

Pêches et Océans Fisheries and Oceans

Science

ada Canada

SCCS

CSAS

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Canadian Science Advisory Secretariat

Compte rendu 2012/050

Sciences

Région de la capitale nationale

Proceedings Series 2012/050

National Capital Region

Réunion nationale d'examen par les pairs des recommandations pour définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture : bains contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick)

National Peer-review Meeting on Guidelines on Defining Potential Exposure and Associated Biological Effects from Aquaculture Pest and Pathogen Treatments: Anti-Sea Lice Bath Treatments in the Bay of Fundy, New Brunswick

St. Andrews (Nouveau-Brunswick)

Du 2 au 3 novembre 2011

St. Andrews, New Brunswick

November 2-3, 2011

Présidents de la réunion : Jay Parsons et Ingrid Burgetz

Meeting Chairpersons:

Jay Parsons and Ingrid Burgetz

Rédacteur : Brent Scott Editor: Brent Scott

Direction des science de l'aquaculture / Aquaculture Science Branch Pêches et Océans Canada / Fisheries and Oceans Canada 200 Kent, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0E6

Mars 2013 March 2013



Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait 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'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie 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.

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2013 © Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2013

> ISSN 1701-1280 (Online / En ligne) ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)

Une publication gratuite de : Published and available free from:

Pêches et Océans Canada / Fisheries and Oceans Canada Secrétariat canadien de consultation scientifique / Canadian Science Advisory Secretariat 200, rue Kent Street Ottawa, Ontario K1A 0E6

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

CSAS-SCCS@DFO-MPO.GC.CA



On doit citer cette publication comme suit :

MPO. 2013. Réunion nationale d'examen par les pairs des recommandations pour définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture : bains contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick); du 2 au 3 novembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2012/050.

Also available in English:

DFO. 2013. National Peer-review Meeting on Guidelines on Defining Potential Exposure and Associated Biological Effects from Aquaculture Pest and Pathogen Treatments: Anti-Sea Lice Bath Treatments in the Bay of Fundy, New Brunswick; November 2-3, 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2012/050.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
SUMMARY	
Bienvenue	
Contexte	1
PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL – Transport et dispersion des agents thérapeutiques des bains contre le pou du poisson dans le exploitations salmonicoles de parcs en filets et des bateaux viviers exploités dans le sud-oue du Nouveau-Brunswick : perspective de mi-projet à des fins de discussion	est
Points saillants des commentaires des pairs examinateurs	3
Points saillants de la discussion ouverte	4
PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL – Exam des risques environnementaux potentiels liés à l'utilisation de pesticides pour traiter le saume de l'Atlantique contre les infestations de pou du poisson dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick	on
Points saillants des commentaires des pairs examinateurs	6
Points saillants de la discussion ouverte	7
PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL - Estimations des effets sur des organismes non ciblés des agents thérapeutiques chimiques contre le pou du poisson en provenance de déversements des bains thérapeutiques dans de parcs en filets munis de bâches et des bateaux viviers : Document de travail	
Points saillants des commentaires des pairs examinateurs	8
Points saillants de la discussion ouverte	10
CONCLUSIONS	11
RECOMMANDATIONS	11
RÉFÉRENCES	12
ANNEXE 1 – Cadre de référence	13
ANNEXE 2 - Liste des participants	16
ANNEXE 3 - Ordre du jour	17
ANNEXE 4 – Commentaires de l'examinateur pair Dario Stucchi	19
ANNEXE 5 – Commentaires du l'examinateur pair Bill Ernst	23

SOMMAIRE

La Direction générale des sciences de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) a tenu un processus national d'examen par les pairs et de consultation les 2 et 3 novembre 2011 à la Station biologique de St. Andrews (Nouveau-Brunswick). La réunion avait pour but de réaliser des examens et de formuler des conseils pour la Direction générale de la gestion de l'aquaculture du MPO afin de faciliter la prise de décisions en matière de règlements et de politiques en ce qui concerne la gestion des parasites et des agents pathogènes en aquaculture (voir le cadre de référence de l'Annexe 1). En particulier, la Direction générale de la gestion de l'aquaculture avait besoin d'avis scientifique pour définir l'exposition potentielle et les effets biologiques associés des bains de traitement contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick). Les scientifiques du MPO ont rédigé trois documents de travail scientifique et les participants à la réunion les ont soumis à des examens scientifiques impartiaux et objectifs. Le présent compte rendu résume les discussions lors de l'examen par les pairs. Les conclusions et avis découlant de la réunion figurent dans l'avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) 2012/070 (MPO 2012).

SUMMARY

Fisheries and Oceans Canada's (DFO) Aquaculture Science Branch held a national peer-review advisory process November 2-3, 2011 at the St. Andrews Biological Station in St. Andrews, New Brunswick. The purpose of the meeting was to review and provide advice to the DFO Aquaculture Management Directorate in support of regulatory and policy decision making related to pest and pathogen management in aquaculture (see Appendix 1 for Terms of Reference). Specifically, the Aquaculture Management Directorate required science advice defining potential exposure and associated biological effects from sea lice bath treatments in the Bay of Fundy, New Brunswick. DFO scientists drafted three scientific working papers and meeting participants conducted impartial and objective scientific review of the papers. These proceedings summarize the discussions at the peer review. The conclusions and specific advice resulting from the meeting are contained in a Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) Science Advisory Report 2012/070 (DFO 2012).

INTRODUCTION

La Direction générale des sciences de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) a tenu un processus national d'examen par les pairs et de consultation les 2 et 3 novembre 2011 à la Station biologique de St. Andrews (Nouveau-Brunswick). La réunion avait pour but de réaliser des examens et de formuler des conseils pour la Direction générale de la gestion de l'aquaculture du MPO afin de faciliter la prise de décisions en matière de règlements et de politiques en ce qui concerne la gestion des parasites et des agents pathogènes en aquaculture (voir le cadre de référence de l'Annexe 1). Il s'agit de la première réunion d'un processus en deux parties qui examine l'exposition potentielle d'organismes non ciblés à des traitements contre des parasites et des agents pathogènes en aquaculture – y compris les bains thérapeutiques contre le pou du poisson – ainsi que les effets biologiques associés. La deuxième partie du processus a une portée plus vaste qui comprend un processus d'avis scientifique du SCCS. En particulier, la Direction générale de la gestion de l'aquaculture avait besoin d'un avis scientifique pour définir l'exposition potentielle aux bains thérapeutiques contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick) ainsi que les effets biologiques associés. En préparation de la réunion d'examen par les pairs, deux scientifiques du MPO ont produit trois documents de travail qui ont été distribués à des participants ayant confirmé leur présence à la réunion (voir Annexe 2) à l'avance. Par ailleurs, sept participants devaient effectuer un examen officiel par les pairs des documents de travail avant la rencontre. Lors de la réunion, on a présenté, examiné. analysé et achevé les documents, l'un après l'autre (voir l'ordre du jour à l'Annexe 3). Pour chaque document, la présentation a débuté par l'intervention de l'auteur, qui a mentionné les points saillants du document, notamment les résultats et les conclusions. Après la présentation de chaque auteur, on a donné la parole aux pairs examinateurs. Enfin, on a ouvert la discussion aux questions et aux commentaires des participants avant de finaliser les conclusions et avis scientifiques relatifs aux documents présentés.

Bienvenue

Les deux présidents de la réunion, Jay Parsons et Ingrid Burgetz, souhaitent la bienvenue à tous les participants de la réunion. Ceci est suivi de la présentation des participants. Ingrid Burgetz passe en revue l'ordre du jour, le processus d'avis scientifique (SCCS) ainsi que les principes et les lignes directrices des ASEG (Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale). Enfin, on examine le cadre de référence qui donne un aperçu des principales questions scientifiques traitées par les travaux de recherche.

Contexte

Les conditions d'élevage rendent le saumon d'élevage susceptible à des maladies infectieuses virales et bactériennes et à des infestations de parasites comme le pou du poisson. Le pou du poisson est un ectoparasite qui peut causer des problèmes graves à l'industrie salmonicole. Les infestations provoquent l'érosion cutanée et des hémorragies sous-épidermiques qui peuvent provoquer des pertes de poisson considérables si on ne les traite pas.

Les agents thérapeutiques utilisés pour traiter les parasites et les agents pathogènes dans l'industrie de l'aquaculture sont considérés comme des médicaments ou des pesticides en fonction de la méthode d'application. Les produits appliqués par voie topique ou directement dans l'eau sont considérés comme des pesticides, tandis que les produits administrés par l'utilisation d'aliments médicamenteux ou par injection sont

considérés comme des médicaments.

