



AVIS DÉCOULANT DE L'ÉVALUATION DU RISQUE POUR LE SAUMON ROUGE DU FLEUVE FRASER ATTRIBUABLE AU TRANSFERT DU VIRUS DE LA SEPTICÉMIE HÉMORRAGIQUE VIRALE IVa (vSHV-IVa) À PARTIR DES FERMES D'ÉLEVAGE DE SAUMON ATLANTIQUE SITUÉES DANS LA RÉGION DES ÎLES DISCOVERY (COLOMBIE-BRITANNIQUE)



Parc en filet sur la côte de la Colombie-Britannique (photo : MPO).

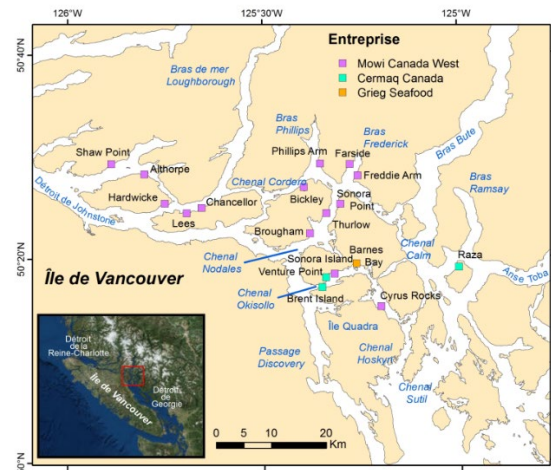


Figure 1. Emplacement des 18 fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery incluses dans la présente évaluation des risques.

Contexte :

Conformément au Programme d'aquaculture durable, Pêches et Océans Canada (MPO) s'engage à mener des évaluations des risques environnementaux pour appuyer un processus décisionnel fondé sur la science relativement aux activités aquacoles. L'Initiative des sciences de l'aquaculture pour l'évaluation des risques environnementaux a été mise en œuvre pour évaluer les risques des activités aquacoles pour le poisson sauvage et l'environnement. Les risques liés à chaque agent de stress environnemental validés dans l'avis scientifique sur les séquences d'effets liés à l'aquaculture des poissons, des mollusques et des crustacés (MPO, 2010) seront évalués conformément au Cadre d'évaluation des risques environnementaux dans le domaine de l'aquaculture, afin de garantir un processus systématique, cohérent et transparent.

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture du MPO a demandé un avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) sur le risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert d'agents pathogènes à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique

(Salmo salar) situées dans la région des îles Discovery, en Colombie-Britannique. Cette demande soutient le rôle du MPO sur le plan de la gestion de l'aquaculture en Colombie-Britannique et elle s'inscrit dans le cadre des recommandations figurant dans le rapport définitif de la Commission d'enquête sur le déclin des populations de saumon rouge du fleuve Fraser, notamment les recommandations 18 et 19 sur les risque pour les populations de poissons sauvages attribuable au transfert d'agents pathogènes à partir des fermes d'élevage (Cohen, 2012).

L'avis sera présenté au moyen d'une série d'évaluations des risque attribuable au transfert d'agents pathogènes; cette neuvième évaluation du risque porte sur le virus de la septicémie hémorragique virale et constitue l'évaluation du dernier agent pathogène. Les risques liés à la cooccurrence et à des co-infections dues à d'autres agents pathogènes connus pour causer également des maladies dans les fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery sont à l'étude.

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs national du 15 au 17 septembre 2020 sur l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser que représente le transfert du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) à partir des fermes d'élevage de saumon de l'Atlantique situées dans la région des îles Discovery, en Colombie-Britannique. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

SOMMAIRE

Évaluation du risque attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa)

- Il a été établi que dans le cadre des pratiques d'élevage actuelles, le virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) disséminé à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique (*Salmo salar*) exploitées dans la région des îles Discovery présente un risque minime pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser (*Oncorhynchus nerka*).
- L'évaluation de la probabilité globale a conclu qu'il est extrêmement improbable que les juvéniles et adultes saumon rouge du fleuve Fraser seront infectés par le vSHV disséminé à partir des saumons atlantique d'élevage dans la région des îles Discovery puisque le saumon rouge n'est pas sensible au vSHV. Les incertitudes entourant les différentes étapes allaient d'une certitude raisonnable à une certitude élevée.
- Puisque les conséquences dépendent de la sensibilité du saumon rouge, il est estimé que l'ampleur des conséquences sur l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser est négligeable.
- L'évaluation s'est appuyée sur l'état actuel des connaissances liées au vSHV, les données de surveillance de la santé du poisson, les études expérimentales en laboratoire, les enquêtes historiques sur le saumon sauvage concernant la présence d'agents pathogènes du poisson en Colombie-Britannique, et les données sur la santé du poisson de 2002 à 2019 dans les fermes d'élevage.

La présente évaluation des risques s'appuie sur un sommaire de l'état actuel des connaissances sur le vSHV (Garver et Hawley, sous presse). Les principaux éléments de cet examen sont résumés ci-après.

Caractérisation du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) et de la septicémie hémorragique virale (SHV)

- À l'échelle mondiale, le vSHV est l'agent pathogène de la maladie de la SHV, qui peut se présenter dans une vaste gamme d'espèces de poissons cultivés et sauvages dans les milieux marins et d'eau douce. Il existe quatre grands génotypes du vSHV, qui diffèrent sur le plan de la distribution géographique et de la virulence selon l'hôte. Le génotype IVa est le seul génotype du vSHV retrouvé en Colombie-Britannique et dans les eaux environnantes du nord-est de l'océan Pacifique.
- En Colombie-Britannique, le vSHV-IVa est endémique dans le milieu marin, où il cause des événements de mortalité notables et récurrents chez le hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) et la sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*). Le virus a été détecté moins communément chez le saumon d'élevage et le saumon sauvage.
- La faible prévalence de l'infection et de la maladie de la SHV déclarée pour le saumon d'élevage en Colombie-Britannique est démontrée par la surveillance régulière exercée par l'industrie, ainsi que par la surveillance active effectuée par le MPO dans le cadre du Programme de vérification et de surveillance de la santé du poisson (PVSSP).
- La transmission par l'eau est une voie probable d'infection au vSHV chez les espèces de poissons sensibles, comme en témoignent de façon constante les vérifications en bassin et les études de cohabitation en laboratoire.
- Des études en laboratoire exposant le hareng du Pacifique, le saumon atlantique et le saumon rouge corroborent un gradient de sensibilité au vSHV. Le hareng du Pacifique était le plus sensible. Le saumon atlantique a affiché une sensibilité faible à modérée. Le saumon rouge s'est avéré réfractaire à l'infection par le vSHV, qu'il ait été exposé au vSHV par l'eau ou par cohabitation, sur des périodes courtes ou longues. De plus, il n'y a pas de signalements confirmés du vSHV chez le saumon rouge dans les dossiers de santé du poisson, les études publiées et les études de surveillance.
- Le saumon rouge n'est pas considéré comme sensible au vSHV selon les critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à l'infection par un agent pathogène de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE).

