



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2015/004

Région de la capitale nationale

Compte rendu de la réunion nationale d'examen par les pairs du suivi sur le pou du poisson et mesures sur les moyens non chimiques

**Du 25 au 27 septembre 2012
Ottawa, Ontario**

**Coprésidents : Howard Powles et Jay Parsons
Éditrice : Joanne Liutkus**

Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Compte rendu de la réunion nationale d'examen par les pairs du suivi sur le pou du poisson et mesures sur les moyens non chimiques; du 25 au 27 septembre 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2015/004.

Also available in English:

DFO. 2015. *Proceedings of the National Peer Review Meeting on Sea Lice Monitoring and Non Chemical Control Measures; September 25-27, 2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/004.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	v
SUMMARY	vi
INTRODUCTION	1
Mot de bienvenue.....	1
Contexte.....	1
Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes	1
Surveillance du pou du poisson sur le saumon d'élevage et le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada et avis sur les méthodologies fiables.....	1
Mesures de contrôle non chimiques et prévention.....	2
DOCUMENT DE TRAVAIL A. Biologie du <i>Lepeophtheirus salmonis</i> et des espèces de <i>Caligus</i> dans l'Ouest et l'Est du Canada	2
Points saillants de la présentation	2
Points saillants de l'examen par les pairs et de la discussion générale	3
DOCUMENT DE TRAVAIL B. Conditions océanographiques des zones salmonicoles, en particulier les facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la biologie et l'écologie du pou du poisson et son contrôle	4
Points saillants de la présentation	4
Points saillants de l'examen par les pairs	5
Points saillants de la discussion générale	6
DOCUMENT DE TRAVAIL C. Épidémiologie et écologie des populations de poux du poisson dans les eaux canadiennes.....	6
Points saillants de la présentation	6
Points saillants de l'examen par les pairs	8
Points saillants de la discussion générale	8
DOCUMENT DE TRAVAIL D. Surveillance du pou du poisson sur le saumon d'élevage.....	9
Points saillants de la présentation	9
Points saillants de l'examen par les pairs	9
Points saillants de la discussion générale	10
DOCUMENT DE TRAVAIL E. Surveillance du pou du poisson sur le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada.....	10
Points saillants de la présentation	10
Points saillants de l'examen par les pairs	11
Points saillants de la discussion générale	11
DOCUMENT DE TRAVAIL F. Mesures de contrôle non chimiques et prévention du pou du poisson	12
Points saillants de la présentation	12
Points saillants de l'examen par les pairs	13
Points saillants de la discussion générale	14

DISCUSSION FINALE	15
ANNEXE 1 : Liste des participants	16
ANNEXE 2 : Ordre du jour	18
ANNEXE 3 : Cadre de référence.....	21
Suivi sur le pou du poisson et mesures sur les moyens non chimiques.....	21
Examen national par des pairs – région de la capitale nationale	21
ANNEXE 4 : Examen de K. Kroon Boxaspen	23
ANNEXE 5 : Examen de B. Finstad	25
ANNEXE 6 : Examen de M. Krkosek.....	29

SOMMAIRE

Il existe de nombreuses études sur la biologie, la surveillance, le contrôle et la gestion du pou du poisson qui doivent être consolidées afin de fournir aux gestionnaires un avis scientifique fiable et examiné par les pairs.

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) a sollicité un avis scientifique évalué par les pairs afin d'appuyer l'optimisation de la gestion du pou du poisson de par l'utilisation de méthodes non chimiques, y compris l'élaboration d'une lutte antiparasitaire intégrée, de stratégies d'atténuation et des conditions de permis fondées sur la science. Cet avis est nécessaire pour appuyer les décisions de gestion concernant des questions telles que les seuils et les éléments déclencheurs, les protocoles de surveillance efficaces et l'effet du pou du poisson sur les interactions entre les poissons sauvages et d'élevage. Il est reconnu que des différences biophysiques existent entre les régions salmonicoles du Canada, y compris les espèces de pou du poisson, les hôtes intermédiaires, l'océanographie, etc. Ces différences devront également être prises en compte dans l'application de cet avis scientifique.

Du 25 au 27 septembre 2012, le MPO a tenu un processus national d'examen par les pairs, à Ottawa, afin d'élaborer un avis scientifique relatif aux questions susmentionnées. La réunion a permis d'examiner six documents de travail concernant les aspects biologiques, la surveillance et les pratiques de gestion non chimiques du pou du poisson. Quarante-trois personnes ont participé à la réunion et cinq se sont jointes par téléconférence. Les participants (annexe 1) provenaient du gouvernement, du milieu universitaire, de l'industrie et d'organisations environnementales non gouvernementales. Le cadre de référence pour la réunion, élaboré par un comité directeur, est inclus à la fin du présent rapport (annexe 2).

Le cadre de référence aborde dix objectifs répartis en trois groupes principaux :

1. Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes;
2. Surveillance du pou du poisson sur le saumon d'élevage et le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada;
3. Mesures non chimiques de contrôle et prévention.

Chacun des documents de travail était axé sur divers aspects de ces trois points. Le but de l'examen par les pairs consistait à évaluer si les conclusions présentées dans les documents examinés étaient rigoureuses sur le plan scientifique et constituaient un résumé juste de l'état actuel des connaissances relatives aux questions précisées dans le cadre de référence.

Les six documents de travail ont été remis aux participants avant la réunion. Chaque document a été officiellement examiné par deux experts à qui l'on a demandé de présenter leur examen du document de travail à la réunion, avant une période de discussion ouverte.

Après les discussions sur les documents examinés, les participants ont tenu une discussion sur les conclusions et les avis liés au cadre de référence qui devront être résumés dans un avis scientifique.

SUMMARY

Many studies of sea lice biology, monitoring, control and management exist, which must be consolidated to provide managers with peer reviewed, robust science advice.

Fisheries and Oceans Canada's (DFO) Aquaculture Management Directorate requested peer-reviewed science advice to support the optimization of sea lice management by non-chemical methods, including the development of integrated pest management, mitigation strategies and science-based conditions of license. This advice is required to support management decisions on issues such as thresholds/triggers, effective monitoring protocols and wild/cultured interactions related to sea lice. It is recognized that there are biophysical differences between salmon growing regions within Canada including species of sea lice, alternate hosts, oceanography, etc. These differences would also need to be considered when applying this science advice.

On September 25th to 27th, 2012, Fisheries and Oceans Canada (DFO) held a National Peer Review Process, in Ottawa, to develop scientific advice on the above questions. The meeting reviewed six working papers concerning the biological aspects, monitoring and non-chemical management practices of sea lice. There were 43 participants at the meeting and 5 joined by teleconference. Attendance (Appendix 1) spanned government, academia, industry and environmental non-governmental organizations. The Terms of Reference for the meeting, developed by a Steering Committee, are included at the end of this report (Appendix 2).

The Terms of Reference addressed ten objectives under three main groupings:

1. Population ecology and epidemiology of sea lice in Canadian waters,
2. Monitoring for sea lice on farmed and wild salmon in western and eastern Canada, and
3. Non-Chemical Measures for control and prevention.

Each of the working papers focussed on various aspects of these three areas. One purpose of the peer review was to assess whether the conclusions presented in the review papers were scientifically robust and a fair summary of the current state of knowledge for the issues specified in the Terms of Reference.

The six working papers were circulated to meeting participants prior to the meeting. Each paper was formally reviewed by two expert reviewers who were asked to provide their reviews on the working document at the meeting, prior to an open discussion period.

Following discussion of the review papers, the meeting moved to a discussion of conclusions and advice relative to the Terms of Reference, to be summarised in a Science Advisory Report.

INTRODUCTION

MOT DE BIENVENUE

Les coprésidents de la réunion, Howard Powles et Jay Parsons, souhaitent la bienvenue aux participants (annexe 1). Darlene Smith présente un bref aperçu du processus d'avis scientifique du MPO. Jay Parsons passe en revue le cadre de référence pour la réunion et explique le processus d'examen par les pairs et les discussions.

Un total de six documents de travail a été préparé pour la réunion par des experts sélectionnés. Pour chaque document, l'auteur principal résume les points saillants du document, souligne l'état des connaissances dans le domaine et détermine les lacunes dans les connaissances ainsi que les besoins en matière de recherche. La présentation de l'auteur est suivie des commentaires des pairs examinateurs. Les participants sont ensuite invités à poser des questions et à discuter avant de finaliser les commentaires sur le document.

CONTEXTE

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture du MPO a sollicité un avis scientifique afin d'appuyer l'optimisation de la gestion du pou du poisson de par l'utilisation de méthodes non chimiques, y compris l'élaboration d'une lutte antiparasitaire intégrée, de stratégies d'atténuation et des conditions de permis fondées sur la science. Le cadre de référence, qui établit la portée de cet avis, a été élaboré par un comité directeur composé de membres ayant une expertise sur le pou du poisson et provenant du gouvernement, du milieu universitaire, de l'industrie et d'organisations environnementales non gouvernementales.

Le cadre de référence résume ce qui doit être inclus dans un avis scientifique sur la surveillance et les méthodes de traitement non chimiques du pou du poisson au Canada. Vous trouverez ci-dessous les objectifs établis dans le cadre de référence.

Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes

1. Rôle de réservoir des hôtes intermédiaires du pou du poisson (salmonidés sauvages et non-salmonidés) et autres facteurs agissant sur la dynamique du pou du poisson dans les élevages ou à proximité de ceux-ci.
2. Fondement scientifique de l'établissement des seuils de gestion et de réglementation pour traiter les élevages de saumons et réduire les risques de dommages aux saumons sauvages juvéniles causés par l'exposition au pou du poisson en provenance d'élevages.

Surveillance du pou du poisson sur le saumon d'élevage et le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada et avis sur les méthodologies fiables

3. Protocoles de plan d'échantillonnage pour la surveillance du pou du poisson aux sites d'élevage, y compris le nombre de poissons à échantillonner, l'identification du pou, le nombre d'échantillons, la manipulation des poissons, etc.
4. Élaboration de programmes de surveillance du pou du poisson d'élevage, y compris la fréquence d'échantillonnage, le moment, les facteurs environnementaux à prendre en considération, la dynamique du pou du poisson, etc.
5. Protocoles de plan d'échantillonnage pour la surveillance du pou du poisson sauvage, y compris le nombre de poissons à échantillonner, l'identification du pou, le nombre d'échantillons, la manipulation des poissons, les niveaux naturels de pou du poisson, etc.

-
6. Élaboration de programmes de surveillance sur le pou du poisson sauvage, y compris la fréquence d'échantillonnage, les mouvements migratoires, le lieu d'échantillonnage, le moment, les facteurs environnementaux à prendre en considération, la dynamique du pou du poisson et d'autres considérations (p. ex., différences entre espèces, état des stocks sauvages d'intérêt qui sont en péril, etc.)
 7. Protocoles de gestion, de diffusion et d'analyse des données obtenues par les programmes de surveillance.