Quelle que soit la méthode d'application, les pesticides et les médicaments utilisés pour traiter les poux du poisson sont ensuite rejetés dans l'environnement aquatique et peuvent avoir un effet sur les autres organismes aquatiques présents dans l'habitat.

Pour déterminer la probabilité que les rejets des bains de traitement touchent les organismes non ciblés, on se penche sur l'exposition de l'organisme à l'agent thérapeutique et la toxicité de ce dernier.

On détermine l'exposition à partir des processus de déversement industriel et des processus de dispersion et de transport naturel, y compris le comportement du poisson; quant aux effets biologiques, ils sont établis à partir de la concentration, de la durée de l'exposition et de la sensibilité de l'organisme.

Le présent processus national d'avis scientifique du SCCS comportait un examen par les pairs de trois études visant à définir l'exposition potentielle aux bains thérapeutiques contre le pou du poisson et leurs effets biologiques potentiels sur les organismes non ciblés dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick).

PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL –

Transport et dispersion des agents thérapeutiques des bains contre le pou du poisson dans les exploitations salmonicoles de parcs en filets et des bateaux viviers exploités dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick : perspective de mi-projet à des fins de discussion

Auteur : F. Page

Cette étude s'est penchée sur la dynamique du transport et de la dispersion des agents thérapeutiques et les facteurs qui influent sur l'intensité de l'exposition des organismes non ciblés après les bains thérapeutiques contre le pou du poisson effectués à l'aide de bateaux viviers et de bâches.

En Écosse, on a réalisé des études similaires sur le transport et la dispersion des pesticides utilisés dans les bains thérapeutiques, en posant des hypothèses de base pour élaborer des modèles simplifiés. Les résultats et les conclusions que ce document présente sont préliminaires et viennent s'ajouter à l'ensemble des connaissances sur ce domaine.

Le transport et la dispersion de pesticides dans le milieu aquatique après les bains thérapeutiques dépendent d'une vaste gamme de facteurs fixes et naturels qui ont une incidence sur le degré d'exposition des organismes non ciblés et l'impact biologique qu'ils subissent.

Les déversements d'agents thérapeutiques après un traitement au moyen de bâches seront presque instantanés ou s'étendront sur une période allant de dizaines de minutes à quelques heures, en fonction du degré de biosalissure des cages.

Selon les études sur la dispersion des colorants, la dispersion du panache après les traitements à l'aide de bâches suivait en lignes générales les prévisions mathématiques, une fois que le panache avait traversé complètement la cage. À proximité des sites, l'infrastructure des cages peut intensifier la dispersion.

Le panache peut être transporté sur des distances très variables, de 200 m à 2 km, deux heures après le déversement, selon le site et les conditions du moment.

La toxicité relative de l'agent thérapeutique selon le temps écoulé et la distance parcourue déterminera l'étendue de l'impact sur les organismes non ciblés à proximité et à distance.

Les caractéristiques physiques des déversements des bateaux viviers dépendent des variations du taux de rejet ainsi que de l'angle et de la direction du déversement.

En raison d'une combinaison de protocoles commerciaux d'exploitation dans le sudouest du Nouveau-Brunswick en vertu desquels les bateaux viviers restent dans les sites d'élevage pendant le déversement et en raison de la configuration de certains navires munis de tuyaux d'évacuation de chaque côté, cinquante pour cent (50 %) des déversements des bateaux viviers sont dirigés loin des infrastructures aquacoles et 50 % vers les compartiments à poisson. Par conséquent, les profils d'exposition des déversements dirigés vers les infrastructures aquacoles ont une incidence sur la capacité de modéliser l'exposition.

Les observations des rejets provenant des bains thérapeutiques des bateaux viviers concordent avec la théorie des jets de déversement.

Veuillez consulter le document de recherche pour des renseignements supplémentaires relatifs à cette étude.

Points saillants des commentaires des pairs examinateurs

Présentateur : D. Greenberg

La recherche a suivi une démarche méthodique alliant la théorie aux expériences pratiques; on n'a cependant pas estimé les dommages potentiels maximaux provoqués par les traitements qui seraient nécessaires pour faciliter la prise de décisions efficace en matière de réglementation.

Le risque d'exposition le plus élevé se produit lorsque l'agent thérapeutique est libéré à pleine concentration lors du déversement initial. En augmentant la durée du déversement/de la vidange (c.-à-d. en diminuant le débit), on introduit un volume plus faible de l'agent thérapeutique dans l'eau, ce qui augmente la dilution et réduit les concentrations d'exposition. On a toutefois reconnu que cette approche augmenterait la durée globale de l'exposition.

L'examinateur pair formule également un certain nombre de recommandations techniques que l'auteur convient de traiter dans le document de travail final.

Présentateur : G. Bugden

Ce rapport a donné un aperçu de tout l'éventail de facteurs qui déterminent l'exposition potentielle des espèces non ciblées aux bains d'agents thérapeutiques. L'information devrait servir à établir un éventail d'expositions maximales à des fins de réglementation. De plus, on devrait fournir des équations simplifiées de l'advection pour les deux types de traitements décrivant la manière dont une étendue donnée d'agent thérapeutique se déplace. De cette manière, on obtiendrait suffisamment de renseignements tout en facilitant l'application des règlements.

On devrait définir ce qui constitue le champ proche et le champ lointain. Il serait avantageux de donner un aperçu de la distance à laquelle les facteurs liés au déversement (p. ex., le diamètre de la tuyauterie, la vitesse et la direction du déversement) et au retrait de la bâche cessent d'avoir une influence considérable sur la dynamique du transport et de la dispersion. En fonction de la toxicité de l'agent thérapeutique, plusieurs facteurs propres au site ayant une incidence cessent d'être importants à partir d'une certaine distance. En grande mesure, la toxicité de l'agent thérapeutique, et ainsi le degré de dilution nécessaire pour que l'impact sur le milieu marin soit considéré comme négligeable, déterminera si on doit tenir compte des processus à proximité ou à distance dans un cas précis.

Présentateur : D. Stucchi

En son absence, l'évaluation de M. Stucchi (voir Annexe 4) a été présentée par Jay Parsons.

L'examinateur pair a également formulé un certain nombre de recommandations techniques que l'auteur a convenu d'inclure dans le document de travail final.

Points saillants de la discussion ouverte

Dans sa première intervention, l'auteur rappelle que l'étude 3 porte sur les dommages potentiels maximaux.

Dans la discussion initiale, on se demande si les concentrations ciblées d'agent thérapeutique (ou la dose de traitement efficace) sont atteintes lors des traitements au moyen de bâches, compte tenu des limites de la capacité de détection du fluorimètre et de la variabilité des estimations du volume de bâche. Même si l'efficacité du traitement ne faisait pas partie des buts de la réunion, on suggère à l'auteur d'indiquer la variabilité des concentrations initiales des mélanges et des traitements pour expliquer l'éventail de concentrations potentielles de l'agent thérapeutique introduites dans le milieu.

On suggère également à l'auteur de clarifier les hypothèses et l'importance relative des facteurs qui ont une incidence sur le transport et la dispersion. Concernant ces facteurs, il faut faire la différence entre la variabilité (très variables ou pas) et l'incertitude (inconnu).

L'auteur devrait mentionner la probabilité d'impacts sur les zones benthiques et de diffusion réduite une fois que le panache atteint le benthos, en raison de l'emplacement des tuyaux d'évacuation sur certains bateaux viviers. Par exemple, certains bateaux viviers ont des tuyaux d'évacuations situés au fond du bateau qui dirigent le panache vers le benthos en dessous. D'autres bateaux viviers sont munis de tuyaux d'évacuation latéraux et le panache peut alors être dirigé vers les cages. Les panaches en provenance de ces tuyaux d'évacuation latéraux peuvent aussi être détournés vers le fond et le benthos lorsqu'ils atteignent des cages avec des concentrations élevées de biosalissures.

La discussion porte aussi sur les sujets ci-dessous; les commentaires supplémentaires dont il faut tenir compte dans le document de recherche, s'ils tombent sous la portée de l'étude, sont les suivants :

 On doit décrire la forme et la profondeur du panache ainsi que l'influence de ces deux facteurs sur exposition benthique potentielle.

