



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Science

Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2011/068

National Capital Region

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2011/068

Région de la capitale nationale

**Proceedings of the Meeting on
Screening-Level Risk Assessment
Prioritization Protocol for Aquatic
Non-Indigenous Species**

**Compte rendu de la réunion sur le
protocole de filtrage et de priorisation
pour les espèces aquatiques non
indigènes**

**November 22-24, 2011
Montreal, Quebec**

**Du 22 au 24 novembre 2011
Montréal, Québec**

**Chairperson: Tom Therriault
Editor: Sherry Walker**

**Président de la réunion : Tom Therriault
Éditrice : Sherry Walker**

200 rue Kent St.
Ottawa, ON
K1A 0E6

September 2012

Septembre 2012

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 during 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.

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.

Proceedings Series 2011/068

National Capital Region

Compte rendu 2011/068

Région de la capitale nationale

**Proceedings of the Meeting on
Screening-Level Risk Assessment
Prioritization Protocol for Aquatic
Non-Indigenous Species**

**Compte rendu de la réunion sur le
protocole de filtrage et de priorisation
pour les espèces aquatiques non
indigènes**

**November 22-24, 2011
Montreal, Quebec**

**Du 22 au 24 novembre 2011
Montréal, Québec**

**Chairperson: Tom Therriault
Editor: Sherry Walker**

**Président de la réunion : Tom Therriault
Éditrice : Sherry Walker**

200 rue Kent St.
Ottawa, ON
K1A 0E6

September 2012

Septembre 2012

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2012
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012

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

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

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

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

CSAS-SCCS@DFO-MPO.GC.CA



Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2012. Proceedings of the Meeting on Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species; November 22-24, 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/068.

MPO. 2012. Compte rendu de la réunion sur le protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes; du 22 au 24 novembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/068.

SUMMARY

Fisheries and Oceans Canada's (DFO) Aquatic Invasive Species (AIS) program was tasked by both the Office of the Auditor General and an internal evaluation to establish a protocol to provide a scientifically defensible and relatively quick way of screening and prioritizing aquatic non-indigenous species (NIS). The national ranking of aquatic NIS, based on the biological risk they pose to Canadian aquatic ecosystems, is necessary to better prioritise national and regional NIS program activities and resource allocation.

The Department also requested science advice to support the development of a national regulatory proposal for addressing aquatic NIS. Specifically, they had requested to include in the regulatory proposal: 1) a protocol to prioritise aquatic NIS; and, 2) a list of high risk aquatic NIS including those NIS already present in some regions of Canada whose transport into other areas in Canada where not present should be limited. This protocol will allow the ranking of aquatic NIS for national priorities and will be used as a biological screening tool for aquatic NIS to determine (in a short time frame) if a more detailed-level risk assessment or a risk management evaluation is required based on existing information.

A national Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) science peer review process was held in Montreal, November 22-24, 2011, during which participants examined a review of 82 screening tools for NIS risk assessment and proposed a framework for a screening-level risk assessment and prioritization protocol for aquatic NIS. This proposed framework was based on the best tool evaluated to meet both screening and prioritization needs. The publications

SOMMAIRE

Le programme sur les espèces aquatiques envahissantes (EAE) de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est vu confier la tâche, à la fois par le vérificateur général et à la suite d'une évaluation interne, de mettre en place un protocole qui fournirait une façon scientifique et relativement rapide de filtrer et prioriser les espèces aquatiques non indigènes (EANI). Il est nécessaire d'établir un classement national des EANI qui s'appuie sur le risque biologique que posent ces espèces pour les écosystèmes aquatiques canadiens afin de mieux prioriser les activités nationales et régionales en lien avec les EANI ainsi que l'affectation des ressources.

Le Ministère a également demandé un avis scientifique pour appuyer l'élaboration d'un projet de règlement national sur les EANI. Il a notamment demandé que le projet de règlement comporte les éléments suivants : 1) un protocole permettant de prioriser les EANI; 2) la liste des EANI posant un risque élevé, incluant celles qui sont déjà présentes dans certaines régions du Canada et dont il faudrait limiter le transport dans les zones « non infestées ». Ce protocole permettra de classer les EANI par ordre de priorité nationale et sera utilisé comme un outil d'évaluation biologique des EANI pour déterminer (à court terme) si une évaluation plus détaillée du risque ou une évaluation de la gestion du risque serait nécessaire d'après les renseignements disponibles actuellement.