Mesures de contrôle non chimiques et prévention

8. Avis scientifique sur les facteurs influant sur l'efficacité de la mise en jachère comme moyen de lutte contre le pou du poisson, notamment le temps de mise en jachère nécessaire, l'étendue (à l'échelle d'un élevage ou d'une baie), ainsi que les autres facteurs nécessaires à l'interruption des dynamiques de population de pou du poisson des élevages afin d'en réduire la charge d'une année à l'autre, etc.
9. L'effet de la densité des élevages et de la densité de mise en charge sur la dynamique des populations de pou du poisson à différentes échelles (c.-à-d., à l'échelle d'une cage, d'une exploitation, ou dans une baie ou une zone).
10. Observations scientifiques sur l'efficacité d'autres moyens de contrôle du pou du poisson, notamment les pièges à pou du poisson, les poissons-nettoyeurs, l'aquaculture multitrophique intégrée (filtration biologique), etc.

Chacun de ces objectifs a été abordé grâce aux documents de travail préparés par les experts dans les domaines de recherche connexes. Ce sont ces documents qui ont servi de base aux discussions de cette réunion.

Les deux premiers jours de la réunion (25 et 26 septembre), le groupe examine les documents de travail. Le dernier jour (27 septembre) est consacré au développement de l'ébauche d'un avis scientifique.

DOCUMENT DE TRAVAIL A. BIOLOGIE DU *LEPEOPHTHEIRUS SALMONIS* ET DES ESPÈCES DE *CALIGUS* DANS L'OUEST ET L'EST DU CANADA

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentateur : S. Jones, coauteur (auteurs : S. Jones et S. Johnson)

Ce document fournit un aperçu de la biologie des principales espèces de pou du poisson retrouvées au Canada, y compris le cycle vital, la variation géographique, la biologie reproductive, les effets de la température et de la salinité sur le développement, les adaptations sensorielles et les facteurs liés à l'hôte. L'emphasis étant placée sur les aspects de la biologie du pou du poisson qui se prêtent bien aux mesures de contrôle.

Principaux points récapitulatifs de la présentation

- Chez le pou du poisson, deux genres revêtent une importance particulière : *Lepeophtheirus*, y compris *Lepeophtheirus salmonis* que l'on trouve sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique, et le *Caligus*, dont des espèces spécifiques se trouvent sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique.
- Des différences génétiques existent entre les populations de *L. salmonis* de l'Atlantique et du Pacifique, qui peuvent représenter différentes espèces.

- On en sait davantage sur la biologie du *L. salmonis* et son incidence est plus importante, bien que les espèces de *Caligus* peuvent être plus abondantes dans la nature.
- Le cycle biologique du pou du poisson se divise sommairement en stade libre et parasitaire.
- La salinité et la température de l'environnement régulent les taux de développement et la survie des deux stades.
- Les stades libres possèdent de nombreuses adaptations qui leur permettent de reconnaître les gradients environnementaux physiques ainsi que chimiques, et des réactions comportementales sont déclenchées pour optimiser la recherche d'hôte et la fixation.
- Le pou du poisson constituant un parasite du saumon d'élevage (Atlantique) au Canada, possède également différents hôtes naturels.
- Il existe un large éventail de sensibilités à l'infestation par le *L. salmonis* chez les espèces et les souches de saumon, particulièrement chez les salmonidés juvéniles.
- Les infections tendent à être de moindre durée et de moindre intensité chez les espèces les moins vulnérables.

Les suggestions en ce qui concerne les futurs domaines de recherche sont les suivants :

L. salmonis

- Amélioration des connaissances sur les différences entre les variétés de *L. salmonis* de l'Atlantique et du Pacifique.
- Gradients de température et de salinité : les effets des gradients de température et de salinité sur le développement et les déplacements des stades infectieux.
- Virulence : la relation entre les niveaux d'infestation par le pou du poisson et la santé des poissons en général.
- Viabilité des chapelets d'œufs à des températures sous-optimales.
- Comparaison de l'affinité des copépodites pour les espèces de poissons importantes sur le plan commercial et écologique (p. ex., le saumon, les épinoches).

Espèces de *Caligus*

- Effets de la température et de la salinité sur le développement, la survie et l'infectiosité (pour les deux côtes).
- Efficacité de la reproduction des espèces de *Caligus* sur différents hôtes et dans diverses conditions environnementales (pour les deux côtes).
- Importance relative des stades copépodite, préadulte et adulte dans l'établissement des infections chez les salmonidés (pour les deux côtes).
- Pourquoi les espèces de *Caligus* ont-elles tendance à avoir un plus vaste éventail d'hôtes que le *L. salmonis* (pour les deux côtes)?
- Comparaison des effets sur les hôtes des espèces de *Caligus* par rapport aux espèces de *Lepeophtheirus* (pour les deux côtes).

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS ET DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

(Examineurs : K. Kroon Boxaspen et M. Beattie)

L'examen de K. Kroon Boxaspen (annexe 4) est versé au dossier par Jay Parsons, tandis que Mike Beattie présente son examen à la réunion. Ce document ne suscite que des commentaires positifs et favorables de la part des examinateurs et des participants à la réunion.

Peu d'améliorations au document sont suggérées, sauf qu'il pourrait être lié aux autres documents de travail, particulièrement en ce qui concerne les effets océanographiques sur le pou du poisson (document de travail B) et que des références pourraient être ajoutées.

Points saillants de la discussion générale

- Une distinction doit être faite entre « infection » (par exemple par le pou du poisson) et « maladie », et l'incidence du pou du poisson dans le contexte général de la santé des poissons doit être mieux définie.
- Les espèces de pou du poisson qui sont les plus importantes dans les exploitations peuvent varier selon l'emplacement et le moment.
- L'importance de définir le stade biologique qui est le plus crucial aux fins de contrôle a été mise en évidence; en général, les stades infectieux mobiles sont probablement les plus importants en ce qui concerne le contrôle.

DOCUMENT DE TRAVAIL B.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES DES ZONES SALMONICOLES, EN PARTICULIER LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'AVOIR UNE INCIDENCE SUR LA BIOLOGIE ET L'ÉCOLOGIE DU POU DU POISSON ET SON CONTRÔLE

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentatrice : K. Brewer-Dalton, coauteure (auteurs : F. Page, P. Chandler, A. Ratsimandresy et K. Brewer-Dalton; auteurs collaborateurs : B. Chang, S. Scouten et N. O'Brien)

Ce document met l'accent sur les facteurs océanographiques qui ont une incidence sur la dispersion et la reproduction du pou du poisson, c'est-à-dire la salinité, la température, les courants et la stratification de la colonne d'eau. Il présente également les conditions océanographiques dans les principales régions salmonicoles du pays, c'est-à-dire la Colombie-Britannique (C.-B.), le Nouveau-Brunswick (N.-B.), la Nouvelle-Écosse (N.-É.) et Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.), qui peuvent avoir une incidence sur la biologie et l'écologie du pou du poisson.

Principaux points récapitulatifs de la présentation

Température

- Le cycle saisonnier varie selon la zone, mais les deux côtes ont des températures plus élevées l'été et plus basses l'hiver.
- Les températures minimales moyennes sont plus basses et les températures maximales moyennes sont plus élevées sur la côte de l'Atlantique que sur la côte du Pacifique.
- Des données relatives à la température sont recueillies à partir de plusieurs stations dans les bras de mer et les baies, mais ne sont généralement pas disponibles à l'échelle du site.
- L'obtention de données à l'échelle du site permettrait de compléter les données déjà recueillies et de potentiellement perfectionner les modèles.

Salinité

- En général, la C.-B. et T.-N.-L. subissent davantage l'influence de l'eau douce que la N.-É. et le N.-B., où la salinité descend rarement en dessous de 28 usp.
- Les cycles saisonniers varient selon la zone.

Stratification

- La couche de mélange de surface varie de 5 à 15 m de profondeur en C.-B. et à T.-N.-L.
- La stratification est moins importante dans la baie de Fundy, au N.-B., qu'en C.-B. et à T.-N.-L.; toutefois, elle a tendance à être plus prononcée en N.-É. Les profondeurs de la couche de mélange sont d'environ 5 m.
- La stratification peut avoir d'importantes répercussions sur le contrôle et la gestion, particulièrement en ce qui concerne l'utilisation d'agents thérapeutiques.

Courants

- Les marées, les vents et les courants dominants ont une incidence sur les courants des zones salmonicoles, et le régime des courants peut être assez complexe dans une zone donnée. Des tempêtes peuvent créer des courants qui ne correspondent pas au régime général des courants locaux.
- Les données sur les courants doivent être recueillies à l'échelle du site.
 - o Cela permettra de vérifier si les modèles sont corrects.
 - o Cela permettra de déterminer si les estimations des courants de la zone sont correctes.
- Les données recueillies sur la côte Est sont principalement à l'échelle du site tandis que celles de la côte Ouest sont basées sur des zones géographiques plus vastes.

Autres points

- La modélisation océanographique contribue à la compréhension de la dispersion du pou du poisson, et l'élaboration de modèles doit se poursuivre.
- D'autres facteurs qui peuvent être importants pour la dynamique du pou du poisson, comme l'oxygène dissous, doivent être pris en compte à l'avenir.
- Une approche combinée de la surveillance du pou du poisson et de la modélisation hydrodynamique doit être adoptée pour trouver un moyen efficace d'évaluer les stratégies de contrôle.
- La collaboration entre les différents organismes (industries, provinces, universités, MPO) qui participent à la lutte contre le pou du poisson et à la collecte de données océanographiques doit être encouragée à atteindre l'objectif visant à permettre une intervention rapide au moment de la mise en œuvre des mesures de contrôle du pou du poisson.

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS

Examineurs : M. Foreman et D. Greenburg

Les examinateurs suggèrent qu'on approfondisse la question des différences et des points communs entre les conditions océanographiques des régions du Pacifique, de Terre-Neuve-et-Labrador et des Maritimes dans le document, et qu'on explique de façon détaillée comment cette évaluation comparative pourrait être utile à l'élaboration d'outils, comme que des modèles, afin de prévoir et de gérer le pou du poisson dans chaque région. On propose également d'y comparer plus en détail les stratégies de gestion du pou du poisson à l'échelle de l'exploitation et de la région, selon les types de paramètres environnementaux mesurés. On mentionne qu'il serait important de souligner, dans le document, que d'autres moyens de contrôle du pou (comme les produits chimiques) sont nécessaires à la stratégie globale de gestion du pou du poisson dans une exploitation ou dans une région ou une zone en particulier.

Les auteurs répondent qu'il y a beaucoup de points à prendre en compte dans l'évaluation des exigences en matière de modélisation prédictive du pou du poisson. En ce qui concerne les

mesures propres au site, aux fins de modélisation prédictive, il a été prouvé que même lorsque des mesures fréquentes sont prises, il est toujours possible de manquer un signal si ces mesures sont prises seulement une fois par jour. Les gestionnaires doivent exprimer leurs exigences aussi clairement que possible pour soutenir la collecte appropriée de données, et les limites des modèles doivent être comprises pour que les efforts consacrés à la collecte de données soient suffisants. Par exemple, si la priorité est la gestion à l'échelle d'une exploitation, les exigences en matière de données seront moindres que si la priorité est la gestion à l'échelle d'une région ou d'une zone à l'aide de modèles.