INTRODUCTION

Cette évaluation du risque a été menée dans le cadre de l'Initiative des sciences de l'aquaculture pour l'évaluation des risques environnementaux du MPO, mise en œuvre en tant qu'approche structurée pour fournir des avis scientifiques axés sur les risques et ainsi mieux appuyer le développement durable de l'aquaculture au Canada. Les évaluations des risques menées dans le cadre de cette initiative suivent un cadre adapté de cadres d'évaluation des risques internationaux et nationaux (GESAMP, 2008; ISO, 2009; Mandrak et al., 2012). Des renseignements détaillés au sujet de l'initiative et du cadre sont disponibles sur la page Web de l'Initiative des sciences de l'aquaculture pour l'évaluation des risques environnementaux du MPO. Les évaluations des risques menées dans le cadre de l'initiative ne tiennent pas compte des considérations socio-économiques.

Le présent avis scientifique résume l'avis consensuel formulé pendant la réunion d'examen scientifique par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) qui a eu lieu du 15 au 17 septembre 2020 et qui a réuni des experts scientifiques du pays et de

Avis découlant de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery

Région de la capitale nationale

l'étranger. L'information et les connaissances scientifiques actuelles sur le virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV), ainsi que l'évaluation du risque, ont été présentées dans les documents suivants :

- Caractérisation du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) pour guider les évaluations des risques de transfert d'agents pathogènes en Colombie-Britannique (Garver et Hawley, sous presse).
- L'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery (Colombie-Britannique) (Parsons et al., sous presse).

Les deux documents de recherche à l'appui ont été examinés et utilisés pour atteindre les autres objectifs de la réunion, plus précisément :

- procéder à l'examen de l'évaluation qualitative du risque pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du vSHV à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery;
- passer en revue les incertitudes liées à l'estimation du risque pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser;
- si les résultats de l'évaluation du risque le justifient, présenter un avis sur les mesures supplémentaires qui permettraient de réduire le risque pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du vSHS à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery.

ANALYSE

Caractérisation du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV)

Le sommaire qui suit met en évidence les principaux aspects du vSHV pertinents pour l'évaluation du risque; pour plus de détails, consulter Garver et Hawley (sous presse).

Le vSHV est un virus enveloppé, et le génome viral est constitué d'un brin linéaire d'ARN simple de polarité négative (Walker et al., 2018). Le vSHV est l'agent qui cause la septicémie hémorragique virale (SHV) qui peut se produire dans un large éventail d'espèces de poissons sauvages et d'élevage dans les milieux marins et d'eau douce. Les signes macroscopiques de la maladie causée par le vSHV peuvent comprendre une hémorragie sous-cutanée, une léthargie, des yeux gonflés et un assombrissement de la peau.

Il existe quatre génotypes principaux (I to IV) et neuf sous-types qui, dans une certaine mesure, sont corrélés avec les répartitions géographiques (Einer-Jensen et al., 2004; Elsayed et al., 2006; Guðmundsdóttir et al., 2019). En Colombie-Britannique, le vSHV-IVa est endémique dans le milieu marin. Étant donné que le génotype IVa est le seul type de vSHV présent en Colombie-Britannique et dans les zones environnantes du Pacifique Nord-Est (Hedrick et al., 2003; Garver et al., 2013), la présente analyse se concentre sur ce génotype.

Le vSHV est inscrit sur la liste des organismes à déclaration obligatoire à l'OIE en raison de sa nature contagieuse et de son potentiel de causer des maladies importantes chez les poissons. La SHV est une maladie à déclaration obligatoire au Canada et, par conséquent, tout soupçon de maladie ou de détection du vSHV doit être signalé à l'Agence canadienne d'inspection des

Avis découlant de l'évaluation du risque pour le
Région de saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la
la capitale septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de
nationale saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery

aliments (ACIA). Le vSHV fait l'objet de tests réguliers et actifs au moyen de la réaction en chaîne de la polymérase quantitative dans tous les échantillons de saumon d'élevage prélevés par le Programme de vérification et de surveillance de la santé des poissons (PVSSP).

En Colombie-Britannique, le vSHV-IVa a été identifié pour la première fois en 1993 à partir d'épisodes de mortalité chez des harengs du Pacifique dans les eaux marines du port de Prince Rupert et aux alentours (Traxler et Kieser, 1994). Depuis cette déclaration, des épisodes récurrents de mortalité de sardine du Pacifique et de harengs du Pacifique ont été signalés à divers endroits sur la côte de la Colombie-Britannique à partir de laquelle le vSHV-IVa a été identifié.

Le hareng du Pacifique et d'autres espèces fourragères indigènes du Pacifique Nord-Est sont exceptionnellement sensibles au vSHV et sont considérés comme un réservoir naturel pour le virus (Hershberger et al., 2010). En revanche, la sensibilité des salmonidés du Pacifique (*Oncorhynchus* spp.) semble négligeable, les infections par le vSHV-IVa étant rares et se produisant chez des poissons adultes apparemment en bonne santé (Meyers et Winton, 1995). La sensibilité du saumon atlantique d'élevage dans cette région est considérée comme faible à modérée infection avec vSHV-IVa (Lovy et al., 2013; Gross et al., 2019).

Bien que le vSHV-IVa soit endémique dans les eaux marines du littoral de la Colombie-Britannique, de nombreuses enquêtes indépendantes ont démontré que l'infection au vSHV est rare parmi les stocks sauvages de saumon du Pacifique en Colombie-Britannique. Si l'on considère les études collectivement, et compte tenu des différences de méthodologie, chez plus de 10 000 saumons sauvages du Pacifique en Colombie-Britannique, le vSHV a été détecté dans moins de 1 % des échantillons analysés. Bien qu'il ait résidé dans les eaux endémiques du vSHV-IVa, il n'y a pas eu d'infection par le vSHV confirmée chez le saumon rouge [voir tableau 5 dans Garver et Hawley (sous presse)].