- On devrait aussi tenir compte de la variabilité du mélange vertical (l'axe Z), en termes absolus ou relatifs (par rapport au mélange horizontal sur les axes X et Y).
- L'influence de la disposition et de la proximité des autres cages et des infrastructures de l'exploitation sur la dispersion du panache.
- Le rôle de l'adsorption de l'agent thérapeutique à la matière organique de l'eau et l'influence de ce phénomène sur les estimations concernant la dispersion et, par conséquent, la biodisponibilité.
- On a remis en question la raison pour laquelle les modèles de circulation existants du sud-ouest du Nouveau-Brunswick n'ont pas été intégrés à l'analyse et à la modélisation; cet aspect sera considéré dans la deuxième partie du processus du SCCT.
- L'exposition cumulée potentielle à de multiples bains thérapeutiques par site aquacole et le chevauchement potentiel des traitements de plusieurs sites aquacoles au cours d'une journée.
- Les laps de temps relatifs aux distances parcourues et les valeurs de dilutions associées.
- Il faut signaler que les panaches sont généralement elliptiques, non pas circulaires; les caractéristiques propres au site détermineront les différentes valeurs des axes principal et secondaire. La forme du panache aura une incidence sur l'exposition potentielle d'organismes non ciblés, en fonction de leur mobilité et de leur comportement de fuite.
- On reconnaît les différences existantes entre les quantités d'agents thérapeutiques nécessaires pour les traitements en bateaux viviers et les traitements au moyen de bâches; les impacts potentiels liés à l'exposition seront aussi différents. En raison du volume réduit des viviers des bateaux viviers, quatre traitements par cage sont nécessaires. Même si le volume total d'agent thérapeutique requis pour les traitements en bateaux viviers est inférieur à celui des traitements au moyen de bâches, quatre faibles déversements provoquent des impacts spatiotemporels différents.
- L'importance de la transformation physicochimique de l'agent thérapeutique dans la colonne d'eau pour prévoir la toxicité.

PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL –

Examen des risques environnementaux potentiels liés à l'utilisation de pesticides pour traiter le saumon de l'Atlantique contre les infestations de pou du poisson dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick

Auteur : L. Burridge

Cette étude a passé en revue les agents thérapeutiques utilisés actuellement, ou récemment, pour lutter contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick) – à savoir Salmosan® (matière active : azaméthiphos), Paramove® (matière active : peroxyde d'hydrogène) et AlphaMax® (matière active : deltaméthrine) – et évalué les risques qu'ils posaient pour l'écosystème aquatique. Les résultats et les conclusions que l'on présente portent sur trois espèces non ciblées indigènes de la baie

de Fundy : le homard (*Homarus americanus*) dans tous ses stades larvaires et son stade adulte, ainsi que les deux espèces de crevettes – la mysis effilée (*Mysis stenolepsis*) et la crevette de sable (*Crangon septemspinosa*).

Voici un résumé des résultats de l'étude :

La sensibilité aux trois agents thérapeutiques dépend de l'espèce et du stade biologique.

Le homard était invariablement l'espèce locale testée la plus sensible à AlphaMax® et Salmosan®.

Selon les données obtenues, la période de l'année aurait une incidence sur la sensibilité des homards adultes à Salmosan®.

La toxicité d'AlphaMax® pour le homard et d'autres invertébrés est supérieure à celle de Salmosan®, qui est à son tour plus toxique que Paramove®.

Des expositions d'une heure à des concentrations de traitement de Salmosan® de 5 % et de 10 % (respectivement 5 µg/L et 10 µg/L) toutes les deux semaines ont donné lieu à des mortalités considérables et à une réduction du taux de réussite du frai des homards ayant survécu. Par conséquent, des tests de laboratoire confirment la présence, chez les homards adultes, d'effets *in situ* potentiels sublétaux et différés initiés à l'exposition à des concentrations de Salmosan® inférieures aux concentrations de traitement.

Veuillez consulter le document de recherche pour des renseignements supplémentaires relatifs à cette étude.

Points saillants des commentaires des pairs examinateurs

Présentateurs : V. Palace et W. Fairchild

Le document de recherche se penche sur la littérature scientifique pertinente pour la baie de Fundy, mais on aurait pu donner des renseignements supplémentaires sur d'autres espèces et zones géographiques.

L'auteur devrait préciser que l'étude a été réalisée en laboratoire et non pas sur le terrain; certains effets subtils ne sont pas révélés par des tests de CL 50 ou par des études sur le terrain à court terme. Les essais à long terme peuvent révéler des effets qui n'ont pas été décrits dans cette étude ou dans la littérature scientifique.

Il aurait fallu faire une comparaison entre le volume relatif de pesticide nécessaire pour le traitement d'une cage suivant chaque type de bain de traitement (cage recouverte d'une bâche ou bateau vivier) afin d'illustrer la quantité totale de l'agent thérapeutique libérée après chaque bain de traitement.

On devrait préciser si les conclusions de l'étude se rapportent à la préparation pesticide ou à la matière active.

On soulève la question de savoir si les poissons ont une réaction de stress après avoir été pompés vers l'intérieur ou l'extérieur des bateaux viviers; cette éventuelle réaction, les rendrait-elle plus vulnérables à des infestations ou à des infections ultérieures de pou du poisson ou d'autres parasites et agents pathogènes.

On suggère qu'il faudrait donner des renseignements supplémentaires sur les autres pesticides existants. Par exemple, la cyperméthrine est dix fois moins toxique que la

deltaméthrine. Une autre possibilité, c'est la pyréthrine, notamment à bord de bateaux viviers où il est plus facile de contrôler les traitements pour assurer leur efficacité. Sans compter qu'elle se dégrade plus rapidement, ce qui en fait peut-être une alternative plus acceptable sur le plan environnemental.

On devrait ajouter qu'il est impossible de savoir avec certitude ce qu'il advient de ces pesticides, la manière dont ils s'accumulent et leur impact potentiel. On devrait ajouter à l'analyse documentaire deux études récentes à propos de l'utilisation terrestre de ces deux produits chimiques qui sembleraient finir par s'accumuler, au fil du temps et sur de longues distances, dans les estuaires.

Points saillants de la discussion ouverte

Dans son intervention initiale en réponse à la question sur la formulation du pesticide ou la matière active, l'auteur rappelle l'exclusivité des ingrédients non actifs, que l'on ne peut donc pas connaître, et signale que, du point de vue de l'évaluation des risques, il vaut mieux utiliser les formulations que les matières actives, car c'est bien les formulations qui sont rejetées dans l'environnement.

Par ailleurs, l'auteur signale que les objections valables qui ont été soulevées dépassaient la portée du cadre de référence.

La discussion porte aussi sur les sujets ci-dessous; les commentaires supplémentaires dont il faut tenir compte dans le document de recherche, pour autant qu'ils tombent sous la portée de l'étude, sont les suivants :

En ce qui concerne les effets à proximité, on soulève la question de la quantité d'agents thérapeutiques absorbée par les biosalissures. Est-ce qu'on dispose de données prouvant des effets sur la zone benthique dans d'autres sites déjà traités?

On devrait fournir des renseignements sur les agents de stress, comme la mue, qui ont une incidence sur la réponse des espèces non ciblées aux produits chimiques. Par exemple, la réponse des organismes à l'exposition chimique est-elle semblable à la réponse à d'autres agents de stress environnementaux auxquels ils peuvent être exposés, ou dépend-elle plutôt du produit chimique?

Les valeurs du TL₅₀ devraient figurer pour mieux souligner les risques associés aux différents temps d'exposition.

Si cela s'applique, on devrait préciser si les résultats se rapportent à des concentrations nominales ou mesurées.

On devrait préciser les températures de l'eau utilisée dans l'étude et expliquer l'influence que la température a sur la toxicité.

On devrait aussi effectuer une analyse de la sensibilité des espèces, de 5 ou 6 espèces, qui tienne compte des espèces les plus et les moins sensibles.

On devrait exposer dans le détail l'interaction entre les propriétés chimiques et la toxicité en ajoutant :

- Une comparaison des toxicités chez les organismes ciblés et chez les non ciblés;
- Un tableau précisant l'efficacité de chaque produit chimique pour combattre chaque stade du pou du poisson;
- Une matrice, à des fins de gestion, décrivant les moments où les espèces sensibles sont présentes;

 Un tableau décrivant et classant les toxicités relatives de chacune des trois substances.