POINTS SAILLANTS DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

Une discussion générale s'ensuit concernant l'utilisation des modèles océanographiques dans la prévision des dynamiques de dispersion du pou du poisson. Les membres du groupe montrent de l'intérêt pour l'application des modèles en tant qu'outil de gestion, mais soulignent qu'il ne faut pas devenir dépendant d'eux, et mentionnent qu'il peut être difficile de veiller à ce que le bon type de modèle soit utilisé ou que les paramètres intégrés au modèle soient appropriés pour prévoir la dispersion du pou du poisson. On discute également du fait que les modèles peuvent aussi être utilisés pour explorer des enjeux plus vastes, comme les répercussions sur le saumon sauvage ou le lien entre la répartition du pou du poisson et l'abondance de nourriture (hôte). La prise en compte des déplacements des poissons sauvages au sein du modèle les rendrait plus réalistes, mais serait très compliquée.

En ce qui concerne les modèles à l'échelle des exploitations par rapport aux modèles à l'échelle régionale, on mentionne qu'il devrait y avoir un équilibre entre les données recueillies dans les exploitations et celles recueillies à l'échelle régionale. Le saumon ne peut pas être élevé au sein d'un environnement extrême, mais il est nécessaire d'obtenir des données provenant de divers environnements pour l'élaboration du modèle. En fin de compte, il faut répondre à la question de savoir ce que l'on vise avec l'élaboration du modèle. Dans la création des modèles régionaux, il faut faire preuve de prudence en décidant les types de zones devant être regroupées, et les événements particuliers (p. ex., les écoulements d'eau douce) doivent aussi être pris en compte. Afin de s'assurer que les renseignements appropriés sont intégrés aux modèles, une coordination plus efficace des efforts de collecte de données et des recherches biologiques est requise. D'autres travaux portant sur le comportement du pou du poisson dans diverses conditions environnementales sont également nécessaires pour mieux comprendre son écologie, tant pour l'élaboration de modèles que pour l'objectif plus vaste de gestion du pou du poisson.

Dans l'ensemble, on met l'accent sur l'importance de reconnaître les conditions océanographiques locales pour l'élaboration des modèles et la compréhension de la dynamique du pou du poisson.

À la suite de cette discussion, les auteurs prennent en note certaines corrections factuelles d'ordre général.

DOCUMENT DE TRAVAIL C. ÉPIDÉMIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DES POPULATIONS DE POUX DU POISSON DANS LES EAUX CANADIENNES

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentateur : S. Jones, coauteur (auteurs : S. Saksida, I. Bricknell, S. Robinson et S. Jones)

Ce document résume les recherches sur les modèles d'infection par le pou du poisson et l'épidémiologie observés sur les poissons sauvages et d'élevage sur les côtes de l'Atlantique et

du Pacifique. Il met l'accent sur le *Lepeophtheirus salmonis* étant donné que la plupart des recherches sont axées sur cette espèce. S'il existe des renseignements sur les espèces de *Caligus*, ils sont également fournis. Le document résume aussi l'utilisation des seuils de gestion.

Principaux points récapitulatifs de la présentation

Hôtes du pou du poisson

Côte du Pacifique

- Les saumons sauvages adultes servent d'hôtes au pou du poisson; généralement, plus ils sont longtemps dans l'eau salée, plus les charges de poux du poisson sont élevées.
 - o Les charges de poux du poisson varient selon les espèces, la région et d'une année à l'autre.
 - o Peu de cas d'effets néfastes liés à l'infection par le pou du poisson ont été répertoriés.
- Les saumons d'élevage de l'Atlantique servent d'hôtes au pou du poisson; généralement, plus ils sont longtemps dans l'eau salée, plus les niveaux de poux du poisson sont élevés, mais ceux-ci peuvent être contrôlés par des traitements et varient selon la région, l'année et la saison.
 - o Peu ou pas d'effets néfastes ont été observés dans les exploitations de la côte Ouest.
- Des non-salmonidés servent d'hôtes au pou du poisson; il existe des différences entre les régions et les espèces.

Côte de l'Atlantique

- Les populations de saumons sauvages sont très petites, mais peuvent quand même servir d'hôtes au pou du poisson.
- Le saumon d'élevage sert d'hôte au pou du poisson.
- Certaines espèces autres que les salmonidés sont également des hôtes du pou du poisson (espèces de *Caligus*).

Seuils

- En ce qui concerne l'établissement des seuils, une gestion par zone plutôt que par exploitation pourrait être plus appropriée. La détermination d'une « zone » pour l'élaboration des seuils et des pratiques de gestion doit prendre en compte les points suivants :
 - o les paramètres océanographiques;
 - o l'environnement local;
 - o les populations préoccupantes à cibler, y compris les périodes de migration;
 - o les seuils totaux de poux du poisson, c'est-à-dire pour toutes les exploitations d'une zone plutôt que par exploitation. Cette méthode peut réduire le nombre de traitements nécessaires (utilisation de médicaments).

Principaux éléments inconnus

- Une meilleure connaissance du rôle des hôtes non-salmonidés et des voies de migration des salmonidés sauvages hôtes serait utile pour mieux comprendre l'épidémiologie.

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS

Examineurs : L. Hammel et C. Revie

Points clés de l'examen par les pairs

- Les auteurs ont fourni un aperçu exhaustif de la littérature scientifique, particulièrement en ce qui concerne les hôtes réservoirs et les facteurs qui ont une incidence sur la dynamique du pou du poisson, mais les fondements de l'établissement des seuils de gestion et de réglementation pour le traitement n'ont pas été traités directement ou adéquatement.
- En général, le ton de plusieurs sections, particulièrement les premières sections, était plus agressif et moralisateur qu'il aurait dû l'être. Un ensemble exhaustif de références a été fourni, mais elles n'ont pas toujours été examinées de manière exhaustive ou de manière juste.
- Les mots « infecté » et « infesté » ont été utilisés pour décrire la présence du pou du poisson sur l'hôte. Il faut normaliser la terminologie.
- La section entière concerne les traitements chimiques, mais ils ne sont pas abordés directement. Ces traitements doivent être examinés de manière approfondie en tant que facteur ayant une incidence sur la dynamique du pou du poisson. L'incidence de la mise en jachère et de la gestion des zones sur la dynamique du pou du poisson n'a pas été traitée adéquatement.
- Il existe un déséquilibre évident entre l'Est et l'Ouest dans les renseignements présentés, l'accent étant mis sur la côte Ouest.

*En résumé, les examineurs suggèrent qu'il y aurait eu l'opportunité de mettre l'emphase davantage sur les hôtes non-salmonidés et les hôtes du *Lepeophtheirus salmonis* sur la côte Est. Il peut y avoir de nombreuses situations de dynamique inexpliquée en ce qui concerne les interactions avec l'hôte; il faut reconnaître ces situations en donnant des renseignements plus précis sur les faiblesses et les lacunes des connaissances. En ce qui concerne les références, on note qu'en toute justice, il est important d'indiquer les arguments scientifiques dans les cas où les opinions et les conclusions varient. Les examineurs fournissent des commentaires précis concernant les points du document qui pourraient être appuyés par des références ou des explications supplémentaires.*

Les auteurs répondent que les commentaires et les suggestions seront intégrés au document, s'ils le jugent approprié. Toutefois, en ce qui concerne le point lié au manque de renseignements sur la côte Est, il sera difficile d'intégrer plus de données scientifiques étant donné qu'elles sont plutôt rares pour les populations de la côte Est. Il existe un manque de données épidémiologiques en ce qui concerne le pou du poisson sur la côte Est; cette lacune de connaissances doit être indiquée comme prochain domaine de recherche prioritaire. Les auteurs mentionnent également que la discussion sur les traitements chimiothérapeutiques, même si ce n'est pas l'objectif du document ou de l'examen, sera abordée davantage en termes généraux dans le document afin de mettre en contexte les traitements utilisés par les gestionnaires.

POINTS SAILLANTS DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

Une discussion générale s'ensuit à l'appui des commentaires des examineurs, particulièrement le commentaire sur le fait qu'il y a beaucoup moins de données fournies pour la côte Est et que ce manque de renseignements doit être indiqué comme une lacune de connaissances et comme domaine de recherche. Les participants fournissent certaines modifications précises à apporter au document ainsi que certaines références supplémentaires à prendre en compte. Les auteurs en prennent note et en tiendront compte dans leur révision.

Étant donné que le document traite principalement de l'épidémiologie du pou du poisson et très peu de l'écologie, on recommande de ne pas mentionner l'écologie dans le titre du document et de l'intituler plutôt Épidémiologie du pou du poisson. On convient aussi de manière générale que même si le document n'a pas pour objectif les problèmes de pou du poisson à l'extérieur du Canada, il pourrait être utile d'inclure des références à des études provenant d'autres pays, particulièrement des sources européennes, où il existe certains renseignements complémentaires aux références canadiennes étant donné le manque de données pour la côte Est.

En ce qui concerne l'emphase limitée qui a été portée aux traitements chimiques dans le document, ces traitements sont néanmoins importants pour l'épidémiologie, mais comme un autre processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) tient compte de ce problème, et il est important de profiter de la présente réunion pour traiter des cadres de référence.

La discussion se termine sur quelques points clés à prendre en considération. On en sait très peu sur la répartition du pou du poisson dans la nature, particulièrement en ce qui concerne la taille de la population des hôtes, et sur l'incidence des taux de réinfestation pour l'épidémiologie.

DOCUMENT DE TRAVAIL D. SURVEILLANCE DU POU DU POISSON SUR LE SAUMON D'ÉLEVAGE

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentateur : Mike Beattie, coauteur (auteurs : S. Saksida, D. Whelan, M. Beattie, R. Cusack, I. Keith et M. Szemerda)

Ce document décrit les exigences en matière de surveillance, de gestion, de déclaration et de traitement pour la lutte contre le pou du poisson en Colombie-Britannique, au Nouveau-Brunswick, à Terre-Neuve-et-Labrador et en Nouvelle-Écosse, et cible les problèmes et les préoccupations concernant les approches. Par exemple, la Colombie-Britannique exige la surveillance en fonction des seuils établis et la publication des résultats, tandis que dans les provinces de l'Atlantique, le système d'aide à la décision (SAD) est un système d'un tiers établi par le Collège vétérinaire de l'Atlantique afin de recueillir les résultats de surveillance provenant des exploitations. Les auteurs indiquent, dans leur présentation initiale, qu'ils vont modifier le document pour expliquer comment concevoir le système « idéal ».

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS

Examineurs : N. O'Brien et M. Sheppard

Le document expose les différences, subtiles et importantes, entre les programmes de surveillance des différentes provinces, en mettant l'accent sur le fait qu'une approche uniformisée pour la surveillance du pou du poisson ne fonctionnerait pas à l'échelle nationale. Les examinateurs recommandent qu'un glossaire global ou un cadre de pratiques exemplaires pour la surveillance du pou du poisson soit proposé plutôt que de prescrire un programme pour chaque province ou chaque région au sein d'une province.