La transmission par l'eau est la voie naturelle et probablement dominante de l'infection par le vSHV, les études en laboratoire transmettant efficacement le virus par l'exposition en bassin ou par la cohabitation avec des poissons infectés (Lovy et al., 2013). Il n'y a aucun signe ou preuve de transmission verticale du vSHV (Bovo et al., 2005). Une étude en laboratoire sur la transmission du vSHV du saumon atlantique au hareng du Pacifique a démontré que le saumon atlantique infecté par le vSHV peut transmettre le virus et infecter une espèce très sensible comme le hareng du Pacifique (Lovy et al., 2013). Dans les cas d'infection du saumon atlantique d'élevage par le vSHV, la durée et l'ampleur de l'excrétion virale par les individus infectés sont inconnues.

Des études en laboratoire qui consistaient à immerger des harengs du Pacifique pendant 24 heures dans l'eau de mer contenant 10 unités de formation de plaque (UFP)/mL de vSHV (une concentration généralement non détectée au moyen des méthodes de détection habituelles en laboratoire), ont déclenché une infection chez la population exposée et causé une mortalité proche de 100 % (Hershberger et al., 2010). En revanche, les saumons rouges exposés à des niveaux de vSHV 670 fois plus élevés dans l'eau de mer étaient toujours exempts d'infection virale, ce qui révèle leur résistance inhérente au virus et l'improbabilité qu'ils reçoivent une dose infectieuse dans un environnement naturel (Gross et al., 2019). Le saumon rouge n'a pu être infecté par le vSHV-IVa que par la procédure artificielle et invasive d'injection du virus dans le poisson (n = un poisson sur 225) (Gross et al., 2019). Toutefois, aucun de ces résultats ne fournit de preuves suffisantes de la sensibilité.

Région de la capitale nationale	Avis découlant de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L'OIE considère les espèces d'animaux aquatiques comme étant sensibles à une infection par un agent pathogène lorsqu'il y a preuve de tous les critères suivants : (1) la transmission s'est effectuée de façon naturelle ou a été réalisée dans des conditions expérimentales reproduisant les conditions naturelles de l'infection, (2) l'identité de l'agent pathogène a été confirmée conformément aux critères diagnostiques de l'OIE ou l'équivalent, et (3) il existe des preuves de l'infection par l'agent pathogène chez les espèces hôtes suspectées d'être sensibles (OIE, 2019). Par conséquent, sans preuve d'infections expérimentales non invasives ou naturelles avec le vSHV, le saumon rouge ne satisfait pas aux critères d'une espèce sensible au vSHV [Garver et Hawley (sous presse)].

Présence dans les fermes d'élevage de saumon atlantique en Colombie-Britannique

Entre 2002 et 2018, on a diagnostiqué la SHV au niveau de l'élevage dans 17 des 1459 vérifications menées dans les fermes d'élevage de saumon atlantique en Colombie-Britannique dans le PVSSP. Entre 2002 et 2019 (à l'exception de 2013-2015), 17 événements liés à la santé du poisson ont été attribués à la SHV dans des fermes d'élevage de saumon atlantique en Colombie-Britannique. Entre 2011 et 2019, un épisode de mortalité a été attribué à la SHV en Colombie-Britannique. Il s'est produit en mars 2012 dans une ferme d'élevage de saumon atlantique située dans la zone de surveillance de la santé du poisson 3.3 (archipel Broughton), voir plus de précisions dans Garver et Hawley (sous presse). La surveillance courante effectuée par l'industrie et le MPO dans le cadre du PVSSP offre une certitude quant à la faible prévalence de l'infection et de la maladie chez le saumon d'élevage en Colombie-Britannique.

Évaluation du risque attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa)

Les risques pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser attribuables au transfert du vSHV-IVa à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery (voir la figure 1) ont été évalués dans le cadre des pratiques actuelles de gestion des fermes d'élevages, y compris la gestion de la santé. Les principales incertitudes et leurs répercussions, ou leur absence, sur les estimations des risques figurent au tableau 2. Pour la présente évaluation des risques, le vSHV fait référence au vSHV-IVa.

Les pratiques actuelles de gestion de la santé des poissons comprennent les exigences réglementaires (p. ex. le Plan de gestion de la santé des salmonidés, les procédures opérationnelles normalisées [PON] exclusives et connexes et la réglementation du déplacement de poissons vivants) et d'autres pratiques industrielles volontaires (p. ex. la surveillance et le dépistage, l'utilisation des sites de croissance).

Modèle conceptuel

L'évaluation des risques a été réalisée en trois étapes principales illustrées sur la figure 2 : une évaluation de la probabilité, une évaluation des conséquences et une estimation du risque.