PRINCIPAUX POINTS DE LA PRÉSENTATION SUR LE DOCUMENT DE TRAVAIL -

Estimations des effets sur des organismes non ciblés des agents thérapeutiques chimiques contre le pou du poisson en provenance de déversements des bains thérapeutiques dans des parcs en filets munis de bâches et des bateaux viviers : Document de travail

Auteurs : F. H. Page et L. Burridge

Ce modèle combinait des estimations du transport et de la dispersion obtenues sur le terrain ainsi que par modélisation avec des estimations du seuil de létalité effectuées en laboratoire afin de déterminer l'ampleur potentielle de l'impact provoqué par les bains thérapeutiques de pesticides contre le pou du poisson. Les analyses portaient sur trois agents thérapeutiques contre le pou du poisson – à savoir Paramove® (matière active : peroxyde d'hydrogène), Salmosan® (matière active : azaméthiphos) et AlphaMax® (matière active : deltaméthrine) – et sur trois espèces non ciblées indigènes de la baie de Fundy : les stades larvaires et adultes du homard (*Homarus americanus*), de la mysis effilée (*Mysis stenolepsis*) et de la crevette de sable (*Crangon septemspinosa*).

Selon les résultats préliminaires, on a calculé les quotients de risque (concentration d'exposition/concentration de toxicité) en tant qu'indicateur de l'ampleur de l'impact associé à des traitements individuels dans la baie de Fundy. Malgré les présuppositions, l'incertitude et la variabilité qu'elle comporte, cette approche est d'un intérêt scientifique certain.

D'autres travaux sont nécessaires pour élaborer un modèle tridimensionnel permettant de peaufiner le profil d'exposition et de prévoir les effets potentiels de multiples traitements.

Dans l'ensemble, l'ampleur potentielle de l'impact est propre à l'agent thérapeutique; l'intensité et l'ampleur de l'impact augmentent dans l'ordre suivant : Paramove®, Salmosan® et AlphaMax®.

L'impact biologique réel sur les espèces non ciblées qu'y sont exposées variera selon l'espèce et le stade biologique, les conditions environnementales ainsi que les facteurs déterminants précisés.

Veuillez consulter le document de recherche pour des renseignements supplémentaires relatifs à cette étude.

Points saillants des commentaires des pairs examinateurs

Présentateur : Peter Delorme

Il s'agit d'une étude solide qui suit une approche semblable à celle de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. L'étude va au-delà de l'approche classique du quotient de risque et détermine le temps et la distance nécessaires pour atteindre une concentration précise produisant un effet spécifique.

Cette approche fournit des renseignements sur les risques potentiels et peut aider les gestionnaires à définir une « zone d'influence ».

On doit définir la CL_{50} et la concentration la plus élevée sans effet observé, et indiquer comment on les a calculées, car les valeurs de la concentration la plus élevée sans effet observé du document de travail ne correspondent pas, à proprement parler, à des concentrations sans effet observé (la CL_{50} est la concentration entraînant une mortalité de 50 % des organismes visés par l'expérience après une (1) heure d'exposition; la concentration la plus élevée sans effet observé létale désigne la concentration sans effet observable, en fonction de la létalité).

Par rapport aux temps de vidange, à la CL₅₀ et à la concentration la plus élevée sans effet observé, un faible débit de pompage (600 m³ h⁻¹) n'est probablement pas faisable pour des raisons liées à la santé du saumon dans le bateau vivier. La question se pose à savoir s'il serait justifié d'en tenir compte dans les analyses.

On devrait ajouter davantage de précisions sur les présuppositions, la variabilité et les incertitudes, et leur incidence sur les résultats. À tout le moins, l'importance relative des principaux facteurs qui ont une incidence sur le risque devrait être déterminée.

On doit signaler que l'étude s'est penchée sur des groupes connus d'organismes sensibles à titre de substituts [en protégeant les espèces les plus sensibles, on protège les autres aussi]; pour une évaluation complète des risques, on devrait évaluer d'autres taxons représentatifs.

Pour les bateaux viviers, les évaluations des risques aux points de déversement semblaient constituer des évaluations préalables des risques très prudentes. On doit souligner que ce scénario est une évaluation très prudente qui surestime l'exposition.

Si un paramètre plus prudent est nécessaire, on devrait alors avoir recours à la CL₁₀ plutôt que les concentrations la plus élevées sans effet observé dont on se sert surtout pour les expositions chroniques.

L'étude devrait comprendre une estimation prudente des facteurs de dilution d'AlphaMax® (deltaméthrine) selon la distance du bateau vivier et le temps écoulé. Cela permettrait de délimiter la zone d'effet, ce qui est très important du point de vue des effets cumulatifs et des pratiques de gestion.

Il faut préciser que les résultats des tests de toxicité se fondent actuellement sur des concentrations nominales et non pas sur des concentrations mesurées, qui apparaîtront dans le document final.

Pour ce qui est de l'impact sur l'environnement, on se pose la question de savoir s'il est nécessaire de faire la distinction entre les déversements des bateaux viviers dans les cages et les déversements en haute mer.

Voici d'autres questions qui ont été soulevées :

- L'influence de la taille de la cage sur le risque, le temps et la distance associés à des concentrations précises;
- L'influence du moment de l'application, du comportement d'évitement et de l'écologie des organismes sensibles aux risques potentiels, p. ex., la probabilité de la présence de stades biologiques sensibles du homard pendant le traitement;
- L'influence des propriétés physiques et chimiques de l'agent thérapeutique sur les possibilités d'une exposition plus longue du benthos;

• Une description des conclusions de l'analyse concernant les meilleures pratiques potentielles en matière de gestion.

Présentateur : Bill Ernst

En son absence, l'évaluation de Bill Ernst (voir Annexe 5) a été présentée par Jay Parsons.

L'examinateur pair a également formulé un certain nombre de recommandations techniques que l'auteur a convenu d'inclure dans le document de travail.

Points saillants de la discussion ouverte

La terminologie relative à des expositions potentielles faibles, modérées et fortes devrait être remplacée par des énoncés qualitatifs établissant un lien entre l'exposition et ses conséquences.

On devrait ajouter un tableau récapitulatif indiquant le temps et la distance nécessaires pour atteindre un niveau non toxique pour chaque pesticide et chaque espèce non ciblée – et pour chacun de leurs stades biologiques.

Dans la mesure du possible, on devrait expliquer pourquoi le dosage prescrit contre le pou du poisson et 1 000 fois plus élevé que le dosage toxique pour certaines espèces non ciblées.

On devrait préciser qu'en raison de l'entraînement et de la dilution, les calculs de la toxicité à proximité de la cage sont prudents en ce qui concerne les stades du cycle écologique benthique.

Préciser pourquoi les calculs du panache de la cage en filet se basent sur une valeur de la vitesse du courant de 0,1 m/s.

Lorsqu'on décrit le profil vertical, il faut préciser si on se fonde sur des données mesurées et non pas sur des estimations ou des modèles.

On devrait ajouter des commentaires indiquant que l'exposition des organismes benthiques varie selon la profondeur du site. Par exemple, l'exposition pourrait se limiter à la colonne d'eau si un site est situé à une profondeur suffisante, car les données semblent indiquer que le panache se limitera aux couches en surface.

On soulève les questions de la perception du public et de la contamination possible du homard : combien de temps faut-il aux homards pour se débarrasser du pesticide? Comme réponse, on signale que les pyréthroïdes sont susceptibles de se bioaccumuler; par exemple, des études montrent que la cyperméthrine demeure dans les homards plus longtemps que prévu. On mentionne que l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada a fixé les concentrations maximales permises; toutefois, pour les mammifères (et les humains), les pyréthroïdes ne sont pas toxiques.

L'auteur devrait considérer le rapport entre la dispersion et l'exposition. À mesure que le panache se disperse, même si la concentration diminue, la durée de l'exposition augmente. Par ailleurs, la toxicité potentielle ne diminue pas de façon linéaire.

On doit préciser les probabilités d'exposition du homard aux pesticides vu que seule une petite partie du cycle biologique du homard (environ 4 à 6 semaines) se déroule dans la colonne d'eau. Pour les adultes, l'exposition se limiterait aux traitements dans les zones peu profondes ou à la consommation d'organismes ayant déjà été exposés.

On doit préciser aussi que les homards ne sont pas les seules espèces sensibles; d'autres espèces, comme les *Hyallela*, sont aussi sensibles, mais n'apparaissent pas dans la présente étude.