Il est essentiel d'énoncer clairement l'objectif du programme de surveillance; sert-il seulement à produire un rapport sur le nombre de poux du poisson? À suivre les effets du traitement? À la détection précoce du pou du poisson? etc. De plus, il faut mener une évaluation continue de l'efficacité des programmes de surveillance.

Des commentaires précis sont fournis sur le format et le contexte, ainsi que sur les approches de surveillance. On indique que le document est quelque peu redondant du fait que chaque

section se répète pour chaque province et qu'on pourrait remédier à ce problème en combinant les pratiques communes et en soulignant ensuite les différences entre les provinces.

On discute des avantages et des désavantages de l'échantillonnage fondé sur la prévalence; cela dépend de la capacité à compter le nombre de poux par poisson plutôt que le total des poux à partir d'un échantillon de poissons.

POINTS SAILLANTS DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

Il y a consensus pour le fait que document présente un bon aperçu de ce qui existe actuellement, il faudrait ajouter un résumé des recommandations à l'égard des meilleures approches de surveillance ainsi que des références concernant les programmes en place. Les objectifs des programmes de surveillance de chaque côte doivent également être inclus. Il serait ensuite utile de procéder à une évaluation critique de la manière dont les programmes actuels atteignent les objectifs, mais également de la façon dont ils peuvent être améliorés, en tenant compte de la manière dont les autres pays mènent leurs programmes de surveillance. Il devrait également y avoir plus de contexte et de recommandations concernant la gestion des données et la meilleure façon d'utiliser cette gestion dans les évaluations des programmes de surveillance.

Les données générées par les programmes de surveillance des exploitations appartiennent à l'industrie et sont considérées comme sensibles, c'est pourquoi seules les données nécessaires à un programme particulier doivent être recueillies et faire l'objet d'un rapport. Les activités de déclaration et de diffusion doivent prendre en compte la nature privée et sensible des renseignements.

DOCUMENT DE TRAVAIL E. SURVEILLANCE DU POU DU POISSON SUR LE SAUMON SAUVAGE DANS L'OUEST ET L'EST DU CANADA

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentateur : S. Johnson, coauteur (auteurs : S. Johnson et S. Jones)

Ce document est axé sur l'évaluation des connaissances requises pour concevoir un programme de surveillance du pou du poisson pour le poisson sauvage. Les considérations générales, les risques potentiels, l'étendue des interactions bidirectionnelles entre le poisson d'élevage et le poisson sauvage ainsi que leurs répercussions ont été pris en compte. Plus précisément, le document traite des considérations relatives à la conception de programmes, de la biologie des espèces hôtes, des considérations océanographiques, des méthodes et des protocoles d'échantillonnage actuels ainsi que de la possibilité de partager des données pour l'évaluation des exigences nécessaires à la réussite des programmes de surveillance.

Principaux points récapitulatifs du document :

- Des relevés du pou du poisson chez le poisson sauvage ont été effectués en réponse au manque de renseignements sur les points suivants :
 - o les répercussions du pou du poisson sur le saumon sauvage à l'échelle de l'individu et de la population, y compris le rôle possible du pou du poisson en tant que régulateur des populations de saumons sauvages;
 - o les risques associés aux exploitations salmonicoles en tant que sources d'infection du saumon sauvage par le pou du poisson;
 - o l'efficacité des stratégies de gestion du pou du poisson visant à réduire les risques pour le saumon sauvage.

-
- La majorité des relevés sur le pou du poisson chez le saumon sauvage ont été entrepris en Colombie-Britannique dans deux régions côtières distinctes du point de vue écologique :
 - o l'archipel Broughton : prédominance du *Lepeophtheirus*;
 - o le détroit de Georgia : prédominance du *Caligus*.
 - Relativement peu de relevés semblables ont été effectués sur la côte Est du Canada.
 - Les restrictions liées au matériel et aux méthodes utilisées pour les études sur le pou du poisson sont comprises, mais sont souvent mal communiquées ou ne sont pas prises en compte dans la discussion des résultats.
 - Le BC Salmon Forum a élaboré des protocoles exhaustifs pour réaliser les relevés du pou du poisson chez les populations sauvages. Ces protocoles devraient être utilisés pour la conception des relevés; bien que les exemplaires du document soient actuellement épuisés, ils ont été reproduits dans le document de travail.

Afin de bien comprendre la santé du saumon sauvage à l'échelle de l'individu et de la population, les programmes sur le terrain ne doivent pas être axés uniquement sur le pou du poisson, mais être réalisés dans le contexte de la santé globale des poissons. D'autres études de laboratoire sont nécessaires pour mettre en perspective les répercussions des niveaux de poux du poisson sur le poisson sauvage.

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS

Examineurs : B. Finstad et M. Krkosek

Les examinateurs fournissent des commentaires généraux sur la présentation et l'exhaustivité du document et mentionnent des problèmes de formatage et des citations manquantes. L'examen de B. Finstad (annexe 5) est versé au dossier par Jay Parsons.

On suggère que le document aurait pu être plus quantitatif, mais qu'en général, il fournit des renseignements généraux sur les méthodes, notamment un bon aperçu de la surveillance qui a été effectuée par le passé. Les renseignements concernant les niveaux naturels de pou du poisson pourraient également être améliorés. L'évaluation de l'efficacité des stratégies de gestion du pou du poisson sur la charge de poux chez les poissons sauvages aurait pu être traitée plus en détail; par exemple, en donnant plus de renseignements sur les critères visant à atteindre l'objectif. Il faudrait donner des détails sur la façon dont l'échantillonnage du saumon sauvage sera mis en œuvre, y compris les détails sur le matériel utilisé pour l'échantillonnage, ainsi que sur la façon de relier les données provenant des relevés sur les poissons sauvages à celles recueillies dans les exploitations. Il convient de noter que même si les relevés sur les poissons sauvages sont difficiles, ils fournissent des renseignements importants lorsqu'ils sont recueillis sur plusieurs années. Plusieurs autres relevés à ajouter à l'examen sont indiqués.

On mentionne que la conception d'un relevé dépend de ses objectifs, lesquels doivent être clairement énoncés dès le début.

POINTS SAILLANTS DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

L'utilisation d'une situation de départ ou d'un site de référence (sans exploitations) pour effectuer le suivi des tendances au fil du temps constitue une autre approche de surveillance possible; toutefois, il est difficile de trouver des sites de contrôle qui ne subissent pas l'influence des exploitations. De plus, les résultats provenant de cette approche sont difficiles à interpréter en raison de la variabilité et des fluctuations naturelles des facteurs environnementaux.

On suggère également d'utiliser un poisson « sentinelle » (un poisson non infecté dans un enclos artificiel) pour surveiller les infestations par le pou du poisson dans la nature.

Une autre approche potentielle serait d'utiliser la mine de données océanographiques déjà disponibles en les intégrant aux données de surveillance recueillies au fil du temps. Toutefois, il pourrait être difficile d'utiliser cette approche de la même manière sur les deux côtes. Des discussions s'ensuivent concernant la façon d'établir les seuils de dénombrement des poux du poisson propres à des zones particulières aux fins de traitement. Il est peu probable qu'un seuil unique puisse convenir à l'ensemble du pays ou même à une province.

En ce qui concerne le saumon sauvage de l'Atlantique, l'échantillonnage visant à vérifier l'incidence du pou du poisson peut être compliqué par les très faibles niveaux d'abondance et par les mesures de protection dont bénéficient certaines populations en vertu de la LEP. Ce problème n'est peut-être pas couvert adéquatement dans le document. Il existe des procédures d'échantillonnage et du matériel non invasif pour recueillir des données sur le saumon sauvage provenant de populations dont l'abondance est faible.

La surveillance du pou du poisson aux stations de comptage pour le saumon de l'Atlantique est réalisable et a déjà été effectuée par le passé. Une autre option pour la surveillance du saumon sauvage serait d'examiner les dommages causés par le pou du poisson sur les poissons d'eau douce. Par le passé, dans le fleuve Fraser, en Colombie-Britannique, on a effectué des rapports sur les blessures et les cicatrices en observant les saumons qui remontaient les rivières.

DOCUMENT DE TRAVAIL F. MESURES DE CONTRÔLE NON CHIMIQUES ET PRÉVENTION DU POU DU POISSON

POINTS SAILLANTS DE LA PRÉSENTATION

Présentatrice : S. St-Hilaire, coauteure (auteurs : S. St-Hilaire, S. Robinson, B. Glebe et R. Cox)

Ce document présente un aperçu des concepts et des stratégies clés actuellement utilisés pour les mesures de contrôle non chimiques et la prévention des infestations de poux du poisson. Ces stratégies et concepts sont appuyés par des recherches et des principes biologiques fiables ou qui peuvent en être encore au stade expérimental. Le document évalue également les mesures de contrôle et de prévention qui touchent directement l'hôte et fournit des suggestions sur les moyens de diminuer la vulnérabilité de l'hôte au pou du poisson. Les moyens pour contrôler la vulnérabilité de l'hôte comprennent la réduction du stress, l'augmentation de la résistance grâce à des vaccins et l'élevage sélectif. La réduction de la possibilité d'infection constitue un autre moyen important; par exemple, réduire l'effet potentiel des exploitations voisines sur l'abondance du pou du poisson en évaluant la direction du courant à l'emplacement de l'exploitation et en espaçant les exploitations de manière appropriée. D'autres stratégies concernant le choix des sites d'exploitation pour aider au contrôle du pou du poisson peuvent consister à établir une stratégie de mise en jachère efficace, à réduire le nombre de poissons dans les exploitations et à éviter les voies de migration du saumon sauvage.

Les méthodes de contrôle non chimiques qui peuvent être utilisées pour réduire directement le nombre de poux du poisson comprennent les pièges à pou du poisson, l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI) et l'utilisation de poissons-nettoyeurs comme les labridés. En général, ces méthodes n'ont pas été testées à l'échelle commerciale au Canada et d'autres travaux sont requis pour déterminer leur efficacité et leur applicabilité ainsi que l'échelle d'intensité d'utilisation requise afin d'obtenir une incidence importante sur le nombre de poux du poisson.

Principales conclusions du document

- Le contrôle non chimique du pou du poisson doit être utilisé dans le cadre d'un plan de gestion intégrée du pou du poisson afin d'aider à réduire l'utilisation d'agents thérapeutiques.

Stratégies connues pour aider à réduire le pou du poisson.

- Diminuer la concentration du stade infectieux du pou du poisson :
 - o réduire le nombre de poissons-hôtes dans les exploitations et les zones de gestion des baies;
 - o augmenter la distance entre les exploitations.
- Gérer les exploitations voisines comme une seule unité :
 - o mise en jachère, traitements chimiques coordonnés, etc.
- Utiliser des stratégies pour maximiser le débit d'eau dans les exploitations afin de diluer la concentration de copépodites :
 - o choix des sites, nettoyage des filets, etc.
- Augmenter la résistance de l'hôte à l'infection par le pou du poisson :
 - o réduire le stress lié à l'immunosuppression;
 - améliorer ou augmenter l'utilisation de bonnes pratiques d'élevage.