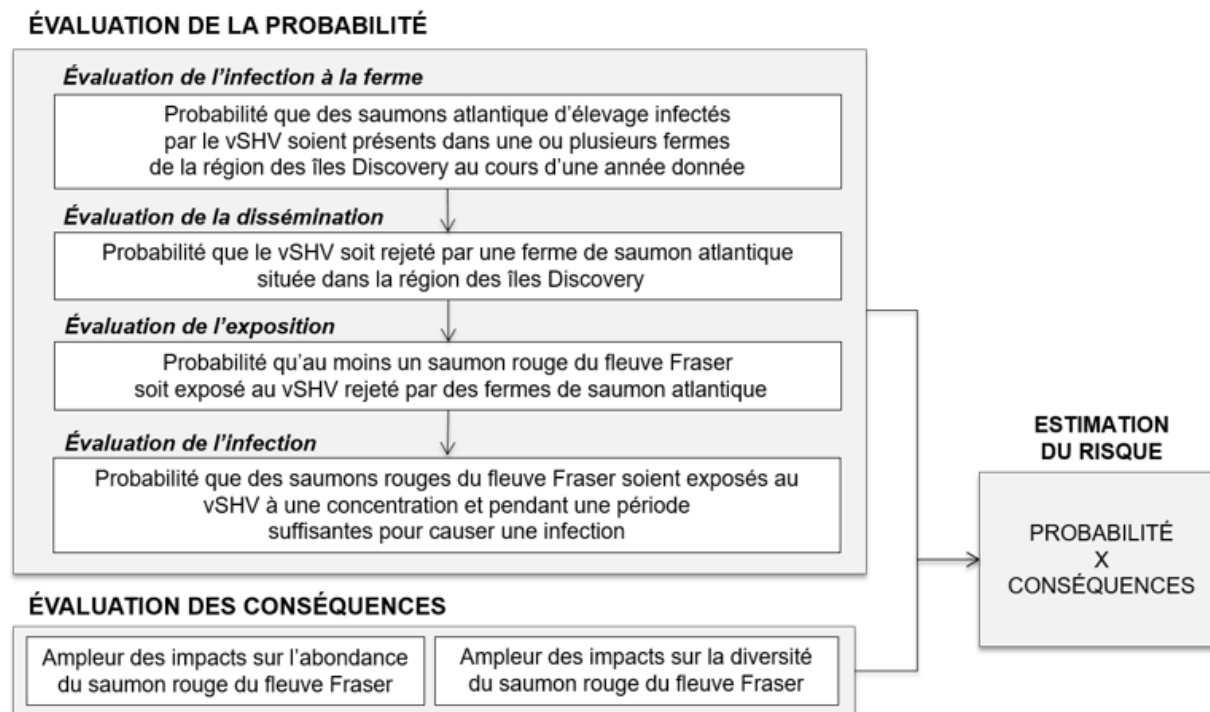


Figure 2. Modèle conceptuel d'évaluation des risques pour le saumon rouge du fleuve Fraser résultant du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery, en Colombie-Britannique. Adapté de Mimeault et al. (2017).

Évaluation de la probabilité

L'évaluation de la probabilité a été réalisée au moyen de quatre évaluations séquentielles : l'évaluation de l'infection à la ferme, l'évaluation de la dissémination, l'évaluation de l'exposition et l'évaluation de l'infection. Chaque étape de l'évaluation de la probabilité suppose que les pratiques de gestion actuelles des fermes d'élevage de saumon atlantique sont suivies et maintenues. Les principales considérations et conclusions de chaque étape sont présentées ici.

Évaluation de l'infection à la ferme

L'évaluation de l'infection à la ferme a permis de déterminer la probabilité de la présence de saumons atlantiques d'élevage infectés par le vSHV dans une ou plusieurs fermes d'élevage de la région des îles Discovery au cours d'une année donnée.

Les résultats de la surveillance et du dépistage effectués par l'industrie (2011-2019), du PVSSP (2002-2018), des événements liés à la santé du poisson (2002-2019) et des épisodes de mortalité (2011-2019) démontrent la présence du vSHV ou de la SHV dans les fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery au cours de cinq années différentes (2003, 2005, 2012, 2014 et 2015).

Compte tenu de ces données, on a conclu avec une certitude raisonnable, qu'au cours d'une année donnée, il est improbable que des saumons atlantiques d'élevage infectés par le vSHV soient présents dans une ou plusieurs fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery compte tenu des pratiques de gestion actuelles des fermes d'élevage.

Évaluation de la dissémination

L'évaluation de la dissémination a permis de déterminer la probabilité que le vSHV soit disséminé à partir d'une ferme d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery dans un environnement accessible au saumon rouge du fleuve Fraser en supposant que des saumons atlantique infectés par le virus soient présents dans au moins une ferme d'élevage. Deux voies de dissémination ont été envisagées : la dissémination par le saumon atlantique d'élevage infecté et la dissémination par des vecteurs mécaniques (p. ex. le personnel, les visiteurs et la faune) et des vecteurs passifs (p. ex. l'équipement d'élevage et les navires). La libération du vSHV depuis le hareng du Pacifique ou d'autres espèces vulnérables à proximité des parcs en filet n'a pas été prise en compte.

Compte tenu des preuves d'excrétion et de transmission horizontale (c.-à-d. propagation de poisson à poisson) du vSHV dans des conditions expérimentales, on a conclu avec une certitude élevée qu'il serait extrêmement probable que le virus soit rejeté d'une ferme d'élevage de saumon atlantique infectée dans le milieu marin.

Des études en laboratoire ont également montré que le vSHV peut demeurer sur des vecteurs passifs comme des morceaux de plastique, du verre et des lignes de pêche; toutefois, la durée pendant laquelle il reste infectieux sur les objets dépend des conditions d'entreposage et du type de matériau (Pham et al., 2012). Il a été démontré que les produits chimiques couramment utilisés dans l'aquaculture, y compris les désinfectants tels que Virkon® Aquatic, Peroxigard™, les composés chlorés et les produits chimiques au peroxyde d'hydrogène, rendent le vSHV inactif efficacement lorsqu'il est exposé à la concentration prescrite pendant le temps de contact requis (Bovo et al., 2005; Bowker et al., 2016).

Dans le cadre des exigences relatives aux permis, les pratiques de biosécurité et de bioconfinement sont requises. Le PVSSP du MPO décrit de faibles niveaux de défaillances opérationnelles liées à la santé du poisson dans les fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery, (se référer à Wade (2017) et Mimeault et al. (2019)). On a donc conclu avec une certitude raisonnable que la probabilité de dissémination par des vecteurs ou des vecteurs passifs est improbable dans le cadre des pratiques actuelles de gestion de la santé du poisson.

On a déterminé la probabilité globale de dissémination en adoptant les voies de dissémination les plus probables. Il est ainsi extrêmement probable que le vSHV soit rejeté par une ferme d'élevage de saumon atlantique infectée.

Évaluation de l'exposition

L'évaluation de l'exposition a permis de déterminer la probabilité qu'au moins un saumon rouge du fleuve Fraser soit exposé au vSHV au cours d'une année donnée, en supposant que le virus ait été disséminé par au moins une ferme d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery. Deux groupes d'exposition ont été pris en considération : les saumons rouges juvéniles et les saumons rouges adultes du fleuve Fraser.

L'évaluation de l'exposition a permis d'examiner s'il est prouvé que des infections au vSHS ou des cas de SHV dans les fermes d'élevage de saumon atlantique se sont produits durant la période de migration connue du saumon rouge du fleuve Fraser dans la région des îles Discovery.