Un processus scientifique national d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) a eu lieu à Montréal du 22 au 24 novembre 2011. Les participants ont examiné 82 outils d'évaluation du risque des EANI et ont proposé un cadre pour un protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI. Ce cadre est fondé sur le meilleur outil évalué pour répondre aux besoins de filtrage et de priorisation. Les documents suivants

resulting from this process include: (i) these proceedings; and, (ii) a research document entitled “Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Review of Existing Protocols: Review of Existing Protocols”. A draft protocol was developed by the participants during the meeting, but will require substantial testing and peer review prior to being considered for publication.

A subsequent meeting, which is considered Part 2 of this process, will be required to review the results of the pilot testing of the draft screening-level risk assessment protocols for aquatic NIS. As well, a list will be identified of potential high risk NIS for potential inclusion in proposed regulations.

découlent de ce processus : (i) le présent compte rendu; (ii) le document de recherche intitulé : « Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Review of Existing Protocols: Review of Existing Protocols » (Mise au point d'un protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes au Canada : Examen des protocoles actuels). Une ébauche de protocole a été élaborée par les participants pendant la réunion, mais elle devra être testée de façon poussée et revue par les pairs avant d'être publiée.

Une autre réunion, qui constituera la 2^e partie de ce processus, sera nécessaire pour étudier les résultats du test pilote des ébauches des protocoles de filtrage pour les EANI. La liste des EANI présentant un risque élevé sera également établie pour être éventuellement intégrée aux règlements proposés.

INTRODUCTION

The chair, Tom Therriault (DFO Science – Pacific), opened the meeting and invited the participants to introduce themselves (Appendix 1). The CSAS process, Science Advice for Government Effectiveness (SAGE) principles, and terms of reference (Appendix 2) were reviewed and the participants were given an opportunity for questions. The agenda (Appendix 3) was reviewed. Two working papers and approximately 70 background papers were made available to participants two weeks before the meeting via a designated web site. The rapporteur for the meeting was Sherry Walker (DFO Science – CSAS).

REGULATORY INTENT OF AQUATIC INVASIVE SPECIES REGULATIONS PROPOSAL FOR ADDRESSING AQUATIC INVASIVE SPECIES

Presenter: Ray O’Flaherty (DFO – Legislative and Regulatory Affairs)

The Department is developing regulations under the *Fisheries Act* for Aquatic Invasive Species. DFO is currently working to address policy, legal and implementation issues in order to refine the proposal. The proposed regulations would only apply to those species listed in the regulations. The components of the regulations were presented (i.e., prohibitions, orders, authorizations, control and eradication, enforcement). The proposed steps in the listing process for AIS were reviewed to provide an indication of how the protocol that is under development fits into the process. The anticipated results of this process are to: (i) help develop the storyline and rationale for the need to regulate; and (ii) obtain input on the science side with respect to a list of AIS, prioritized based on risk and, for each AIS identified, the geographic information sufficient to provide reasonable boundaries for listing and management.

INTRODUCTION

Le président, Tom Therriault (Secteur des sciences du MPO – Pacifique), ouvre la séance et invite les participants à se présenter (Annexe 1). Le processus du SCCS, les principes directeurs du rapport Avis Scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG) et les cadres de référence (Annexe 2) sont revus, et les participants ont l'occasion de poser des questions. L'ordre du jour (Annexe 3) est examiné. Les participants ont pu télécharger deux documents de travail et environ 70 documents d'information à partir d'un site Web deux semaines avant la réunion. Le rapporteur de la réunion est Sherry Walker (Secteur des sciences du MPO – SCCS).

REGULATORY INTENT OF AQUATIC INVASIVE SPECIES REGULATIONS PROPOSAL FOR ADDRESSING AQUATIC INVASIVE SPECIES (INTENTION DE LA PROPOSITION DE RÈGLEMENT SUR LES ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES)

Présentateur : Ray O’Flaherty (MPO – Affaires législatives et réglementaires)

Le Ministère prépare un règlement sur les espèces aquatiques envahissantes (EAE) en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le MPO se penche actuellement sur les enjeux d'ordre stratégique, juridique et de mise en œuvre de la proposition afin de mieux la définir. Le règlement proposé ne s'applique qu'aux espèces énumérées dans le règlement. Les dispositions du règlement sont présentées (interdictions, exigences, autorisations, contrôle et éradication, application). Les étapes proposées dans le cadre du processus d'énumération des EAE sont revues pour définir comment le protocole en cours d'élaboration s'inscrit dans ce processus, qui vise à : (i) aider à définir le contexte et le fondement du règlement; (ii) obtenir du Secteur des sciences la liste des EAE, classées par ordre de risque et, pour chaque EAE déterminée, les renseignements sur leur répartition géographique permettant d'établir des critères raisonnables d'inscription et de gestion.