POINTS SAILLANTS DE L'EXAMEN PAR LES PAIRS

Examineurs : L. Hammel et M. Fast

On fournit un certain nombre de commentaires ayant pour thème général la nécessité d'obtenir des références plus précises concernant les points clés. Le titre du document devrait inclure « dans les exploitations salmonicoles » pour éviter que les résultats soient pris hors contexte. Au début du document, il faudrait énoncer que l'objectif de plusieurs méthodes abordées est de réduire ou d'éliminer l'utilisation des traitements chimiques. D'autres stratégies pourraient être ajoutées, y compris certaines considérations liées aux installations terrestres. De plus, il serait utile d'inclure une discussion sur la façon dont les multiples stratégies peuvent interagir et sur les lacunes potentielles de connaissances issues de la recherche. On suggère également d'ajouter une section sur le taux de développement du pou du poisson et l'interaction avec les conditions hydrographiques et les courants, ce qui ferait bien le lien avec les documents A et B.

On propose d'inclure une section pour discuter des facteurs qui pourraient favoriser la réduction des infestations par le pou du poisson. Des éléments tels que l'emplacement dans les colonnes d'eau pourraient ainsi être abordés.

On mentionne que le document manque de détails concernant les divers traitements non chimiques. Par exemple, la section sur l'aquaculture multitrophique intégrée n'est pas assez étayée. On fournit également des conseils sur les aspects du document qui pourraient être supportés par des références supplémentaires et plus à jour, particulièrement en ce qui concerne les immunostimulants et les vaccins.

En ce qui concerne les stades biologiques du pou du poisson qui devraient être ciblés, il serait utile de différencier les espèces de pou du poisson et de clarifier l'importance de cibler tous les stades du pou du poisson, pas seulement les femelles gravides. Le document pourrait également comporter des détails plus précis sur l'utilisation des zones de gestion des baies au Canada et sur les substances sémio-chimiques. On suggère que le terme « stress » n'est pas le terme approprié à utiliser pour décrire la vulnérabilité des poissons au pou du poisson et que l'importance de réduire ce facteur doit être mieux justifiée. Le concept de « maladie » doit être inclus et défini dans les approches lorsqu'on aborde la vulnérabilité aux infections.

Les auteurs acceptent les commentaires des examinateurs et s'engagent à traiter ces points dans le document. Les auteurs ont exprimé des préoccupations par rapport au commentaire visant à séparer les références par espèce de pou du poisson pertinente à la discussion. Toutefois, les examinateurs font remarquer qu'il existe des différences entre les stades biologiques du pou du poisson des différentes espèces qui peuvent avoir une incidence sur la réponse aux traitements, comme la mise en jachère. À tout le moins, s'il y a une différence entre les espèces, il faudrait l'indiquer au début du document.

Comme plusieurs des approches recommandées augmenteraient les coûts des exploitations, on suggère que le document pourrait bénéficier de certaines discussions concernant les aspects économiques de l'utilisation de traitements en particulier; toutefois, ce n'est pas l'objectif du présent processus d'avis scientifique.

POINTS SAILLANTS DE LA DISCUSSION GÉNÉRALE

On convient que les examens fournis étaient approfondis. Toutefois, on exprime certaines préoccupations sur le fait que plusieurs des pratiques de gestion mentionnées ne peuvent constituer un traitement viable pour toutes les exploitations. Par exemple, le choix du site est énuméré en tant que moyen de contrôle du pou du poisson, et bien que les gestionnaires utilisent des critères relatifs au choix du site, il serait actuellement très difficile de déplacer des sites déjà établis étant donné que les nouveaux choix de sites sont limités. De plus, il faut évaluer plus en profondeur les suggestions telles que l'espacement des sites avant d'en recommander l'utilisation. Les environnements au sein desquels les saumons sont élevés au Canada diffèrent selon l'emplacement, et les pratiques de gestion liées au choix des sites doivent être adaptées aux caractéristiques des sites pour qu'il soit possible d'établir un lien avec les exemples du Chili fournis dans le document en ce qui concerne la description de l'effet des exploitations voisines sur le nombre de poux du poisson. Si des données sont disponibles pour effectuer une analyse semblable avec le choix des sites au Canada, elles devraient être fournies. Si elles ne sont pas disponibles, il faudrait l'indiquer, et il faudrait énumérer les défis relatifs à la collecte de ces renseignements (concernant les effets des exploitations voisines). Ces points sont acceptés par les auteurs.

Une discussion générale se poursuit sur les problèmes qui peuvent exister au Canada pour la réalisation d'une meilleure analyse des méthodes de contrôle alternatives. Au Nouveau-Brunswick, les interactions entre les exploitations sont plus subtiles et complexes qu'ailleurs, et il peut être difficile d'obtenir des réponses. La Colombie-Britannique se prête probablement le mieux à ce type de travail.

En ce qui concerne la présentation du document, on suggère d'énumérer les diverses méthodes de traitement proposées et d'indiquer ensuite les aspects de la biologie du pou du poisson étant ciblé par chacune d'elles et comment le traitement agit sur chaque aspect, ainsi que les conditions environnementales dans lesquelles ces traitements seraient appropriés. Cette façon de faire permettrait de lier cette section aux documents A et B.

On mentionne que le degré de certitude ou d'incertitude concernant les différents points du document devrait être caractérisé étant donné que certaines des approches abordées ne sont pas encore prêtes à être mises en œuvre. Une boîte à outils à court terme est nécessaire pour les exploitations ainsi que certaines idées sur les priorités de recherche à long terme. On mentionne que la description des relations entre les approches décrites dans le document est particulièrement intéressante et soutient une approche de lutte antiparasitaire intégrée.

La discussion se termine par l'accord du groupe sur l'importance de mentionner dans le document que certaines options peuvent ne pas convenir ou être difficiles à mettre en œuvre, mais on convient qu'elles doivent quand même être incluses et que les lacunes en matière de recherche doivent être indiquées.

DISCUSSION FINALE

À la suite des discussions sur les documents, les coprésidents examinent le processus d'élaboration de l'avis scientifique. On demande à certains auteurs des documents de travail de rédiger des sections de l'avis scientifique selon les discussions sur les documents de travail qui ont eu lieu au cours des deux derniers jours. Ces ébauches constituent l'accent des discussions qui ont eu lieu le troisième jour de l'atelier (27 septembre) et servent de point de départ à la rédaction de l'avis scientifique. L'avis scientifique est donc le résultat des discussions du troisième jour.

ANNEXE 1 : LISTE DES PARTICIPANTS

Processus lié à la surveillance et aux méthodes de traitement non chimique du pou du poisson
du SCCS du MPO

Date : Du 25 au 27 septembre 2012

Lieu : Delta City Centre, 101, rue Lyon, Ottawa (Ontario) K1R 5T9

N°	Nom	Affiliation
1	Beattie, Mike	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
2	Brewer-Dalton, Kathy	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
3	Busby, Corina	Direction des sciences de l'aquaculture (DSA) du MPO, RCN
4	Carr, Jonathan	Fédération du saumon atlantique (FSA)
5	Chamberlain, Jon	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, région du Pacifique
6	Chang, Blythe	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
7	Chaput, Gérard	Secteur des sciences du MPO, région du Golfe
8	Cline, Jeff	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, région des Maritimes
9	Fast, Mark	Collège vétérinaire de l'Atlantique (CVA) de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI)
10	Ford, Sharon	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, RCN
11	Foreman, Mike	Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
12	Gilbert, Eric	Direction de la gestion des opérations de l'aquaculture du MPO, RNC
13	Glebe, Brian	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
14	Goodfellow, Danielle	Aquaculture Association of Nova Scotia
15	Greenberg, Dave	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
16	Hammell, Larry	Collège vétérinaire de l'Atlantique (CVA) de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI)
17	House, Betty	Atlantic Canada Fish Farmers Association
18	House, Nancy	Direction des sciences de l'aquaculture (DSA) du MPO, RCN
19	Johnson, Stewart	Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
20	Jones, Simon	Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
21	Keith, Ian	Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
22	Kristmanson, Jim	Secteur des sciences du MPO, RCN
23	Krkosek, Marty	Université d'Otago, Nouvelle-Zélande (actuellement Université de Toronto)
24	Lane, David	T. Buck Suzuki Environmental Foundation
25	Mabrouk, Gehan	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
26	Morrison, Diane	Marine Harvest Canada
27	Murray, Harry	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
28	O'Brien, Nicole	Épidémiologiste et vétérinaire du secteur aquacole du Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Terre-Neuve-et-Labrador
29	Page, Fred	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
30	Parker, Mia	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, RCN

N°	Nom	Affiliation
31	Parker, Pam	Atlantic Canada Fish Farmers Association
32	Parsons, Jay	Coprésident, Direction des sciences de l'aquaculture (DSA) du MPO, RCN
33	Perry, Geoff	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
34	Power, Joanne	Direction des sciences de l'aquaculture (DSA) du MPO, RCN
35	Powles, Howard	Président, Ottawa
36	Ratsimandresy, Andry	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
37	Revie, Crawford	Collège vétérinaire de l'Atlantique (CVA) de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI)
38	Robinson, Shawn	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
39	Smith, Darlene	Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO, RCN
40	St-Hilaire, Sophie	Collège vétérinaire de l'Atlantique (CVA) de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (UPEI)
41	Taccogna, Gary	Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA) du MPO, région du Pacifique
42	Trager, Diane	Coordonnatrice régionale de l'aquaculture du MPO, région du Pacifique
43	Webster, Cindy	Bureau de coordination régionale de l'aquaculture (BCRA) du MPO, région des Maritimes
44	Werring, John	Fondation David Suzuki
45	Whelan, Daryl	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture (MPA) de Terre-Neuve-et-Labrador

Téléconférence

N°	Nom	Affiliation
1	Abbott, Matt	Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick
2	Dedominicus, Sharon	Marine Harvest Canada
3	Ryan, Teresa	Université de la Colombie-Britannique (UBC)
4	Saksida, Sonja	BC Centre for Aquatic Health Sciences
5	Recchia, Maria	Fundy North Fishermen's Association

ANNEXE 2 : ORDRE DU JOUR

Jour 1 – Mardi, le 25 septembre 2012

Heure	Point à l'ordre du jour	Présentateur
8 h – 8 h 15	Mot de bienvenue et présentations	
8 h 15 – 8 h 25	Examen de l'ordre du jour, régie interne et aperçu du SCCS, et procédure de la réunion	Howard Powles et Jay Parsons
8 h 25 – 8 h 50	Examen du cadre de référence	Jay Parsons
8 h 50 – 9 h 20	Présentation du document de travail : A. Biologie du <i>Lepeophtheirus salmonis</i> et des espèces de <i>Caligus</i> dans l'Ouest et l'Est du Canada	Simon Jones et Stewart Johnson
9 h 20 – 10 h 20	Présentations des examinateurs et réponse des auteurs	Karin Boxaspen Mike Beattie
10 h 20 – 10 h 35	<i>Pause-santé</i>	
10 h 35 – 11 h 35	Discussion ouverte	
11 h 35 – 12 h 5	Présentation du document de travail : B. Salmoniculture dans l'Ouest et l'Est du Canada	Kathy Brewer-Dalton, Fred Page, Peter Chandler et Andry Ratsimandresy
12 h 5 – 13 h 5	<i>Dîner (libre)</i>	
13 h 5 – 14 h 5	Présentations des examinateurs et réponse des auteurs	Mike Foreman Dave Greenberg
14 h 5 – 15 h 5	Discussion ouverte	
15 h 5 – 15 h 20	<i>Pause-santé</i>	
15 h 20 – 15 h 50	Présentation du document de travail : C. Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes	Sonja Saksida, Ian Bricknell, Shawn Robinson et Simon Jones
15 h 50 –	Présentations des examinateurs et réponse des	Larry Hammel et