Les saumons rouges juvéniles du fleuve Fraser de type lacustre traversent la région des îles Discovery de la mi-mai à la mi-juillet environ pendant leur migration, et les adultes en

Région de la capitale nationale	Avis découlant de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

montaison, entre la fin juin et le début octobre [examiné dans Grant et al. (2018)]. Pour tenir compte des variations annuelles du moment de la migration, on a supposé que des juvéniles pourraient être présents dans la région des îles Discovery de début mai à fin juillet. De même, pour les adultes en montaison, on a supposé que des saumons rouges adultes pourraient être présents dans la région des îles Discovery de début juin à fin octobre.

Le vSHV ou la SHV ont été signalés dans les fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery une fois en 18 ans pendant la période où des juvéniles sont présents dans cette zone. Il a donc été conclu qu'il est improbable qu'au moins un saumon rouge juvénile du fleuve Fraser soit exposé au vSHV. La conclusion a été tirée avec une certitude raisonnable.

Il n'y a pas de chevauchement temporel entre la présence du saumon rouge adulte du fleuve Fraser et l'occurrence du vSHV ou de la SHV dans les fermes d'élevage. On a donc conclu qu'il est extrêmement improbable qu'au moins un saumon rouge adulte du fleuve Fraser soit exposé au vSHV disséminé à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery. Cette conclusion a été tirée avec une certitude raisonnable.

Évaluation de l'infection

L'évaluation de l'infection a permis de déterminer la probabilité que des saumons rouges du fleuve Fraser soient exposés au vSHV attribuable des fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery à une concentration du virus et pendant une période suffisantes pour causer l'infection.

L'OIE considère qu'une espèce d'animaux aquatiques est sensible à l'infection par un agent pathogène lorsque la présence d'un agent pathogène multiplicateur ou en développement a été démontrée par l'occurrence de cas naturels ou par une exposition expérimentale qui imite les voies de transmission naturelles (OIE, 2019).

Des études en laboratoire ont démontré que le saumon rouge demeure exempt d'infection au vSHV (génotype IVa) malgré l'exposition à des doses de SHV qui sont mortelles pour le hareng du Pacifique (Gross et al., 2019). À ce jour, il n'y a pas de cas confirmé d'infection au vSHV ou à la maladie de la SHV chez le saumon rouge sauvage (pour un résumé des résultats, voir le tableau 5 dans Garver et Hawley (sous presse)).

Par conséquent, il a été conclu qu'une infection du saumon rouge avec le vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery est extrêmement improbable, c.-à-d. qu'elle a peu ou pas de chance de se produire [voir le tableau 2 dans Parsons et al. (sous presse)]. Cette conclusion a été tirée avec une certitude raisonnable.

Évaluation globale de la probabilité

Le tableau 1 résume l'évaluation de la probabilité. Dans l'ensemble, on a conclu qu'il est extrêmement improbable que le saumon rouge du fleuve Fraser, juvénile et adulte, soit infecté par le vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery.

Les incertitudes pour chaque étape de l'évaluation de la probabilité ne sont pas combinées, mais sont plutôt déclarées séparément dans un souci de clarté et de transparence.

Avis découlant de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery

Région de la capitale nationale

Tableau 1. Sommaire des classements de probabilité et d'incertitude pour l'évaluation de la probabilité dans le cadre de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery. Les incertitudes ne sont pas combinées.

Étape		Classement	
Évaluation de l'infection à la ferme	Probabilité (incertitude)	Improbable (certitude raisonnable)	
Évaluation de la dissémination	Voies de dissémination	Saumon atlantique d'élevage	Vecteurs mécaniques et vecteurs passifs
	Probabilité (incertitude)	Extrêmement probable (certitude élevée)	Improbable (certitude raisonnable)
	Probabilité combinée	Extrêmement probable	
Évaluation de l'exposition	Groupes d'exposition	Juveniles	Adultes
	Probabilité (incertitude)	Improbable (certitude raisonnable)	Extrêmement improbable (certitude raisonnable)
Évaluation de l'infection	Probabilité (incertitude)	Extrêmement improbable (certitude raisonnable)	Extrêmement improbable (certitude raisonnable)
Probabilité globale pour chaque groupe d'exposition (combinaison des quatre étapes)		Extrêmement improbable	Extrêmement improbable

Évaluation des conséquences

L'évaluation des conséquences vise à déterminer l'ampleur potentielle des impacts du vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery sur l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser.

L'évaluation de la probabilité a permis de déterminer qu'il est extrêmement improbable que le saumon rouge du fleuve Fraser soit infecté par le vSHV rejeté par les fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery, étant donné que le saumon rouge n'est pas sensible au vSHV. (Étant donné que les critères de l'Organisation mondiale de la santé animale pour la détermination des espèces vulnérables ne sont pas satisfaits.)

Comme les conséquences dépendent de la sensibilité du saumon rouge, on estime que l'ampleur des conséquences sur l'abondance et diversité sont négligeables. Sans infection, le vSHV ou la SHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery n'aura aucune conséquence sur l'abondance [réduction de 0 % du nombre de saumons rouges du fleuve Fraser en montaison, qui correspond à la définition des conséquences négligeables sur l'abondance dans le tableau 3 dans Parsons et al. (sous presse)] et la diversité [aucune perte de saumon rouge du fleuve Fraser, qui correspond à la définition des conséquences négligeables sur la diversité dans le tableau 4 dans Parsons et al. (sous presse)] du saumon rouge du fleuve Fraser.

Estimation du risque

Les risques estimés pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser sont fondés sur les résultats des évaluations de la probabilité et des conséquences. Des matrices des risques ont été élaborées et décrites dans Mimeault et al. (2017), et elles sont alignées sur les échelles des conséquences pertinentes pour la gestion des pêches et les objectifs stratégiques du MPO, les politiques existantes et les tolérances au risque de la gestion actuelle pertinentes pour l'évaluation du risque.

Selon les pratiques d'élevage actuelles, le risque pour l'abondance du saumon rouge du fleuve Fraser par suite d'une infection par le vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery est minimale (figure 3).

Probabilité	Extrêmement probable						
	Très probable						
	Probable						
	Improbable						
	Très improbable						
	Extrêmement improbable	X					
		Négligeables	Mineures	Modérées	Majeures	Graves	Extrêmes
Conséquences sur l'abondance du saumon rouge du fleuve Fraser							

Figure 3. Matrice des risques pour combiner les résultats de l'évaluation de la probabilité et des conséquences sur l'abondance du saumon rouge du fleuve Fraser. Les couleurs vert, jaune et rouge, respectivement, représentent un risque minime, modéré et élevé.