Discussion

There was discussion regarding the relationship between the biological risk assessment and the socio-economic risk assessment. Although both components will feed into a risk analysis framework (under development) it was noted that the focus of this meeting was the science discussion and there would be another workshop in January, 2012 dealing with the socio-economic risk assessment under development.

The regulatory process was explained and it was noted that the aim is to publish in Canada Gazette 1 in late 2012.

The respective jurisdictional responsibilities between the federal and provincial governments were discussed. Management of AIS is a shared responsibility among provincial and federal jurisdictions. Provincial jurisdictions will be consulted on the proposed list of species to be included in federal regulations.

SCREENING-LEVEL RISK ASSESSMENT PRIORITIZATION PROTOCOL FOR AQUATIC NON-INDIGENOUS SPECIES IN CANADA. PART 1 : REVIEW OF EXISTING PROTOCOLS

Presenter: Nick Mandrak

The purpose of this first paper was to review existing screening-level risk assessment protocols for screening and prioritizing potential AIS. There are three stages of biological risk assessment: rapid assessment process, screening-level risk assessment, and detailed-level risk assessment. The level of risk assessment to support the regulations was proposed to be screening-level. Background was provided on the application of the screening-level risk assessment protocol. Three commonly used types of risk assessment tools were presented: scoring systems, decision-tree systems and combined scoring/decision tree systems. An overview of the risk assessment selection methodology was

Discussion

Une discussion a lieu concernant la relation entre l'évaluation du risque biologique et celle du risque socio-économique. Bien que ces deux types d'évaluation s'inscrivent dans le cadre d'une analyse du risque (en cours de développement), la réunion doit se concentrer sur la discussion des critères scientifiques. Un autre atelier sur l'évaluation du risque socio-économique en cours d'élaboration aura lieu en janvier 2012.

Le processus de réglementation est expliqué et devrait être publié dans la *Partie I de la Gazette du Canada* à la fin de 2012.

La répartition des responsabilités entre les gouvernements fédéraux et provinciaux fait l'objet d'une discussion. La gestion des EAE est partagée entre ces gouvernements. La proposition de liste des espèces à inclure dans le règlement fédéral sera soumise aux provinces en consultation.

PROTOCOLE DE FILTRAGE ET DE PRIORISATION POUR LES ESPÈCES AQUATIQUES NON INDIGÈNES AU CANADA. 1^e PARTIE : EXAMEN DES PROTOCOLES ACTUELS

Présentateur : Nick Mandrak

Ce premier document a pour but d'examiner les protocoles de filtrage et de priorisation actuels pour les EANI potentielles. L'évaluation du risque biologique se fait en trois étapes : une évaluation rapide, le filtrage et une évaluation détaillée du risque. On propose le filtrage comme niveau d'évaluation du risque en appui au règlement. Le fondement de l'application du protocole de filtrage est décrit. Trois types d'outils d'évaluation du risque fréquemment utilisés sont présentés : les systèmes de notation, les systèmes d'arbre décisionnel et les systèmes mixtes combinant la notation à un arbre décisionnel. Un aperçu de la méthode de sélection de l'évaluation du risque est fourni. Cette méthode consiste en

provided. It consisted of three steps: 1) development of a pool of existing screening and prioritization biological risk assessment protocol types; 2) classification of these protocols reflecting DFO objectives; and 3) identification of 11 protocols for further evaluation. The evaluation criteria included conceptual, scientific and pragmatic criteria. The Alberta Risk Assessment Tool (RAT v1) was selected as the most suitable to DFO needs as it could be used for all taxa, and for both screening and prioritization. As well, it provided a characterization of uncertainty in the final risk score.

Questions of Clarification

The Alberta RAT v1, on which the second working paper was based, had been substantially updated and changed in the last two years. The revised Alberta RAT (now v3) had also been evaluated for accuracy and tested with 25 species. It was noted that subjectivity is still an issue and this is common to other similar tools.