CONCLUSIONS

L'information examinée et la discussion engagée lors de ce processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique ont permis de se pencher pour la première fois sur l'utilisation de bains thérapeutiques dans les exploitations salmonicoles du sud-ouest du Nouveau-Brunswick et l'impact potentiel que ces traitements pourraient avoir sur les espèces non ciblées. En voici les principales conclusions :

- La dispersion des bains thérapeutiques dépend en grande mesure des conditions du site et des courants océaniques, qui auront une incidence sur la distance et la durée du transport des traitements chimiques.
- L'exposition potentielle de l'environnement à des bains thérapeutiques d'un bateau vivier dépend de l'angle et de la direction du rejet, du débit de pompage et de la durée, de la concentration du traitement ainsi que du milieu récepteur.
- Le homard est plus sensible aux trois bains thérapeutiques que la mysis effilée et la crevette de sable. AlphaMax® constitue le bain thérapeutique le plus toxique tandis que Paramove® 50 est le moins toxique.
- L'impact biologique potentiel des bains thérapeutiques sur les espèces non ciblées dépend de divers facteurs tels que l'espèce, le stade biologique et les conditions environnementales.

RECOMMANDATIONS

Voici les priorités et les besoins recensés en matière de recherche :

- Études sur le terrain qui évaluent l'exposition et les effets et des études parallèles de la toxicité en laboratoire avec un scénario d'exposition réaliste.
- Analyse des profils d'exposition de traitements multiples dans sites individuels et multiples.
- Les effets biologiques sur les espèces non ciblées de l'exposition à des bains thérapeutiques multiples (traitements séquentiels) et des expositions multiples à un seul traitement (traitements pulsés).
- Évaluation de la vitesse de bioaccumulation des agents thérapeutiques après des expositions individuelles ou multiples.
- Évaluation des interactions entre les agents thérapeutiques, la colonne d'eau et les sédiments.
- Évaluation des effets sur les organismes benthiques des agents thérapeutiques susceptibles de s'accumuler dans les sédiments.
- Études sur les effets sublétaux et les impacts potentiels sur plusieurs générations de l'exposition à des agents thérapeutiques.
- Examen des effets biologiques sur des espèces sensibles remplissant tout un éventail de fonctions écologiques.

- Analyse de la distribution de la sensibilité des espèces (DSE).
- Détermination de la distribution spatiotemporelle des organismes sensibles (à utiliser pour les mesures d'atténuation du risque).
- Détermination et comparaison d'autres approches possibles combinant des données sur l'exposition et la toxicité pour évaluer les effets biologiques et déterminer les zones d'influence.
- Mise au point *in situ* de méthodes de surveillance de l'exposition et des effets ainsi que la mise au point de plans d'échantillonnage.
- Validation des concentrations de pesticides du panache et liens avec les effets biologiques sur le terrain – en transposant la toxicité observée en laboratoire à la réalité sur le terrain.
- Modélisation des répercussions sur la population

RÉFÉRENCES

- MPO. 2013. Lignes directrices visant à définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture : bains contre le pou du poisson dans la baie de Fundy (Nouveau-Brunswick). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/070.
- Okubo, A. 1971. Oceanic diffusion diagrams. Deep-Sea Research 18: 789-802.
- Okubo, A. 1974. Some speculations on oceanic diffusion diagrams. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer 167 : 77-85.

ANNEXE 1 - Cadre de référence

Définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture

Processus de consultation scientifique national

Phase 1: 2-3 Novembre 2011

St. Andrew's, N.-B.

Phase 2: à déterminer

Contexte

Au Canada, différents aspects des traitements d'agents pathogènes et de parasites des poissons sont réglementés en vertu de la Loi sur les aliments et drogues, la Loi sur les produits antiparasitaires et la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999).

Pêches et Océans Canada (MPO) a pour mandat de protéger les poissons et l'habitat des poissons en vertu de la Loi sur les pêches. Une réglementation aux termes de l'article 36 est requise afin d'autoriser des dépôts de substances nocives aux poissons ou à l'habitat des poissons. Certains produits thérapeutiques peuvent se trouver dans cette catégorie. Les règlements proposés en vertu de la Loi sur les pêches harmoniseraient les exigences réglementaires de Pêches et Océans Canada, d'Environnement Canada, de Santé Canada et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour veiller à ce que le traitement d'agents pathogènes et de parasites des poissons ne nuisent pas aux poissons et à l'habitat des poissons, ainsi que pour veiller au maintien d'écosystèmes aquatiques sains. Une réglementation aux termes de l'article 36 limite habituellement les effets nuisibles à l'extérieur d'une zone précise ou une zone d'incidence.

Dans le cadre d'un processus régional séparé, un Processus de consultation scientifique régional du Pacifique aura lieu les 18 et 19 octobre 2011; il évaluera les répercussions environnementales du traitement du pou du poisson au pesticide SLICE® ajouté à la nourriture aux installations aquacoles de la Colombie-Britannique. Les objectifs généraux de ce processus régional se conforment aux objectifs généraux du processus national, par conséquent, on tiendra compte des résultats dans l'analyse nationale générale. Cependant, les processus régionaux et nationaux sont des processus séparés ayant des calendriers et une coordination distincts.

Objectifs

La Direction générale de la gestion de l'aquaculture a demandé un processus national d'avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) dans le but de fournir un avis scientifique évalué par des pairs pour éclairer les considérations réglementaires et de questions de politiques de Pêches et Océans Canada liées à la gestion de parasites et d'agents pathogènes en aquaculture. L'information et l'avis obtenus de cet examen par le SCCS seront également disponibles afin de les inclure dans les processus d'évaluation du risque environnemental éventuel de Santé Canada concernant les produits de gestion d'agents pathogènes et de parasites en aquaculture.

Plus précisément, on a demandé un avis scientifique sur l'exposition d'organismes non ciblés aux traitements de parasites et d'agents pathogènes en aquaculture et si cette exposition peut causer des effets biologiques.

À la lumière de la recherche en cours ainsi que de l'information scientifique actuelle et afin d'atteindre l'objectif du processus, on se servira d'une approche par étape pour fournir cet avis.

Phase I (du 2 au 3 novembre 2011)

La phase I consistera en un atelier national du SCCS, interne au MPO, pour examiner les résultats de la recherche et l'analyse des projets financés dans le cadre du Programme de recherche réglementaire en aquaculture (PRRA) liés aux bains contre le pou du poisson dans la baie de Fundy. Les résultats serviront à appuyer la gestion et les questions de politique concernant une tolérance des risques/une approche de gestion des risques à savoir « qu'il n'y a aucune répercussion négative sur les espèces non ciblées à l'extérieur des zones de traitement » pour ce qui en est des traitements de parasites et d'agents pathogènes en aquaculture.

La première phase de l'atelier du SCCS abordera les questions spécifiques suivantes :

- 1. Quels sont les facteurs qui pourraient influencer l'exposition d'organismes non ciblés aux bains contre le pou du poisson (application sur bateau-vivier et bâche)? Afin d'aborder cette question, une analyse documentaire de la dynamique du transport et de la dispersion en général est nécessaire, de même qu'une analyse de la dispersion et de la dilution des bains contre le pou du poisson dans la baie de Fundy précisément et du modèle subséquent.
- 2. Quels sont les effets biologiques connus du peroxyde d'hydrogène, de l'azamethiphos et du deltaméthrine sur les organismes clés non ciblés? Les effets biologiques connus peuvent comprendre les répercussions létales, graves mais non mortelles et de comportement.
- 3. En utilisant l'expérience de la baie de Fundy comme modèle, quels effets biologiques prévoit-on sur les espèces clés non ciblées (c.-à-d. comment le profil d'exposition, y compris la dilution et la durée, s'applique-t-il aux effets biologiques connus de l'exposition à cette concentration)?

Phase II (Automne/hiver 2012)

La phase II consistera en un processus de consultation scientifique du SCCS complet visant à aborder l'exposition possible et les effets biologiques connexes possibles sur les organismes clés non ciblés (y compris, dans la mesure du possible, la considération des effets du niveau de population) des traitements de parasites et d'agents pathogènes en aquaculture.

À la suite de la phase I, on demandera des nominations pour le comité directeur du SCCS de la phase II.

La portée exacte et les questions précises de la phase II seront déterminées par le comité directeur en fonction des commentaires de l'atelier du SCCS sur les bains contre le pou du poisson (phase I), le processus d'évaluation régional du Pacifique sur le SLICE, de même que les exigences continues en matière de politique de réglementation décrites par la Direction générale de la gestion de l'aquaculture du MPO.

Publications prévues

Concernant la première phase de l'atelier national initial du SCCS, des documents de recherche et des comptes rendus seront rédigés et publiés sur le site Web du SCCS. Un avis scientifique sera préparé, si le comité juge que c'est approprié, selon l'état des preuves scientifiques disponibles.