Heure	Point à l'ordre du jour	Présentateur
16 h 50	auteurs	Crawford Revie
16 h 50 – 17 h	Résumé et levée de la séance du jour 1	

Jour 2 – Mercredi, le 26 septembre 2012

Heure	Point à l'ordre du jour	Présentateur
8 h – 9 h	Discussion ouverte (Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes)	
9 h – 9 h 30	Présentation du document de travail : F. Mesures de contrôle non chimiques et prévention	Sophie St-Hilaire, Shawn Robinson, Brian Glebe et Ruth Cox
9 h 30 – 10 h 30	Présentations des examinateurs et réponse des auteurs	
10 h 30 – 10 h 45	<i>Pause-santé</i>	
10 h 45 – 11 h 45	Discussion ouverte	
11 h 45 – 12 h 15	Présentation du document de travail : E. Surveillance du pou du poisson sur le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada	Simon Jones et Stewart Johnson
12 h 15 – 13 h 15	<i>Dîner (libre)</i>	
13 h 15 – 14 h 15	Présentations des examinateurs et réponse des auteurs	
14 h 15 – 15 h 15	Discussion ouverte	
15 h 15 – 15 h 30	<i>Pause-santé</i>	
15 h 30 – 16 h	Présentation du document de travail : D. Surveillance du pou du poisson sur le saumon d'élevage dans l'Ouest et l'Est du Canada	Sonja Saksida, Daryl Whelan, Mike Beattie, Mike Szemerda et Ian Keith

Heure	Point à l'ordre du jour	Présentateur
16 h – 17 h	Présentations des examinateurs et réponse de l'auteur	
17 h – 17 h 10	Résumé et levée de la séance du jour 2	

Jour 3 : Jeudi, le 27 septembre 2012

Heure	Point à l'ordre du jour	Présentateur
8 h 30 – 9 h 30	Discussion ouverte	
9 h 30 – 10 h	Présentation du document de travail : G. Sommaire des conseils et des recommandations	Simon Jones et Stewart Johnson
10 h – 10 h 15	<i>Pause-santé</i>	
10 h 15 – 11 h 15	Discussion ouverte	
11 h 15 – 12 h 15	Discussion et rédaction du projet de l'avis scientifique	
12 h 15 – 13 h 15	<i>Dîner (libre)</i>	
13 h 15 – 17 h	Discussion et rédaction du projet de l'avis scientifique (<i>suite</i>)	

ANNEXE 3 : CADRE DE RÉFÉRENCE

SUIVI SUR LE POU DU POISSON ET MESURES SUR LES MOYENS NON CHIMIQUES

Examen national par des pairs – région de la capitale nationale

**Du 25 au 27 septembre 2012
Ottawa (Ontario)**

Président : Howard Powles

Contexte

La gestion du pou du poisson constitue un grand défi pour l'industrie salmonicole à l'échelle nationale et internationale. On constate des différences d'ordre biophysique entre les régions salmonicoles du Canada, y compris les espèces de pou du poisson, les hôtes alternants, l'océanographie, etc. On tiendra compte de ces différences durant le processus d'examen par des pairs.

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) a sollicité, à l'appui d'une gestion optimale du pou du poisson, un avis scientifique sur l'élaboration de stratégies d'atténuation et de gestion intégrée sur la lutte antiparasitaire et sur des conditions de permis fondées sur des critères scientifiques.

À ce jour, de nombreuses études se sont penchées sur divers aspects du pou du poisson tels que sa biologie ou le suivi sur son contrôle et de la gestion. Il est important de faire le point sur toutes ces études afin de pouvoir fournir aux gestionnaires un avis scientifique robuste ayant été évalué par les pairs. Cet avis est nécessaire pour appuyer des décisions concernant la gestion d'une série de questions telles que les seuils et les éléments déclencheurs, les protocoles de suivi efficaces et l'effet du pou du poisson sur les interactions entre les poissons sauvages et d'élevage.

Objectifs

Il faut évaluer l'état des connaissances servant de fondement aux mesures de gestion du pou du poisson, au suivi et à l'interaction entre les poissons sauvages et d'élevage; on doit aussi fournir un avis scientifique pour définir les pratiques de gestion. Les documents de travail porteront sur des questions concernant les côtes Est et Ouest, les points communs et les différences (p. ex. les espèces de pou du poisson, les hôtes alternants, l'océanographie) entre les différentes régions salmonicoles.

L'examen scientifique sera structuré et réalisé de manière à traiter les questions liées aux domaines suivants :

Épidémiologie et écologie des populations de pou du poisson dans les eaux canadiennes

1. Rôle des autres hôtes du pou du poisson (salmonidés sauvages et autres que les salmonidés) comme réservoir et autres facteurs qui ont une incidence sur le pou du poisson dans les élevages ou à proximité de ceux-ci.
2. Fondement scientifique de l'établissement de seuils de gestion réglementaires pour traiter le saumon d'élevage et minimiser les risques de dommages aux saumons sauvages juvéniles causées par l'exposition au pou du poisson d'élevage.

Suivi sur le pou du poisson dans les populations de saumon sauvage et d'élevage de l'est et de l'ouest du Canada et avis sur des méthodologies fiables.

3. Protocoles de plans d'échantillonnage pour le suivi sur le pou du poisson **d'élevage**, y compris : le nombre de poissons à échantillonner, l'identification du pou, le nombre d'échantillons, la manipulation des poissons, etc.
4. Élaboration de programmes de suivi sur le pou du poisson **d'élevage**, y compris : la fréquence de l'échantillonnage, le moment, les facteurs environnementaux à prendre en considération, la dynamique du pou du poisson, etc.
5. Protocoles de plans d'échantillonnage pour le suivi sur le pou du poisson **sauvage**, y compris : le nombre de poissons à échantillonner, l'identification du pou, le nombre d'échantillons, la manipulation des poissons, les niveaux naturels de pou du poisson, etc.
6. Élaboration de programmes sur le suivi sur le pou du poisson **sauvage**, y compris : la fréquence de l'échantillonnage, les mouvements migratoires, le lieu de l'échantillonnage, le moment, les facteurs environnementaux à prendre en considération, la dynamique du pou du poisson et d'autres considérations (p. ex. différences entre espèces, état des stocks sauvages d'intérêt qui sont en péril, etc.)
7. Protocoles pour la gestion sur la diffusion et l'analyse des données fournies par les programmes de surveillance.

Mesures sur les moyens non chimiques et prévention

8. L'avis scientifique sur des facteurs qui influencent l'efficacité de la mise en jachère comme moyen de lutte contre le pou du poisson, y compris le temps nécessaire et l'étendue de la mise en jachère (à l'échelle d'un élevage ou d'une baie); autres facteurs nécessaires à l'interruption des dynamiques de population de pou du poisson des élevages afin d'en réduire les niveaux de l'année suivante, etc.
9. Les effets de la densité des élevages et des stocks sur les dynamiques des populations de pou du poisson à différents niveaux (c.-à-d., à l'échelle d'une cage d'élevage, d'une ferme et d'une baie ou d'une zone).
10. Des observations scientifiques sur l'efficacité d'autres moyens de contrôle du pou du poisson, notamment mais pas exclusivement des pièges à pou du poisson, poissons-nettoyeurs, AMTI (filtration biologique), etc.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Document(s) de recherche
- Compte rendu

Participation

- Direction générale des sciences de l'aquaculture du MPO, Secteur des sciences des écosystèmes et des océans, Direction générale de la gestion de l'aquaculture;
- Provinces;
- Universités;
- Industrie de l'aquaculture;
- Premières Nations;
- Organisations de pêche sauvage;
- Organisations non gouvernementales de l'environnement.

ANNEXE 4 : EXAMEN DE K. KROON BOXASPEN

Examen de la section A du document du SCCS sur la surveillance du pou du poisson : version finale

Par Karin Kroon Boxaspen

Responsable de l'aquaculture, de la recherche et des avis, Institute of Marine Research, Norvège.

J'ai lu avec intérêt la version finale de la section A du document du SCCS sur la surveillance du pou du poisson, Biologie du *Lepeophtheirus salmonis* et des espèces du genre *Caligus* dans l'Ouest et l'Est du Canada, écrit par Simon Jones et Stewart Johnson de la Station biologique du Pacifique, au Canada. Le document fait partie d'un document plus important, « Surveillance du pou du poisson et mesures non chimiques ».

Recommandations générales

Le rapport est bien écrit et contient un examen bref, mais concis et bien documenté, de plusieurs problèmes clés concernant la biologie de nombreuses espèces de pou du poisson qui sont pertinents pour l'aquaculture internationale des salmonidés et pour la situation du Canada en particulier. La portée de l'examen convient à l'ensemble du document et les références choisies sont à jour, comprenant des articles centraux plus vieux et des articles récemment publiés.

Je n'ai apporté aucun changement au document et je recommande qu'il soit accepté tel quel.

Les auteurs du rapport

Les auteurs sont tous les deux des contributeurs au volume global des publications internationales dans le domaine de la biologie du pou du poisson. Selon moi, ils font tous les deux partie des quelques experts internationaux de haut niveau qui sont bien connus et reconnus dans le domaine de la recherche sur le pou du poisson, et le Canada est chanceux d'avoir ce niveau de compétence à l'interne.

Le rapport

Le rapport est axé sur la biologie de nombreuses espèces de pou du poisson, y compris le *Lepeophtheirus salmonis* et plusieurs espèces de *Caligus*; ce qui est approprié étant donné que le Canada fait face à un défi légèrement différent des autres pays producteurs de saumon avec ses deux côtes et une production de saumon dans deux océans. La production des pays européens producteurs de saumon ne provient que de l'océan Atlantique, et seules deux espèces de pou du poisson ont été décrites comme étant un problème majeur jusqu'ici (*L. salmonis* et *C. elongatus*).

Points abordés

Tous les points abordés comme la variation géographique, le cycle vital, l'efficacité de la reproduction, les effets de la température et de la salinité, l'adaptation sensorielle et les facteurs liés aux hôtes, y compris la portée de la vaccination, sont très utiles pour pouvoir décrire les infections par le pou du poisson et la répartition possible des parasites en question.

Futurs domaines de recherche

Le rapport souligne les limites de nos connaissances et la voie à suivre pour les nouveaux domaines de recherche.

