines, la mauvaise régulation des niveaux des cours d'eau pendant les périodes de fraie ou d'incubation, et l'altération des débits naturels par les installations de stockage. On pense que les rivières Elkin, Chilco et Chilcotin sont les plus touchées, mais la Little Chilcotin pourrait l'être aussi (à vérifier). Tout futur développement hydroélectrique au fil de l'eau serait inclus ici.
7.3	Autres modifications de l'écosystème	B	Élevé	Généralisée (71-100 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Comprend la réduction de la productivité de l'océan et la compétition avec d'autres salmonidés résultant de l'élevage en haute mer, et la prédation des smolts et des adultes au large des côtes. En eau douce, comprend la sédimentation et les problèmes thermiques dus à la perte de la végétation riveraine et au prélèvement de l'eau. Cependant, les lacs du bassin versant atténuent la température et la sédimentation dans une certaine mesure.
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques	BC	Élevé à moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de végétaux, d'animaux, d'agents pathogènes/microbes ou de matériel génétique indigènes et non indigènes qui ont ou devraient avoir des effets néfastes sur la biodiversité à la suite de leur introduction, de leur propagation et/ou de l'augmentation de leur abondance.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.1	Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants						Les espèces envahissantes peuvent toucher les œufs déposés, les alevins vésiculés nouvellement éclos et la croissance des alevins dans les affluents, et même les juvéniles et les smolts en migration. Selon l'espèce envahissante, une proportion importante de la population pourrait être touchée, et la mortalité dépend de l'espèce et de ses tendances biologiques qui peuvent être simplement la prédation ou la compétition pour la nourriture; elles peuvent cependant aussi inclure la modification de l'habitat et la perturbation du substrat et peuvent être importantes. Une fois établies, les espèces envahissantes auraient un impact annuel pendant les dix prochaines années. Actuellement, aucune espèce envahissante dans l'UD n'a d'impact sur la truite arc-en-ciel anadrome ou la truite arc-en-ciel résidente. Cependant, les smolts en migration peuvent être affectés dans une mesure limitée par les espèces établies dans le bas Fraser.
8.2	Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques	BC	Élevé à moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	L'abondance réduite de la population de truites arc-en-ciel anadromes fait en sorte que la prédation, en particulier par les pinnipèdes dans les zones côtières ainsi que par les marsouins communs et les dauphins à flancs blancs dans les zones extracôtières, est une menace. Les adultes qui migrent de la mer vers les aires d'hivernage de la rivière Thompson (de la fin d'août à la fin de novembre), les smolts qui migrent vers la mer (de la mi-avril à la mi-mai, une fois qu'ils ont atteint le stade de smolts après 2 ou 3 ans) et les smolts qui migrent vers le large (de juin à septembre) sont tous vulnérables. Le taux de mortalité attribuable à cette menace est incertain, mais jusqu'à 50 % des smolts meurent pendant qu'ils quittent l'eau douce, hors du détroit de Georgia. Les données relatives à l'alimentation indiquent que la truite arc-en-ciel anadrome sert de proie aux phoques dans l'estuaire du Fraser et dans le détroit de Georgia et le Puget Sound. En eau douce, les loutres, les corégonos et les ombles à tête plate peuvent constituer une menace de prédation en raison de la réduction actuelle de l'abondance des truites arc-en-ciel anadromes. Le croisement entre la truite arc-en-ciel anadrome et la truite arc-en-ciel résidente constitue également une menace croissante en raison de l'abondance actuelle. Le pou du poisson constitue une menace actuelle et future pour les smolts et les adultes qui traversent les piscicultures du nord du détroit de Johnstone pendant la migration et son impact est incertain.
8.3	Matériel génétique introduit						Sans objet pour cette UD, mais toute introduction future d'écloseries serait évaluée ici.
8.4	Espèces ou agents pathogènes problématiques d'origine inconnue						Sans objet pour cette UD.
8.5	Maladies d'origine virale ou maladies à prions						Sans objet pour cette UD.
8.6	Maladies de cause inconnue						Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9	Pollution	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Menaces découlant de l'introduction de matériaux exotiques et/ou excédentaires ou d'énergie provenant de sources ponctuelles et non ponctuelles.