Dans le cadre de la deuxième phase du processus de consultation du SCCS, des documents de recherche, un avis scientifique et des comptes rendus seront rédigés et publiés sur le site Web du SCCS.

Participation

- 1. Phase 1 de l'atelier du SCCS : la participation se limitera probablement aux experts du gouvernement fédéral en raison de la nature limitée de l'information scientifique disponible et du fait que la recherche est en cours. Des experts scientifiques sur les écosystèmes et les océans de Pêches et Océans Canada de toutes les régions, des experts de la Direction générale de la gestion de l'aquaculture et de la Direction générale de la gestion de l'habitat, ainsi que des experts d'autres ministères fédéraux seront parmi les participants.
- 2. Phase 2 du processus de consultation du SCCS : la participation sera élargie et des experts universitaires, des experts provinciaux, des représentants de l'industrie, les Premières nations, des intervenants de la pêche sauvage, ainsi que des organismes non gouvernementaux à vocation environnementale seront au nombre des participants.

ANNEXE 2 - Liste des participants

Examen national du SCCS. Définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture

Date: 2 et 3 novembre 2011

Lieu: Station biologique de St. Andrews, St. Andrews, Nouveau-Brunswick

#	Participants	Rôle	
1	Bakker, Jiselle	Participante	
2	Bartlett, Graham	Participant	
3	Bugden, Gary	Examinateur	
4	Burgetz, Ingrid	Coprésidente et membre du comité directeur	
5	Burridge, Les	Auteur et membre du comité directeur	
6	Chang, Blythe	Participante	
7	Cline, Jeff	Participant	
8	Cooper, Andrew	Participant	
9	Cooper, Lara	Participante	
10	Couillard, Catherine	Membre du comité directeur	
11	Delorme, Peter	Examinateur	
12	Drozdowski, Adam	Participant	
13	Fairchild, Wayne	Auteur et membre du comité directeur	
14	Fife, Jack	Participant	
15	Greenberg, David	Examinateur	
16	Haigh, Susan	Participante	
17	Hamoutene, Dounia	Membre du comité directeur	
18	House, Nancy	Soutien	
19	Johnson, Stewart	Membre du comité directeur	
20	Losier, Randy	Participant	
21	Lyons, Monica	Participante	
22	Martin, Jennifer	Participante	
23	McGladdery, Sharon	Participante	
24	Page, Fred	Auteur et membre du comité directeur	
25	Palace, Vince	Auteur et membre du comité directeur	
26	Parsons, Jay	Coprésidente et membre du comité directeur	
27	Perry, Geoff	Participant	
28	Porter, Ed	Membre du comité directeur	
29	Quinn, Tammy-Rose	Participante	
30	Ratsimandresy, Andry	Participant	
31	Robinson, Shawn	Participant	
32	Rouleau, Claude	Participant	
33	Scott, Brent	Soutien	
34	Scouten, Sarah	Participante	
35	Waddy, Susan	Participante	
36	Walker, Sherry	Représentante du SCCS	
37	Wong, David	Participant	
	· •	•	

ANNEXE 3 - Ordre du jour

Examen national du SCCS. Définir l'exposition potentielle et les effets biologiques connexes issus des traitements des parasites et des agents pathogènes en aquaculture

Lieu : Centre de conférences, Station biologique de St. Andrews St Andrews (Nouveau-Brunswick) Date : 2 et 3 novembre 2011

Coprésidents : Jay Parsons et Ingrid Burgetz

Jour 1 – 2 novembre 2011

Heure	Sujet	Présentateurs	
8 h 15 – 8 h 30	Bienvenue et présentations	Jay Parsons et Ingrid Burgetz	
8 h 30 – 8 h 45	Examen de l'ordre du jour, régie interne et aperçu du SCCS, et procédures de la réunion	Jay Parsons et Ingrid Burgetz	
8 h 45– 9 h	Examen du cadre de référence	Jay Parsons et Ingrid Burgetz	
9 h 00 – 9 h 30	Présentation du document de travail : Exposition potentielle : a) Incidence de la dynamique du transport et de la dispersion sur l'exposition des principales espèces non ciblées b) Expériences dans la baie de Fundy et modèle qui en découlent	Fred Page	
9 h 30 – 10 h 30	Présentations des examinateurs et réponse de l'auteur	David Greenberg, Gary Bugden et Dario Stucchi	
10 h 30 – 10 h 45	Pause		
10 h 45 – 12 h	Discussion ouverte		
12 h 15 – 13 h 15	Dîner		
13 h 15 – 13 h 45	Présentation du document de travail : Effets biologiques potentiels des bains contre le pou du poisson sur les principaux organismes non ciblés	Les Burridge	
13 h 45 – 14 h 45	Présentations des examinateurs et réponse de l'auteur	Vince Palace et Wayne Fairchild	
14 h 45 – 15 h	Pause		
15 h – 16 h 15	Discussion ouverte	Jay Parsons et Ingrid Burgetz	
16 h 15 – 16 h 20	Résumé et levée de la séance	Jay Parsons et Ingrid Burgetz	

Jour 2 – 3 novembre 2011

Heure	Sujet	Présentateurs
8 h 15 – 8 h 30	Introduction	Jay Parsons et Ingrid Burgetz
8 h 30 – 9 h	Présentation du document de travail : Exposition potentielle et analyse des effets biologiques	Fred Page et Les Burridge
9 h – 10 h	Présentations des examinateurs et réponse de Peter Delorme l'auteur	
10 h – 10 h 15	Pause	
10 h 15 – 12 h	Discussion ouverte	Jay Parsons et Ingrid Burgetz
12 h – 13 h	Dîner	
13 h – 15 h	Discussion générale et élaboration de l'avis scientifique	Jay Parsons et Ingrid Burgetz
15 h – 15 h 15	Pause	
15 h 15 – 16 h 15	Discussion générale et élaboration de l'avis scientifique	Jay Parsons et Ingrid Burgetz
16 h 15 – 16 h 30		Jay Parsons et Ingrid Burgetz

ANNEXE 4 – Commentaires de l'examinateur pair Dario Stucchi

Examen du document de travail du SCCS de Page et coll., réalisé par S. J. Stucchi le 1^{er} novembre 2011

Transport et dispersion des agents thérapeutiques des bains contre le pou du poisson dans les exploitations salmonicoles de parcs en filets et les bateaux viviers exploités dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick : perspective de mi-projet à des fins de discussion.

Questions du SCCS pour Page et coll.

1. Quels facteurs pourraient influencer l'ampleur de l'exposition des organismes non ciblés à des bains thérapeutiques contre le pou du poisson (bains et bateaux viviers)? Afin de pouvoir répondre à cette question, on doit effectuer une analyse documentaire générale de la dynamique du transport et de la dispersion, ainsi qu'une analyse de la dispersion et de la dilution des bains thérapeutiques, de la baie de Fundy en particulier, et du modèle en résultant.

Questions du SCCT pour des rapports complémentaires.

- Quels sont les effets biologiques connus du peroxyde d'hydrogène, de l'azaméthiphos et de la deltaméthrine sur les principaux organismes non ciblés? Les effets biologiques connus comprennent, entre autres, des incidences létales, sublétales et comportementales.
- 3. Si l'on utilise l'expérience de la baie de Fundy comme modèle, quels sont les effets biologiques prédits sur les espèces non ciblées (c.-à-d. quel est le lien entre le profil d'exposition, y compris la dilution et la durée, et les effets biologiques connus de l'exposition à cette concentration)?