À la fin du rapport, il y a une liste des aspects non prioritaires aux fins de recherche future sur les deux groupes de pou du poisson. La liste correspond étroitement aux autres listes qui ont été dressées au cours des dernières années dans d'autres contextes.

Les deux premiers points de la liste pour *L. salmonis* ont par exemple également été indiqués comme étant les plus importants dans un projet international parrainé par le Conseil norvégien de la recherche il y a quelques années (Comparelice). Étant donné que les espèces du genre *Caligus* sont moins connues dans les documents scientifiques, il est approprié que la liste soit caractérisée par une approche de base.

Liste de références

Une recherche très simple sur le site Web of Science sur le pou du poisson, limitée au saumon, donne plus 500 résultats. Il aurait donc été possible d'inclure une liste de références plus exhaustive, mais la présente liste de références couvre les sujets traités d'une manière semblable et comprend quelques références bien choisies pour chaque sujet.

21 septembre 2012

Karin Kroon Boxaspen

ANNEXE 5 : EXAMEN DE B. FINSTAD

Examen de la section E du document Surveillance du pou du poisson et mesures non chimiques

Surveillance du pou du poisson sur le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada

Par Bengt Finstad

Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim, Norvège.

Courriel : bengt.finstad@nina.no

Commentaires généraux

Malheureusement, je ne peux participer à la réunion du 25 au 27 octobre à Ottawa en raison d'autres obligations en Norvège, mais j'espère que cet examen pourra bénéficier au processus quelque peu. Je serai en mesure de participer au processus sur place la prochaine fois, si nécessaire.

Il existe de nombreux nouveaux rapports et révisions sur la surveillance du pou du poisson chez le saumon, y compris les limites de tolérance et les méthodes pour surveiller les poissons sauvages (la truite de mer, le saumon de l'Atlantique et l'omble chevalier) en Norvège; les exemples cités ici sont ceux de Taranger *et al.* (2010, 2011, 2012); Finstad *et al.* (2010); Finstad & Bjørn (2011); Bjørn *et al.* (2011ab), Anon (2011, 2012). La plupart de ces rapports sont malheureusement en norvégien, mais les sections mentionnées ici pourraient être traduites aux fins d'utilisation ultérieure.

Autres références :

Anon. 2011a. [Status for norske laksebestander i 2011](#). Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. nr 3, 285 s.

Anon. 2012. [Lakselus og effekter på vill laksefisk – fra individuell respons til bestandseffekter](#). Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. nr 3, 56 s.

Berg, M., Finstad, B., Kvalvik, A., Uglem, I., Bjørn, P.A., Nilsen, R. 2012. Laksefisk og luseovervåking i Romsdalsfjorden. NINA Rapport 779: 1-43.

Bjørn, P.A., Finstad, B., Asplin, L., Skilbrei, O., Nilsen, R., Serra Llinares, R.M., Boxaspen, K.K. 2011a. Metodeutvikling for overvåkning og telling av lakselus på villlevende laksefisk. Rapport fra havforskningen nr. 8-2011, 1-52.

Bjørn, P.A., Asplin, L., Nilsen, R., Serra Llinares, R.M., Boxaspen, K.K., Finstad, B., Uglem, I., Kålås, S., Barlaup, B., Wiik Vollset, K. 2011b. Sluttrapport til Mattilsynet over lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs Norskekysten i 2011. Rapport fra havforskningen nr. 19-2011, 1-33.

Finstad, B., Bjørn, P.A., Todd, C.D., Whoriskey, F., Gargan, P.G., Forde, G., Revie, C. 2010. The effect of sea lice on Atlantic salmon and other salmonid species. I: Atlantic salmon ecology (red. Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal). Wiley-Blackwell, Oxford, Angleterre, s. 253-276.

Finstad, B. & Bjørn, P.A. 2011. Present status and implications of salmon lice on wild salmonids in Norwegian coastal zones. I: Salmon lice: An integrated approach to understanding parasite abundance and distribution (red. S. Jones & R. Beamish). Wiley-Blackwell, Oxford, Angleterre, s. 281-305.

Taranger, G.L., Boxaspen, K.K., Madhun, A.S., Svåsand, T. 2010. Risikovurdering – miljøvirkninger av norsk fiskeoppdrett. Rapport, Havforskningsinstituttet, Bergen.

Taranger, G.L., Boxaspen, K.K., Madhun, A.S., Svåsand, T. (red.) 2011. Oppdatering - Risikovurdering – miljøvirkninger av norsk fiskeoppdrett. Rapport, Havforskningsinstituttet, Bergen.

Taranger, G.L., Svåsand, T., Bjørn, P.A., Jansen, P.A., Heuch, P.A., Grøntvedt, R.N., Asplin, L., Skilbrei, O., Glover, K., Skaala, Ø., Wennevik, V., Boxaspen, K.K. 2012. Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på villlevende laksefiskbestander. Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr. 13-2012, Veterinærinstituttets rapportserie Nr. 7-2012, 40 s.

COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES

Considérations relatives à l'élaboration de programmes

Il s'agit d'un résumé très important étant donné les limites de ces programmes de surveillance, qui nécessitent beaucoup de temps, sont onéreux et doivent être effectués sur plusieurs années pour analyser les tendances des échantillonnages.

Pou du poisson – Différences biologiques, écologiques et comportementales

Différences biologiques et écologiques

- Je conviens qu'il est probable que toutes les espèces de pou du poisson présentent des tendances générales semblables en ce qui concerne les conditions environnementales.
- Les salinités auxquelles les espèces de pou du poisson montrent une diminution de la survie devraient être inférieures à 20 ppm.
- Il existe peu d'études sur les différences entre les espèces en ce qui concerne la capacité à tolérer des eaux à faible salinité et à y survivre.

Différences comportementales

- Il est vrai qu'en général, le *Lepeophtheirus salmonis* est moins susceptible de quitter son hôte en raison de perturbations comparativement aux espèces de *Caligus*.
- En ce qui concerne l'énoncé suivant des auteurs : « la capacité de toutes les espèces de pou du poisson à transférer d'un hôte à l'autre en tant que préadultes et adultes doit être prise en compte dans les discussions sur la répartition des stades du pou du poisson chez les hôtes sauvages »; nous observons sur le terrain que le *Caligus* est plus en mesure de se déplacer d'un hôte à l'autre que le *Lepeophtheirus*.

Habitudes migratoires et taux de passage des salmonidés juvéniles

Saumon de l'Atlantique

Les migrations du saumon de l'Atlantique sont compliquées, et la durée de séjour dans les fjords varie beaucoup, comme c'est mentionné dans Anon 2011 (voir les références ci-dessus) et dans les références du présent document. En Norvège, la durée de la migration des rivières à la haute mer, en passant par les fjords, peut varier de 5 à 40 jours, ce qui expose les postsaumoneaux aux larves du pou du poisson dans le système de fjords avant qu'ils n'atteignent la mer.

Saumon du Pacifique

Je suis d'accord avec les auteurs qu'il est possible que les voies de migration et les durées de séjour varient au cours de la période de migration et d'une année à l'autre.

Conditions océanographiques

Il s'agit d'un point important; les facteurs océanographiques peuvent contribuer de façon considérable aux infestations locales par le pou du poisson provenant des exploitations et affectant les salmonidés sauvages, en particulier dans les fjords étroits.

Utilisation des modèles océanographiques pour aider à la conception des études

Colombie-Britannique

Les conditions océanographiques ont une influence importante sur la dynamique du pou du poisson. En dessous de 20 ppm, nous observons des charges de poux du poisson plus faibles sur les poissons qu'au-dessus de 20 ppm. Voir :

Plantalech Manel-la, N., Thorstad, E.B., Davidsen, J.G., Økland, F., Sivertsgård, R., McKinley, R.S. & Finstad, B. 2009. Vertical movements of Atlantic salmon post-smolts relative to measures of salinity and water temperature during the first phase of the marine migration. *Fish. Manage. Ecol.*, 16: 147-154.

Fréquence et durée de l'échantillonnage

La fréquence et la durée de l'échantillonnage sont importantes (même si elles dépendent du budget disponible), à condition d'utiliser de bonnes méthodes et de disposer d'un personnel qualifié, et que les zones d'étude ou de surveillance soient caractérisées par une vaste dispersion géographique. Sans ces facteurs, la surveillance aura une valeur moindre.

Les autres facteurs qui sont importants pour l'élaboration de la fréquence et de la durée de l'échantillonnage sont les suivants :

- l'hydrographie des exploitations aquacoles;
- la disponibilité de bonnes données sur le nombre de poux du poisson et la biomasse de poisson provenant des exploitations aquacoles (vous aurez probablement besoin de données hebdomadaires) afin de calculer la population hôte totale dans chaque exploitation. L'élaboration du modèle découle donc de ces facteurs.

Taille de l'échantillon

(p. 17) « ...le pou du poisson, comme plusieurs autres parasites, est inégalement réparti parmi les populations hôtes »; il s'agit d'une distribution binomiale négative.

Pour éviter de sous-estimer les dénombrements de poux du poisson, utilisez des échantillonnages de poissons vivants (ascenseur à poissons) et des filets à poche, dans lesquels on peut compter les poux sur les poissons anesthésiés (truite de mer) avant de les remettre à l'eau une fois le comptage effectué; voir Berg *et al.* 2012 (ci-dessus).

État des stocks hôtes

Échantillonnage destructeur : Comme il a été mentionné ci-dessus, l'échantillonnage de poissons vivants constitue une solution de rechange. Du moins, en Norvège, nous procédons à l'échantillonnage des truites de mer; nous les remettons à l'eau après avoir compté les poux du poisson. Mais au Canada, cette méthode peut présenter un problème technique en raison d'autres espèces de poissons.

Matériel d'échantillonnage

Voir Bjørn *et al.* 2011b et Berg *et al.* 2012 à la page 17 pour d'autres matériels d'échantillonnage. L'échantillonnage du plancton dans des masses d'eaux libres peut également constituer une méthode alternative. Voir également Barlaup *et al.* 2012.

Doi:10.1016.j.fishres.2012.01.024

Protocoles d'échantillonnage et identification du pou du poisson et des poissons juvéniles

- Ce chapitre devrait être classé par méthodes d'échantillonnage fiables et normalisé pour l'ensemble du programme d'échantillonnage.
- Pour immobiliser un poisson entier sur le terrain, le formaldéhyde n'est pas recommandé; il est préférable d'utiliser de l'éthanol. C'est ce que nous utilisons sur les postsaumoneaux de l'Atlantique pris dans les ascenseurs à poissons.
- Nous analysons le stade des poux juvéniles sur les poissons fraîchement capturés sur le terrain en utilisant une loupe. Stades : larves, mobiles, mâles adultes et femelles adultes. Cette méthode permet de gagner beaucoup de temps et donne de bons résultats *in situ*.

Rapports sur le pou du poisson

Voir les commentaires ci-dessus concernant les stades copépodite, chalimus, préadulte et adulte.