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Touche tous les stades du cycle vital, car les smolts et les adultes traversent la Chilcotin et le bas Fraser. Plus précisément, la zone autour du bas Fraser est très peuplée et draine environ un quart de la superficie de la Colombie-Britannique. La zone a été fortement inondée par divers polluants, notamment les eaux usées, les rejets des stations de traitement des eaux usées, les fuites de fosses septiques, l'huile ou les sédiments des routes, les engrais et pesticides domestiques et le sel de voirie. De plus, des taux élevés de coliformes fécaux et de turbidité sont présents dans le bas Fraser et son estuaire, en particulier pendant la crue printanière, lorsque les smolts de la truite arc-en-ciel anadrome et de saumons des bassins versants du Fraser intérieur entreprennent leur migration vers la mer. La mesure dans laquelle la truite arc-en-ciel anadrome utilise l'habitat estuarien du bas Fraser n'est pas bien comprise, mais il semble que l'espèce quitte rapidement le détroit de Georgia. La pollution touche potentiellement l'ensemble de la population, mais ses impacts semblent être minimes.
9.2	Effluents industriels et militaires	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Touche les smolts et les adultes qui traversent la rivière Thompson et le bas Fraser pendant la migration. Les effluents industriels et militaires tels que les déchets de mines et d'usines qui entraînent des concentrations élevées d'aluminium, de fer et de zinc ont des effets différents selon la période de l'année et l'ampleur de l'exposition. Toutes les truites arc-en-ciel anadromes se trouvant dans la zone du déversement ou de l'effluent seraient touchées. Il s'agit d'une occurrence annuelle, lorsque les smolts et les adultes traversent le bas Fraser. Les truites arc-en-ciel anadromes sont exposées aux effluents industriels en eau douce, dans l'estuaire du Fraser et dans le détroit de Georgia. Il est difficile d'estimer les effets directs des polluants, mais, selon le consensus, ils sont légers.
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	D	Faible	Grande (31-70 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Tous les stades du cycle vital sont potentiellement touchés par cette menace. Les polluants comprennent le ruissellement agricole, la sédimentation et les pesticides, tant dans le bassin versant de la Chilcotin que dans celui du bas Fraser. L'agriculture est concentrée près du confluent des rivières Chilco et Chilcotin, mais est de beaucoup inférieure à celle qui est pratiquée dans l'UD de la Thompson. L'ensemble de la population est potentiellement exposée aux polluants, mais il semble que les effets soient dilués par les débits importants dans le bassin versant de la Chilcotin et qu'ils soient donc légers.
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet pour cette UD.
9.5	Polluants atmosphériques						Sans objet pour cette UD.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet pour cette UD.
10	Phénomènes géologiques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	Menaces découlant des phénomènes géologiques catastrophiques.
10.1	Volcans						Sans objet pour cette UD.
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet pour cette UD.
10.3	Avalanches et glissements de terrain	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	L'enlèvement rapide et à grande échelle des arbres morts et mourants combiné aux dommages attribuables aux incendies de forêt a des répercussions importantes dans les bassins versants et augmente le risque de glissements de terrain. Les glissements de terrain augmentent généralement la turbidité en aval et causent potentiellement des changements dans le lit du cours d'eau, car les eaux contournent tout obstacle. Selon le moment où se produisent les glissements de terrain, les effets pourraient se faire sentir à différents stades du cycle vital, mais les œufs, les alevins et les juvéniles seraient les plus touchés. Les occurrences devraient être peu fréquentes et avoir un effet minime sur la population. Cette évaluation n'englobe pas le glissement de terrain de Big Bar survenu en 2018.
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Menaces découlant des changements climatiques à long terme qui peuvent être liées au réchauffement de la planète et à d'autres phénomènes climatiques/météorologiques graves qui se situent en dehors de la fourchette de variation naturelle, ou qui peuvent faire disparaître une espèce ou un habitat vulnérable.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Éléments indiquant des crues printanières plus précoces et importantes, une infestation du dendroctone du pin ponderosa, une augmentation de la température de l'air et des cours d'eau en été. Changements dans les hydrogrammes causés par divers facteurs (p. ex. la fonte des neiges, la pluie sur la neige, etc.).
11.2	Sécheresses						Peu d'éléments indiquant des sécheresses dans le bassin versant de la Chilcotin comparativement à celui de la Thompson. Atténuation par les lacs en amont du bassin versant.
11.3	Températures extrêmes						Augmentation de la température de l'eau de mer ou de l'eau douce, ou des deux. L'augmentation de la température de l'eau douce est atténuée par les lacs.
11.4	Tempêtes et inondations						Les effets des tempêtes sont moins prononcés que dans la Thompson en raison de l'effet atténuant des lacs qui stabilisent le débit et réduisent les risques d'inondation.
11.5	Autres impacts						

Classification des menaces d'après l'UICN-CMP, Salafsky *et al.* (2008).