Remarques générales :

- Ce document est un rapport d'un « ... travail en cours... » et « ... à ne pas considérer comme étant complet... à partir des données recueillies par les auteurs ». Mon rôle n'est donc pas tant d'effectuer un examen que de formuler des commentaires à considérer (ou non) et des suggestions concernant les travaux ultérieurs sur les analyses et interprétations de ces données, les approches de modélisation et les autres méthodes d'élimination.
- Il est évident que nombreux sont ceux qui ont contribué, et continueront à apporter leur contribution à ce vaste ensemble de travaux. Il s'agit d'une question complexe et importante pour la gestion de l'industrie aquacole et de la pêche. À titre d'observateur externe, il serait instructif de connaître l'ampleur des études menées à ce jour ainsi que les plans futurs de projets d'études, de modèles et d'analyses des données ainsi que des mesures.
- Une meilleure compréhension de l'évolution spatiotemporelle de la concentration d'agents thérapeutiques après leur déversement dans le milieu récepteur, ainsi que la capacité de modéliser, prévoir ou déterminer cette évolution figurent parmi les principaux résultats de cette étude. Ce document passe en revue une partie de la théorie qui explique la dissémination et le développement d'un panache de traceur inerte dans un milieu idéal. On présente quelques comparaisons préliminaires entre les faits observés et la théorie; quelques résultats sont encourageants et d'autres le

- sont moins. On doit se pencher davantage sur la concentration observée du traceur dans le panache et comparer ces observations avec la théorie ou les modèles.
- On mentionne la modélisation dans la question pour cette contribution du SCCS, mais ce rapport de mi-projet n'aborde pas le sujet. La modélisation peut se révéler comme la seule approche viable lorsque l'approche théorique est limitée par des présuppositions simplificatrices et des conditions idéalisées, et que les observations sur le terrain, à plus long terme ou pendant l'exploitation, sont trop coûteuses à maintenir. Des modèles de circulation pour les eaux du sud-ouest du Nouveau-Brunswick ont été développés et peuvent donner la structure basique des courants à utiliser pour la modélisation du transport des agents thérapeutiques et leur dispersion en dehors de l'exploitation. Cependant, il faut bien plus d'information pour élaborer un modèle crédible de l'évolution du panache de l'agent thérapeutique; le document mentionne quelques-unes de ces exigences. Les facteurs relatifs à l'exploitation qui déterminent la vitesse à laquelle l'agent thérapeutique quitte le parc en filet doivent être compris et paramétrés si on veut les inclure dans un modèle. On devrait pouvoir quantifier l'influence du maillage du filet ainsi que l'incidence de l'obstruction par biosalissures sur le débit de sortie. La modification du régime d'écoulement environnant par d'autres filets ou structures aquacoles demandera une modélisation supplémentaire, plus précise, de l'écoulement à proximité de l'exploitation. La modélisation du transport et de la dispersion des panaches et des iets de polluants dans le milieu marin ne date pas d'hier; on devrait examiner et analyser les modèles existants. Des modifications seront peut-être nécessaires lorsqu'on combine ces modèles existants aux modèles de circulation basique.
- Le document ne décrit pas les caractéristiques des agents thérapeutiques du milieu marin ni leurs effets biologiques sur les organismes de la région. Des propriétés des agents thérapeutiques telles que, en autre, le temps de décomposition, l'affinité pour des matières particulaires ou l'absorption par des solides organiques, auront une incidence sur la nature et l'ampleur des effets biologiques et l'évolution de l'agent thérapeutique. Certains de ces enjeux sont abordés dans les questions 2 et 3 du présent processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique, mais ils se rapportent à cette première question. Par exemple, si l'agent thérapeutique se lie à des solides organiques dans le fond ou dans la colonne d'eau, la portée de l'étude devra tenir compte des effets de l'agent thérapeutique sur les organismes benthiques et du sort de l'agent thérapeutique dans le milieu benthique. Autre exemple, si des effets nocifs considérables sur certains organismes se produisent à de très faibles concentrations ou niveaux d'exposition et que l'agent thérapeutique a une longue durée de vie, l'ampleur spatiotemporelle potentielle du problème pourrait augmenter considérablement et passer de quelques heures et kilomètres à des dizaines d'heures et de kilomètres.

Commentaires particuliers:

Numéroter les équations aiderait considérablement le lecteur.

Transport et dispersion à partir de cages recouvertes de bâches

Page 3, paragraphe 2, dernière phrase :

L'injection d'air et d'oxygène devrait causer un certain mélange.

Paragraphe 4:

Comment l'agent thérapeutique est-il pompé dans la cage en filet? Un ou plusieurs points de déversement ou des diffuseurs?

Est-ce que vous présupposez un mélange complet ou savez-vous que cela prend 10 minutes?

Paragraphe 6.

La vitesse des courants environnants sera un facteur important de la vitesse avec laquelle l'agent thérapeutique abandonne le système de cage. Les facteurs relatifs à l'exploitation comme la configuration des cages, leur taille, la taille du maillage des filets et la concentration de biosalissure détermineront aussi la vitesse à laquelle l'agent thérapeutique sera évacué des cages sous l'effet des courants environnants. Le temps qu'il faut pour jeter les bâches et les passer sous le filet de la cage peut avoir une incidence sur le moment du déversement.

Page 6.

Le sens du terme « initial » fait-il référence à la concentration de l'agent thérapeutique à l'intérieur de la cage une fois que l'injection de l'agent thérapeutique a cessé et qu'il a été complètement mélangé?

Paragraphe 2

« supposées »? Vous connaissez sans doute la taille des cages et la profondeur de la bâche.

Paragraphe 3:

Présupposer une forme cubique semble une surestimation très improbable du volume maximum. Un cylindre de profondeur (hc) offre une meilleure estimation du volume maximum et réduit l'amplitude des estimations du volume et des concentrations de l'agent thérapeutique.

Page 7. paragraphe 1:

Quelle est l'ampleur des fuites d'une cage en filet complètement recouverte de bâches? Les fuites constituent-elles un problème?

Page 17, paragraphe 2, phrase 3:

Cette phrase n'a pas de sens et devrait être réécrite. « Selon ces hypothèses... »

Dernière phrase :

L'échelle temporelle pour les profondeurs de 23 à 30 m est de 4 à 8 heures pour Kz = 0.01.

Page 18, paragraphe 1:

L'échelle temporelle pour des profondeurs de 20 à 30 m se réduit à 0,4 à 0,8 heure pour Kz = 0,1.

Page 20, paragraphe 2, phrase 3.

« Les dilutions prévues... » : de quelles prévisions s'agit-il?

Page 23, avant-dernière phrase :

Pourquoi le colorant était-il restreint aux 5 m supérieurs? La profondeur du mélange vertical du tableau 3 semble indiquer que le colorant devrait s'être mélangé davantage dans les premiers 10 m en une (1) heure, pour Kz = 0,01. Y avait-il des signes de stratification?

Dernière phrase:

Pouvez-vous comparer les concentrations de colorant mesurées dans le panache aux concentrations prédites?

Page 27, paragraphe 2:

« Le centre de masse... » : Est-ce qu'on le calcule en prenant en considération la concentration de colorant ou juste le centroïde par rapport au contour de la masse?

Transport et dispersion à partir des bateaux viviers

Page. 36, paragraphes 1 &2:

D'après la figure 12, le déversement du bateau vivier (Colby Perce?) est en surface, ou à proximité, et dirigé horizontalement. Dans ce cas-ci, le développement du jet sera entravé par la surface de l'eau et il faudra modifier la théorie présentée. L'auteur reconnaît cela plus tard dans le texte (p. 37, paragraphe 2), mais ne s'y attarde pas davantage.

Les déversements verticaux ou à un angle de 45° vers le bas auront très probablement une incidence sur le fond marin, car la plupart des exploitations se trouvent dans des eaux de 20 à 30 m de profondeur. Une fois de plus, la théorie présentée pour les dilutions de l'agent thérapeutique dans le jet ne s'applique pas et doit être modifiée. De plus, si le jet est vertical, on devra peut-être prendre en compte la flottaison du jet.

Paragraphe 3, ligne 3:

Modifier à « ...d'un facteur de dix le long de l'axe du jet lorsque... »

Paragraphe. 3, phrase 2:

La concentration de l'agent thérapeutique à une distance x sera bien inférieure à la Cmax (la concentration dans l'axe) en raison de la dégradation exponentielle de la concentration radiale.

Page. 37, par. 1, 5^e ligne

La surestimation devrait être sous-estimée.