Selon les pratiques d'élevage actuelles, le risque pour la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser par suite d'une infection par le vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery est minimale (figure 4).

Probabilité	Extrêmement probable						
	Très probable						
	Probable						
	Improbable						
	Très improbable						
	Extrêmement improbable	X					
		Négligeables	Mineures	Modérées	Majeures	Graves	Extrêmes
Conséquences sur la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser							

Figure 4. Matrice des risques pour combiner les résultats de l'évaluation de la probabilité et des conséquences sur la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser. Les couleurs vert, jaune et rouge, respectivement, représentent un risque minime, modéré et élevé.

Sources d'incertitude

Dans l'ensemble, l'incertitude comprend à la fois la variabilité, qui est une fonction du système non réductible par d'autres mesures, et le manque de connaissances, qui peut être réduit par l'obtention de données supplémentaires ou d'avis d'experts (Vose, 2008). Il y a des incertitudes associées à chaque étape de l'évaluation de la probabilité.

Les principales sources d'incertitude, l'approche adoptée pour aborder chacune d'entre elles et leurs répercussions potentielles sur les résultats/classements mentionnés dans la présente évaluation des risques sont indiquées dans le Tableau 2. Dans le tableau, nous avons évalué chaque source potentielle d'incertitude et en avons tenu compte dans notre analyse finale. Nous avons utilisé différents outils et méthodes disponibles, notamment en formulant des hypothèses pertinentes, en faisant appel à des renseignements de substitution et en tenant compte des pires scénarios et de l'analyse de sensibilité. Enfin, nous présentons le sens et l'ampleur prévus de chaque mesure visant à aborder la source d'incertitude respective.

Par exemple, à l'étape de l'évaluation de l'exposition, l'une des principales sources d'incertitude est « lacunes dans les connaissances sur les voies de migration précises et les déplacements des poissons dans les chenaux de la région des îles Discovery ». Pour tenir compte de cette incertitude dans le classement de la probabilité d'exposition, nous avons supposé une répartition et des déplacements aléatoires des poissons dans tous les chenaux de la zone des îles Discovery, chaque mois, pendant leur période de migration. Nous avons ainsi considéré que chaque poisson avait une chance d'être exposé à une ou des fermes d'élevage infectées. En d'autres termes, nous avons fortement surestimé la probabilité d'exposition des populations migratoires parce que, en réalité, nous pensons que les différentes populations de saumon rouge (en particulier les juvéniles) utilisent des voies/chenaux précis durant leur migration et qu'elles ne rencontrent peut-être pas la seule ou les quelques fermes d'élevage infectées; par conséquent, leur probabilité d'exposition devrait être beaucoup plus faible que ce que nous avons estimé de façon prudente.

Tableau 2. Principales sources d'incertitude, approche adoptée pour aborder chacune d'entre elles et leurs répercussions potentielles sur les classements de la probabilité et les conclusions finales de la présente évaluation des risques. « Impact sur le classement de l'évaluation » représente les impacts potentiels de notre mesure visant à aborder cette source d'incertitude en particulier. « Impact sur le risque final » représente l'impact potentiel de l'incertitude et de notre mesure respective sur le changement de la catégorie finale du risque (vert, jaune ou rouge). PVSSP : Programme de vérification et de surveillance de la santé des poissons. SHV = septicémie hémorragique virale. vSHV = virus de la septicémie hémorragique virale. Les flèches indiquent un relèvement (vers le haut) ou une baisse (vers le bas) du classement de la probabilité potentielle.

Étape de l'évaluation	Principale source d'incertitude	Considérations et/ou les assomptions utilisés pour tenir compte de cette incertitude	Impact sur le classement de l'évaluation	Impact sur le risque final
Évaluation de l'infection à la ferme d'élevage (certitude raisonnable)	Est-ce que tous les cas de SHV et d'infection par le vSHV dans les fermes d'élevage sont détectés?	Collecte de données et confirmation par l'industrie et les organismes de réglementation. On suppose que la détection du virus chez un seul poisson est une preuve équivalente à l'infection dans l'élevage.	↕	Aucun en raison des règles de combinaison – il y a d'autres probabilités plus élevées et plus faibles qui seraient reportées plus loin et l'évaluation de l'infection a déterminé la probabilité globale.
Évaluation de la dissémination : Vecteurs et vecteurs passifs (certitude raisonnable)	Les protocoles de désinfection propres au vSHV sont-ils efficaces et les protocoles de bioconfinement sont-ils systématiquement mis en œuvre?	Caractériser les taux de lacunes dans les vérifications comme une évaluation des pratiques quotidiennes. Une détection indiquant qu'il n'y a aucune preuve de transmission d'une ferme d'élevage à l'autre dans les données sur l'infection à la ferme donne à penser que les pratiques de gestion de la santé du poisson sont efficaces.	↕	Aucun parce que le classement plus élevé des rejets à partir de saumons atlantiques infectés détermine cette étape de la dissémination.
Évaluation de l'exposition (certitude raisonnable)	Dans quelle mesure comprenons-nous la proximité du saumon rouge du fleuve Fraser par rapport aux fermes d'élevage pendant sa migration dans la région des îles Discovery?	Supposer que le saumon rouge utilise tous les chenaux et que tous les saumons rouges ont une chance d'être exposés à un élevage de saumon atlantique infecté par le vSHV.	↑	Aucun parce que l'évaluation de l'infection a déterminé la probabilité globale.

Étape de l'évaluation	Principale source d'incertitude	Considérations et/ou les assomptions utilisés pour tenir compte de cette incertitude	Impact sur le classement de l'évaluation	Impact sur le risque final
Évaluation de l'infection (certitude raisonnable)	Est-ce que les études de provocation en laboratoire ont examiné la gamme complète de facteurs que le saumon rouge juvénile sauvage peut rencontrer dans l'environnement entourant les fermes d'élevage?	Supposer que les études en laboratoire sont applicables puisque des études similaires arrivent à des conclusions semblables.	↑	Il faudrait effectuer une évaluation des conséquences si elle est susceptible de déterminer l'impact sur le risque.