Paramètres des hôtes : méthodes de mesure et rapports

Examen des poissons pour déceler des blessures : Dans Taranger *et al.* 2012, des niveaux de tolérance ont été établis, et le taux de mortalité a été estimé pour les saumoneaux et les plus gros poissons en fonction des études en laboratoire sur la truite de mer, le saumon de l'Atlantique et l'omble chevalier. Ces limites sont dynamiques et susceptibles de changer lorsque nous aurons effectué des études sur les limites de tolérance pour les poissons sauvages de diverses classes de taille.

Le système de classement de Beamish *et al.* (2005c) semble mieux et plus facile à utiliser.

Protocoles de gestion, de diffusion et d'analyse des données obtenues par les programmes de surveillance.

Il est essentiel d'obtenir des données provenant des exploitations aquacoles sur les niveaux de poux et la biomasse. De plus, il est important d'inclure des données historiques et actuelles sur les populations afin d'analyser les effets du pou du poisson « avant et après ».

ANNEXE 6 : EXAMEN DE M. KRKOSEK

Examen de la section E du document Surveillance du pou du poisson et mesures non chimiques

Surveillance du pou du poisson sur le saumon sauvage dans l'Ouest et l'Est du Canada

Avant-projet

(p. 5 – notes et commentaires de l'auteur)

Les transferts des stades mobiles entre les salmonidés sauvages et d'élevage et les hôtes autres que les salmonidés peuvent expliquer les rapports sur les poux du poisson préadultes et adultes chez les saumons juvéniles qui ont récemment intégré le milieu marin (CITATIONS). Comme on le mentionne dans la section ????, le *Caligus clemensi* provenant des hôtes sauvages est connu pour infecter le saumon de l'Atlantique en tant que préadulte et adulte (une référence à la section de Sonya?).

(p. 27 – on fait référence à des figures non numérotées qui ne font pas partie du document)

Pour résumer les clés taxonomiques, dans les eaux de l'Atlantique et les mers adjacentes, les stades préadulte et adulte du *C. curtus* et du *C. elongatus* peuvent être distingués du *L. salmonis* par la présence de lunules (figure ?). Le *C. curtus* adulte se distingue du *C. elongatus* par des différences dans la forme du complexe génital et de l'abdomen ainsi que par des différences du nombre de soies sur l'exopodite de la quatrième patte (figures ? et ?).

(p. 17 – citations manquantes pour appuyer l'énoncé)

Malheureusement, le pou du poisson, comme plusieurs autres parasites, est inégalement réparti parmi les populations d'hôtes alors que certains hôtes en ont plusieurs et que la plupart en ont quelques-uns ou aucun.

Objectifs généraux – Cadre de référence

5. Le protocole d'échantillonnage pour la surveillance du pou du poisson chez le **poisson sauvage** comprend les points suivants :

- le nombre de poissons à échantillonner (oui, mais on pourrait être plus quantitatif);
- l'identification du pou du poisson (oui, très bien);
- le nombre d'échantillons (oui, le point est abordé, mais reste vague par rapport aux objectifs);
- la manipulation du poisson (oui, très bien);
- les niveaux naturels de pou du poisson (ce point doit être amélioré).

6. La conception de programmes pour la surveillance du pou du poisson chez le **poisson sauvage** comprend les points suivants :

- la fréquence de l'échantillonnage (oui, le point est abordé, mais reste vague par rapport aux objectifs);
- les migrations vers la mer (oui, le point est abordé);
- les migrations de retour (non);
- le lieu d'échantillonnage (oui, mais reste vague par rapport aux objectifs);
- le moment (oui, connaissances et incertitudes liées aux périodes de migration);
- les facteurs environnementaux à prendre en considération (oui, très bien);
- la dynamique du pou du poisson (vague);

-
- les autres considérations (p. ex., les différences entre les espèces, l'état des stocks sauvages d'intérêt qui sont en péril, etc.) (oui, le point est abordé).

Objectifs du chapitre

Le chapitre mentionne d'abord que les données sur le pou du poisson chez les poissons sauvages qui découlent d'un programme de surveillance systématique, bien conçu et bien exécuté, permettraient de réaliser les objectifs suivants :

1. informer les décideurs sur la présence du pou du poisson chez le saumon juvénile sauvage;
2. étendre les interactions bidirectionnelles du pou du poisson entre le saumon sauvage et d'élevage;
3. rendre efficaces les stratégies de gestion du pou du poisson appliquées dans les exploitations.

Pour l'objectif 3, il faut clarifier l'objectif que la gestion du pou du poisson atteint efficacement. S'agit-il de la productivité dans les exploitations ou de la réduction des infections chez le saumon sauvage? Je conviens que ces trois points fournissent une bonne raison pour surveiller le pou du poisson chez les populations de saumon sauvage et que cela pourrait intéresser les gestionnaires.

La section n'évalue pas la façon dont la surveillance devrait être conçue pour apporter de l'information par rapport à ces points. Le programme de surveillance à concevoir pour répondre à ces points diffère selon le point. Plus précisément, le point 1 pourrait nécessiter un programme d'échantillonnage aléatoire des saumons juvéniles, le point 2 pourrait nécessiter des données sur le saumon sauvage adulte afin d'évaluer l'interaction entre les poissons sauvages et les poissons d'élevage, et le point 3 pourrait nécessiter des données assez précises sur les poissons sauvages en ce qui concerne leur migration au-delà des exploitations dont la gestion est évaluée. Si l'un des buts du chapitre est la façon d'effectuer la surveillance du pou du poisson chez les poissons sauvages afin de répondre à ces points, il faut essayer de rassembler les renseignements et les leçons retenues des programmes de surveillance antérieurs et en cours par rapport à la façon de traiter ces points. Un tel effort rendrait le chapitre plus utile pour les gestionnaires du fait qu'il donnerait des conseils sur ce qui doit être fait afin de traiter les trois points ci-dessus.

Le chapitre donne un aperçu des types de programmes de surveillance qui sont en cours ainsi que les détails biologiques du pou du poisson et du saumon qui sont pertinents pour les considérations relatives à la façon d'effectuer la surveillance. L'accent est mis sur la variabilité des programmes de surveillance en matière de matériel et de logistique ainsi que sur les incertitudes dans la compréhension de la biologie du saumon et du pou du poisson. Un éventail impressionnant de techniques et de programmes de surveillance ont été mis en œuvre, particulièrement en Colombie-Britannique, et il est utile de les voir décrits en un seul endroit (particulièrement le tableau 1). Je crois qu'il serait plus utile d'essayer de fournir une évaluation de ce qui peut bien fonctionner pour une situation donnée. Par exemple, il est utile de voir les différents types d'engins qui ont été utilisés au cours des programmes d'échantillonnage, mais il faudrait savoir quel type d'engin convient le mieux à une espèce et à un stade biologique. Le chapitre ne présente pas d'évaluation globale, ce qui serait plus utile qu'une simple description de ce qu'il faut faire.

(p. 4) Je reconnais que la variation des facteurs environnementaux doit être prise en compte dans la conception d'un programme de surveillance. Mais comment? Dans le chapitre, on suggère que les zones à faible salinité, par exemple, pourraient être exclues des programmes de surveillance pour réduire les coûts et améliorer l'efficacité. Cette suggestion semble logique selon les données expérimentales provenant des laboratoires qui indiquent que le pou du poisson ne survit pas bien dans les eaux à faible salinité. Toutefois, je sais aussi par expérience

que l'on trouve fréquemment des poux chez les saumons juvéniles sauvages dans des zones à faible salinité. Un programme de surveillance ne devrait-il pas inclure de telles zones afin de produire des données représentatives de la variabilité environnementale dans les systèmes? De plus, ces données ne présenteraient-elles pas un intérêt pour évaluer si les prévisions des laboratoires se confirment sur le terrain?

(p. 11) Il peut être utile de prendre en compte l'échantillonnage des hôtes intermédiaires pour certains objectifs (p. ex., améliorer la compréhension générale) dans la conception d'un programme de surveillance.

(p. 5) La surveillance du pou du poisson dans les exploitations doit aussi être effectuée avec soin afin que les données puissent être utilisées aux fins de comparaison avec les données provenant de la surveillance du poisson sauvage. Au bas de la page 5, on mentionne simplement que les données sur les exploitations peuvent être obtenues. Il serait peut-être préférable d'indiquer que la surveillance des données sur les exploitations doit également être effectuée, et ce, de manière à ce qu'elles puissent être comparées aux données sur les poissons d'élevage.

La surveillance du poisson sauvage doit-elle inclure l'abondance du poisson sauvage? On mentionne que cela serait intéressant, mais que le fait que certains types d'engins ne conviennent pas à cette procédure peut être problématique. Je vous invite à évaluer les types d'engins qui conviennent et ceux qui ne conviennent pas. Cela serait plus utile.

(p. 7) « Il existe peu de données sur la répartition des adultes et les durées de séjour dans la baie de Fundy, et les données disponibles n'ont pas la résolution spatiale nécessaire pour la planification de programmes d'échantillonnage sur le terrain. »

Pourquoi les données sur la répartition du saumon adulte et les durées de séjour dans la baie de Fundy ne sont-elles pas utiles pour planifier les études sur le terrain? On mentionne que leur résolution est trop faible. Veuillez décrire les données et indiquer pourquoi leur résolution est trop faible. Que doit-on faire pour améliorer cette situation?

Avez-vous besoin d'expliquer ce qu'est le PRRA? Et le BAMP (plan de gestion de l'archipel Broughton)?

(p. 8) La migration des saumons dans l'archipel Broughton passe par le bras de mer Knight et le chenal Tribune. Il s'agit des principales voies de migration. Il n'y a pas d'autre moyen pour les poissons de traverser le système.

Les programmes de surveillance suivants sont absents du tableau 2 :

- Baie Clayoquot
- Baie Nootka et bras de mer Muchalat
- Archipel Broughton

Page 11 : « Les renseignements sur la répartition, la migration et les durées de séjour des saumons et des autres espèces de non-salmonidés près des côtes de la Colombie-Britannique, du Canada atlantique et de T.-N.-L. ne sont pas assez détaillés pour être utiles à la planification des programmes de surveillance du pou du poisson chez le saumon sauvage. »

Je pense que l'on connaît beaucoup de choses :

- les habitats des saumons juvéniles;
- la saison de migration;
- la période de migration.

Les figures auxquelles on fait référence dans le texte n'existent pas. Une figure du document est illisible et n'a pas de légende.

(p. 30) Protocoles de gestion, de diffusion et d'analyse des données obtenues par les programmes de surveillance

Il n'y a pas de discussion sur l'analyse des données, hormis les statistiques descriptives de base, particulièrement en ce qui concerne les objectifs.

(p. 16) Il faudrait donner la taille de l'échantillon permettant d'obtenir des estimations fiables de l'abondance ou de la prévalence du pou du poisson plutôt que de relever les différences statistiquement significatives.

(p. 24) L'évaluation des dommages causés aux hôtes peut être divisée entre le stade chalimus et les stades pré-adulte et adulte.

Autres espèces de salmonidés : Ne devrait-on pas tenir compte de la truite arc-en-ciel, de la truite anadrome et de l'omble anadrome?

La structure des titres et des sous-titres doit être clarifiée.