Page. 40, légende :

Remplacer « mince ligne noire » par « cercles noirs ouverts »

ANNEXE 5 – Commentaires du l'examinateur pair Bill Ernst

Commentaires de Bill Ernst sur le document de travail de Fred Page et de Les Burridge : Estimations des effets sur des organismes non ciblés des agents thérapeutiques chimiques contre le pou du poisson en provenance de déversements des bains thérapeutiques de parcs en filets munis de bâches et de bateaux viviers : document de travail

- 1. Je suis très favorable à cette étude, car je pense qu'il s'agit d'un effort dans la bonne direction visant à produire une estimation des risques pour les organismes non ciblés du milieu marin des bains thérapeutiques contre le pou du poisson. Je crois que la démarche suivie par Fred et Les est raisonnable en principe et permet d'évaluer l'information obtenue de manière rigoureuse. Dans l'ensemble, les conclusions sont bien fondées et seront utiles aux gestionnaires du risque pour les prises de décisions concernant les produits chimiques en question. J'ai toutefois quelques remarques sur les aspects techniques de l'étude.
- 2. L'analyse repose presque exclusivement sur les résultats de la recherche menée récemment par les équipes de Page et Burridge. Bien qu'il s'agisse d'un ensemble de données impressionnant qui, je crois, représente une partie substantielle des données existantes; on améliorerait l'analyse si on tenait compte de la littérature scientifique publiée sur le sujet, notamment sur l'évaluation des risques. Par exemple, on pourrait évaluer les paramètres sélectionnés de l'évaluation des risques par rapport à d'autres données d'une analyse de la distribution de la sensibilité des espèces, qui constitue une technique habituelle d'évaluation des risques susceptible de justifier davantage les paramètres du risque choisis. En particulier, on pourrait utiliser les données de Fairchild et coll. 2010.
- 3. La létalité pourrait ne pas être le paramètre le plus important à utiliser dans une telle analyse; sur le plan écologique des paramètres sublétaux comme la reproduction ou la paralysie pourrait être tout aussi importants (une fois de plus, voir l'exemple de Fairchild et al 2010). On doit également signaler qu'un paramètre de mortalité exprimé comme une tendance centrale d'une population (50 %) signifie que 50 % de la population périt – il ne s'agit donc pas d'une technique d'évaluation prudente. À moins de présenter et d'analyser des courbes de mortalité supplémentaires, il est nécessaire d'être prudent en ce qui a trait aux affirmations que les ratios fondés sur la CL 50 indiquent que des organismes précis ne devraient pas subir de mortalité. Par exemple, le fait que la CL50 des larves de homard se situe à 0,8 pour Paramove® ne veut pas dire que des effets considérables sur la population soient à exclure. Les méthodes utilisées pour déterminer la concentration la plus élevée sans effet observé utilisée dans ce document sont sans doute mentionnées dans l'article de Burridge auquel on fait référence; néanmoins, il serait utile que ce calcul figure dans le présent document.
- 4. L'introduction mentionne qu'on n'a plus recours aux traitements au moyen de jupes, ce qui est vrai, mais il n'y a aucune raison à ma connaissance qui exclue leur utilisation au Canada dans le futur, et ainsi, il faudrait peut-être effectuer une évaluation des risques pour cette méthode de traitement aux fins de la prise de décisions en matière de gestion.
- 5. Je crois qu'un des principaux résultats de l'étude est le classement relatif en fonction du risque des autres formes de traitement contre le pou du poisson. Pour faciliter la comparaison, on devrait présenter les risques relatifs de chaque produit

- chimique dans un seul tableau pour chaque espèce, peut-être comme facteur du produit chimique le moins toxique.
- 6. La dernière phrase du quatrième paragraphe indique que la durée de l'exposition n'est pas explicitement prise en compte, ce qui n'est pas tout à fait vrai. Les données de toxicité d'une (1) heure sont comparées aux expositions d'environ 1 heure dans le confinement, ce qui est pertinent. De plus, les données d'une (1) heure sont comparées de manière réaliste avec les concentrations de dispersion immédiates. Les données de toxicité de 24 heures et de 10 jours sont plus prudentes pour les déversements de cages uniques; ces données peuvent cependant devenir plus importantes pour des scénarios de déversements multiples à mesure qu'on les élabore. On devrait fournir aussi une explication supplémentaire pour les deux dernières phrases du dernier paragraphe de la section sur la toxicité des agents thérapeutiques, car je ne vois pas comment des expositions courtes produiraient le même effet que les effets à long terme.
- 7. Utiliser des données de toxicité exprimées comme < ou > suppose un degré d'incertitude qui pourrait être inacceptable pour ce type d'exercice; il est toutefois probablement important de discuter de ce degré d'incertitude.
- 8. La section sur le Processus de traitement est très importante pour assurer l'efficacité; cependant, on pourrait l'améliorer en présentant quelques données que Page et son équipe ont recueillies à propos du mélange, qui pourrait mettre en évidence la grande variabilité concernant le mélange dans plusieurs traitements. À la fin de ce paragraphe, on tire la conclusion qu'il y a un écart entre les instructions de l'étiquette et la durée du traitement des poissons, ce qui pourrait constituer un problème; je crois cependant qu'il s'agirait d'un problème mineur ne méritant pas d'être signalé dans un examen des effets environnementaux, à moins que quelque chose m'échappe...
- 9. Il semblerait que la méthode du calcul de la toxicité à proximité de la cage s'adresse surtout aux organismes sessiles, car ce sont eux qui sont exposés au passage du panache dans la première heure. Si c'est le cas, il faudrait le mentionner. Il y a de nouvelles expositions pour des organismes de la colonne d'eau (hormis ceux présents dans le confinement sous traitement) pendant ce temps-là; cependant, le calcul des risques pourrait s'avérer différent, car les concentrations d'exposition diminuent rapidement dans la colonne d'eau. Devraiton séparer ces expositions?
- 10. La cage en filet : le panache en provenance de la section de cages en filet (paragraphe 8) indique une valeur de la vitesse du courant, qui apparaît dans les calculs, de 0,1 m/s, sans indiquer s'il s'agit d'une valeur moyenne ou si cette valeur fait partie des valeurs les plus élevées. Je crois que ces calculs devraient se faire à partir des valeurs plus élevées (25 %?), ce qui représente la pire situation, tout en signalant la diversité des situations réelles.
- 11. Les calculs indiquent que la dispersion se produit de manière uniforme et précisent les durées ainsi que les distances nécessaires pour la dilution et l'atteinte de concentrations non toxiques, ce qui est approprié pour un calcul général des risques. Cependant, le niveau de microrépartition du panache et sa variabilité devraient être mentionnés comme mesure de l'incertitude associée à ces calculs.
- 12. Il conviendrait peut-être de mentionner que pendant que le panache se disperse et la concentration diminue, le temps d'exposition augmente parallèlement et la

- toxicité potentielle ne diminue pas de façon linéaire. Ce comportement n'est certainement pas facile à modéliser et constitue un argument en faveur de l'obtention, en temps réel et sur le terrain, de mesures de la toxicité dans les panaches de dispersion.
- 13. Dans le dernier paragraphe concernant les cages en filet, il est mentionné que le panache en provenance de la section des cages en filet montre que l'on n'a pas envisagé des scénarios de traitements multiples, car on ne dispose pas de données appropriées. Il est toutefois possible, aux fins de l'analyse, de préciser les fondements théoriques généraux. Le traitement d'une seule cage constitue une estimation très prudente de la situation de risque et il conviendrait de donner une idée du scénario de risque plus réaliste comportant des traitements multiples.
- 14. L'analyse du jet de déversement de la vidange n'est pas suffisamment quantitative, et il n'est pas spécifié si cela est attribuable à un manque de données ou observé par défaut d'interprétation des données. On pourrait peut-être clarifier ce point en donnant des détails supplémentaires.
- 15. Le résumé et les conclusions indiquent que les ratios ont été groupés en trois catégories. Cependant, on ne mentionne pas toutefois la justification ou l'évaluation des risques sur laquelle ces catégories reposent. On suggère d'inclure une discussion plus détaillée à ce sujet. Il est intéressant de noter que des quotients de danger de 1 constituent la norme pour des décisions concernant l'évaluation préalable des risques.
- 16. Je ne vois pas pourquoi le tableau 16 ne présente pas les valeurs absolues des ratios puisqu'elles pourraient être très informatives à des fins de comparaison.
- 17. Je crois qu'il faudrait présenter un tableau récapitulatif semblable au tableau 16, qui présente le temps et la distance pour atteindre des concentrations non toxiques (synthèse des tableaux 4, 5a et 5b); cela donnerait aux gestionnaires du risque des renseignements importants pour la prise de décisions. Ceux-ci ont spécialement besoin de connaître la zone d'influence de ces déversements. En ce sens, une comparaison des produits et des méthodes d'utilisation serait très utile.
- 18. Je crois que le sommaire général minimise excessivement les risques. À mon avis, vous avez démontré à l'aide de renseignements sur les effets létaux que Paramove®, Salmosan® et AlphaMax® auront une incidence au-delà du point de déversement en ce qui concerne les parcs en filets et les bateaux viviers; et pourtant, cela n'est pas mentionné (?). Si on se sert des estimations des concentrations les plus élevées sans effet observé les plus prudentes, ce qui est à mon avis justifié, en raison de l'incertitude de l'analyse, il y a un risque que des effets toxiques se produisent à plus grande distance.
- 19. Enfin, puisqu'il s'agit surtout d'une analyse des risques, je crois qu'il conviendrait de donner une liste, et une brève description, des incertitudes qui pèsent sur l'évaluation.