CONCLUSIONS

Caractérisation du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV)

Le vSHV-IVa est endémique dans le Pacifique Nord-Est, où il peut causer une maladie importante chez de nombreuses espèces de poissons fourrages marins comme le hareng du Pacifique et la sardine du Pacifique. Pourtant, malgré sa virulence élevée chez les espèces de poissons fourrages marins, il touche peu les espèces de saumon atlantique et du Pacifique. Les espèces de poissons fourrages marins peuvent se trouver dans des parcs en filet de saumons d'élevage et à proximité de ces parcs et qu'elles ont la capacité d'excréter d'énormes quantités de vSHV, il a été démontré qu'elles constituent une source naturelle de vSHV pour les saumons d'élevage.

Chez le saumon du Pacifique sauvage, la présence du vSHV est tout aussi sporadique et reflète sans aucun doute la nature réfractaire de l'espèce à l'infection par le vSHV mesurée dans des études en laboratoire contrôlées. Plus précisément, des études en laboratoire ont démontré que le saumon rouge demeure exempt de l'infection par le vSHV malgré des expositions à des concentrations élevées de virus qui sont mortelles pour le hareng du Pacifique. De plus, chez le saumon rouge sauvage capturé dans les eaux où le vSHV est endémique, il n'y a pas de signalements confirmés du vSHV chez le saumon rouge dans les dossiers de santé du poisson, les études publiées et les études de surveillance. Par conséquent, sans preuve d'infection naturelle ou expérimentale non invasive au vSHV, le saumon rouge ne répond pas aux critères d'une espèce sensible au vSHV définis par l'OIE.

Évaluation du risque attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa)

L'évaluation a permis de conclure que le vSHV attribuable aux fermes d'élevage de saumon atlantique dans la région des îles Discovery pose un risque minime pour l'abondance et la diversité du saumon rouge du fleuve Fraser compte tenu des pratiques d'élevage actuelles.

La conclusion de risque minimal a été influencée par l'absence d'infection par le vSHV chez le saumon rouge, car les données disponibles indiquent que le saumon rouge ne remplit pas les critères de sensibilité de l'OIE et n'est donc pas une espèce sensible.

RECOMMANDATIONS

- Il conviendrait de revoir les conclusions de la présente évaluation du risque à mesure que les résultats de nouvelles recherches viendront combler les lacunes dans les connaissances.
- Si un sous-génotype du vSHV autre que le génotype IVa était signalé dans les fermes d'élevage de saumon atlantique de la région des îles Discovery, il conviendrait de recommencer la présente évaluation du risques.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

L'influence d'autres hôtes réceptifs au vSHV qui sont présents à proximité des fermes d'élevage de saumon atlantique ou dans celles-ci (p. ex. le hareng du Pacifique, la sardine du Pacifique) n'a pas été quantifiée.

De plus, les points ci-dessous devraient être pris en compte dans toutes les évaluations des risques de transfert d'agents pathogènes du poisson dans la région des îles Discovery.

- Les impacts à long terme de l'évolution des conditions climatiques sur le virus et le saumon d'élevage et sauvage devront être une étude plus approfondie.
- La région des îles Discovery n'est pas la seule région le long de la route migratoire du saumon rouge du fleuve Fraser qui abrite des fermes d'élevage de saumon atlantique.
- L'influence de l'infrastructure aquacole comme refuge pour des espèces sensibles autres que les salmonidés sur la fréquence ou la libération de l'agent pathogène.
- Les risques associés à l'infection par plus d'un agent pathogène n'ont pas été analysés.
- La présente évaluation des risques est fondée sur la taille actuelle de l'industrie et les pratiques de celle-ci; s'il y a un changement dans la taille des fermes d'élevage ou les pratiques d'élevage du saumon atlantique dans la région des îles Discovery, il conviendrait de l'analyser ou de l'examiner de manière plus approfondie dans l'estimation du risque.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Breyta	Rachel	Université de Washington
Bruneau	Nathalie	Agence canadienne d'inspection des aliments
Burgetz	Ingrid	Pêches et Océans Canada
Fuller	Chad	First Nations Fisheries Committee de la Colombie-Britannique
Gagné	Nellie	Pêches et Océans Canada
Gardner	Ian	Collège vétérinaire de l'Atlantique
Garver	Kyle	Pêches et Océans Canada
Hawley	Laura	Pêches et Océans Canada
Hershberger	Paul	U.S Geological Survey
Higgins	Mark	Pêches et Océans Canada

Nom	Prénom	Organisme d'appartenance
Johnson	Stewart	Pêches et Océans Canada
Jones	Patti	Agence canadienne d'inspection des aliments
King	Ian	Pêches et Océans Canada
Klotins	Kim	Agence canadienne d'inspection des aliments
Marty	Gary	Animal Health Centre de la C.-B.
Milligan	Barry	Vétérinaire aquatique indépendant
Mimeault	Caroline	Pêches et Océans Canada
Olivier	Gilles	Pêches et Océans Canada
Parsons	Jay	Pêches et Océans Canada
Purcell	Maureen	U.S Geological Survey
Roth	Myron	Ministère de l'Agriculture de la C.-B.
Struthers	Alistair	Pêches et Océans Canada
Waddington	Zac	Pêches et Océans Canada
Weber	Lily	Pêches et Océans Canada

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs national du 15 au 17 septembre 2020 sur l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser que représente le transfert du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) à partir des fermes d'élevage de saumon de l'Atlantique situées dans la région des îles Discovery, en Colombie-Britannique. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Bovo, G., Håstein, T., Hill, B., LaPatra, S., Michel, C., Olesen, N. J., Shchelkunov, I., Storset, A., Wolffrom, T. and Midtlyng, P. J. 2005. Work package 1 report: Hazard identification for vertical transfer of fish disease agents. *Reviews in Microbiology* 7: 287-364.

Bowker, J., Trushenski, J., Gaikowski, M. and Straus, D., editor. 2016. Guide to using drugs, biologics, and other chemicals in aquaculture. American Fisheries Society Fish Culture Section, 69 p.

Cohen, B. I. 2012. Recommendations, summary, process. *In* The uncertain future of Fraser River Sockeye. Minister of Public Works and Government Services Canada. Publishing and Depository Services, Ottawa, ON. Vol 3: 211 p.

Einer-Jensen, K., Ahrens, P., Forsberg, R. and Lorenzen, N. 2004. Evolution of the fish rhabdovirus viral haemorrhagic septicaemia virus. *J. Gen. Virol.* 85: 1167-1179.

Elsayed, E., Faisal, M., Thomas, M., Whelan, G., Batts, W. N. and Winton, J. R. 2006. Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus from muskellunge, *Esox masquinongy* (Mitchill), in Lake St Clair, Michigan, USA reveals a new sublineage of the North American genotype. *J. Fish Dis.* 29(10): 611-619.

**Avis découlant de l'évaluation du risque pour le
saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la
septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de
saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery**

- Garver, K. and Hawley, L. 2020. Caractérisation du virus de la septicémie hémorragique virale (vSHV) pour informer les évaluations des risques de transfert d'agents pathogènes en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/064. Sous presse.
- Garver, K. A., Traxler, G. S., Hawley, L. M., Richard, J., Ross, J. P. and Lovy, J. 2013. Molecular epidemiology of viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) in British Columbia, Canada, reveals transmission from wild to farmed fish. *Dis. Aquat. Org.* 104(2): 93-104.
- GESAMP. 2008. Assessment and communication of environmental risks in coastal aquaculture. *In Reports and Studies GESAMP*. Rome, Italy. FAO 76: 198 p.
- Grant, S. C. H., Holt, C., Wade, J., Mimeault, C., Burgetz, I. J., Johnson, S. and Trudel, M. 2018. Summary of Fraser River Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) ecology to inform pathogen transfer risk assessments in the Discovery Islands, British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/074. v + 30 p.
- Gross, L., Richard, J., Hershberger, P. and Garver, K. 2019. Low susceptibility of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* to viral hemorrhagic septicemia virus genotype IVa. *Dis. Aquat. Org.* 135(3): 201-209.
- Guðmundsdóttir, S., Vendramin, N., Cuenca, A., Sigurðardóttir, H., Kristmundsson, A., Iburg, T. M. and Olesen, N. J. 2019. Outbreak of viral haemorrhagic septicaemia (VHS) in lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in Iceland caused by VHS virus genotype IV. *J Fish Dis* 42(1): 47-62.
- Hedrick, R. P., Baltts, W. N., Yun, S., Traxler, G. S., Kaufman, J. and Winton, J. R. 2003. Host and geographic range extensions of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus. *Dis. Aquat. Org.* 55: 211-220.
- Hershberger, P., Gregg, J., Grady, C., Collins, R. and Winton, J. 2010. Kinetics of viral shedding provide insights into the epidemiology of viral hemorrhagic septicemia in Pacific herring. *Marine Ecology Progress Series* 400: 187-193.
- ISO. 2009. Risk management - Risk assessment techniques. *In International Standard*. IEC/FDIS 31010. 90 p.
- Lovy, J., Piesik, P., Hershberger, P. K. and Garver, K. A. 2013. Experimental infection studies demonstrating Atlantic salmon as a host and reservoir of viral hemorrhagic septicemia virus type IVa with insights into pathology and host immunity. *Vet. Microbiol.* 166: 91-101.
- Mandrak, N. E., Cudmore, B. and Chapman, P. M. 2012. National detailed-level risk assessment guidelines: assessing the biological risk of aquatic invasive species in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/092. vi + 17 p.
- Meyers, T. R. and Winton, J. R. 1995. Viral hemorrhagic septicemia virus in North America. *Ann. Rev. Fish Dis.* 5: 3-24.
- Mimeault, C., Polinski, M., Garver, K. A., Jones, S. R. M., Johnson, S., Boily, F., Malcolm, G., Holt, K., Burgetz, I. J. and Parsons, G. J. 2019. Assessment of the risk to Fraser River Sockeye Salmon due to piscine orthoreovirus (PRV) transfer from Atlantic Salmon farms in the Discovery Islands area, British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2019/036. ix + 45 p.

**Avis découlant de l'évaluation du risque pour le
saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la
septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes de
saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery**

- Mimeault, C., Wade, J., Foreman, M. G. G., Chandler, P. C., Aubry, P., Garver, K. A., Grant, S. C. H., Holt, C., Jones, S., Johnson, S., Trudel, M., Burgetz, I. J. and Parsons, G. J. 2017. Assessment of the risk to Fraser River Sockeye Salmon due to infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV) transfer from Atlantic Salmon farms in the Discovery Islands, British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/075. vii + 75 p.
- MPO. 2010. Avis scientifique sur les séquences d'effets liés à l'aquaculture des poissons, des mollusques et des crustacés. *In* Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultations scientifique. 2009/071. 26 p.
- OIE. 2019. [Criteria for listing species as susceptible to infection with a specific pathogen](#). Aquatic Animal Health Code. p. 1-4.
- Parsons, G. J., Burgetz, I. J., Weber, L., Garver, K. A., Jones, S. R. M., Johnson, S., Hawley, L., Davis, B., Aubry, P., Wade, J. and Mimeault, C. 2020. Évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery (Colombie Britannique). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/065. Sous presse.
- Pham, P. H., Jung, J., Lumsden, J. S., Dixon, B. and Bols, N. C. 2012. The potential of waste items in aquatic environments to act as fomites for viral haemorrhagic septicaemia virus. *J. Fish Dis.* 35(1): 73-77.
- Traxler, G. S. and Kieser, D. 1994. Isolation of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) from herring (*Clupea harengus pallasii*) in British Columbia. *FHS Newsl. Fish Health Sect. Am. Fish. Soc.* 22(1): 8.
- Vose, D. 2008. Risk analysis: a quantitative guide. 3rd ed. Wiley, Chichester, England. 735 p.
- Wade, J. 2017. British Columbia farmed Atlantic Salmon health management practices. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/072. vi + 55 p.
- Walker, P. J., Blasdell, K. R., Calisher, C. H., Dietzgen, R. G., Kondo, H., Kurath, G., Longdon, B., Stone, D. M., Tesh, R. B. and Tordo, N. I. 2018. ICTV virus taxonomy profile: Rhabdoviridae. *Journal of General Virology* 99(4): 447-448.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Région de la capitale nationale

Pêches et Océans Canada

200, rue Kent

Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293

Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Avis découlant de l'évaluation du risque pour le saumon rouge du fleuve Fraser attribuable au transfert du virus de la septicémie hémorragique virale IVa (vSHV-IVa) à partir des fermes d'élevage de saumon atlantique situées dans la région des îles Discovery (Colombie-Britannique). Secr. can.de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/049.

Also available in English:

DFO. 2020. Advice from the assessment of the risk to Fraser River Sockeye Salmon due to viral haemorrhagic septicaemia virus IVa (VHSV-IVa) transfer from Atlantic Salmon farms in the Discovery Islands area, British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2020/049.