Expert Peer Review Comments

There were two external expert peer reviewers, Drs. Chad Hewitt (University of Tasmania) and Keith Hayes (CSIRO) who reviewed the working papers and provided written comments (Appendix 4).

Both reviewers noted that additional studies could also have been considered in the review. Three of the additional studies identified by the reviewers were appropriate to be evaluated and included in the report. Three of the meeting participants were assigned to review the studies and report back to the group the following day.

It had been pointed out that only two sources of uncertainty are listed in the last paragraph of page 1. This point was discussed and it

trois étapes : 1) mise en place d'un bassin des protocoles actuels de filtrage et de priorisation pour l'évaluation du risque biologique; 2) classification de ces protocoles selon les objectifs du MPO; 3) détermination de 11 protocoles en vue d'une évaluation plus poussée. Les critères d'évaluation sont conceptuels, scientifiques et pragmatiques. C'est l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta (*Alberta Risk Assessment Tool*) (version 1) qui est retenu. En effet, c'est celui qui répond le mieux aux besoins du MPO car il peut être utilisé pour tous les taxons, ainsi que pour le filtrage et la priorisation. De plus, il a permis de définir l'incertitude liée à la cote de risque finale.

Demandes d'éclaircissement

L'outil d'évaluation du risque de l'Alberta (version 1), sur lequel est fondé le deuxième document de travail, a été considérablement mis à jour et modifié au cours des deux dernières années. L'exactitude de la version révisée de l'outil (version 3) a aussi été examinée et testée sur 25 espèces. La subjectivité demeure une préoccupation, comme c'est le cas pour les autres outils de ce genre.

Commentaires des experts chargés de la révision par les pairs

Deux experts externes, Chad Hewitt (University of Tasmania) et Keith Hayes (CSIRO), ont examiné les documents de travail et fait des commentaires par écrit (Annexe 4).

Ils ont tous deux remarqué que l'examen aurait aussi pu englober d'autres études. Trois des études supplémentaires qu'ils ont indiquées auraient pu être évaluées et mentionnées dans le rapport. Trois des participants à la réunion ont été chargés d'examiner les études et d'en communiquer les résultats au reste du groupe le lendemain.

On avait remarqué que seulement deux sources d'incertitude sont mentionnées dans le dernier paragraphe de la page 1. Les

was agreed that other sources of uncertainty be added.

The list of risk assessment protocols on the bottom of page 2 excludes the possibility of probabilistic risk assessment. Since it was pointed out that there was one approach available, that this would be added as a protocol type.

The consideration of the invasion process misses the first stage of infecting/inoculating the vector. Without this stage, all vectors must be assumed to be infected. The response indicated that this is implicitly considered in the arrival stage. For example, it might not be known what is in the ballast water at the donor port; however, as this tool is for screening purposes, what arrives at the recipient port is most important. It was suggested that this might feed into the discussion on working paper 2.

Open Discussion

It was noted that this working paper provides background information.

For Section 3.2, it was noted that the wording in the paper needs to clearly note that the evaluation was done by an individual with previous assessment experience to explicitly identify the application of professional/expert judgment to select the 11 most relevant protocols from the original list of 82. All agreed that this was an acceptable method to explain the approach used given the background nature of this document.

It was noted that Section 3.3 needs to be explicit about how the combination of criteria were used to get to different steps, especially populating Table 3 and the final recommendation section, which might have been “expert” opinion. The authors agreed to make this change.

It was agreed that the wording in the

participants discutent de ce point et conviennent d'ajouter d'autres sources.

La liste de protocoles d'évaluation du risque au bas de la page 2 exclut la possibilité d'une évaluation du risque probabiliste. On a remarqué qu'une seule méthode est disponible, et elle sera ajoutée en tant que type de protocole.

L'étude du processus d'invasion ignore la première étape, à savoir l'infection ou l'inoculation du vecteur. Si l'on ne tient pas compte de cette étape, il faut supposer que tous les vecteurs sont infectés. La réponse indique que l'on en tient compte implicitement à l'étape finale. Par exemple, on ne peut pas savoir ce que contiennent les eaux de ballast au port d'origine; en revanche, comme cet outil est destiné à des fins d'évaluation, c'est ce qui arrive au port de destination qui importe le plus. On suggère d'intégrer ce point à la discussion sur le deuxième document de travail.

Discussion ouverte

On note que ce document de travail donne des renseignements de base.

On précise aussi que la Section 3.2 du document de travail devrait indiquer clairement que l'évaluation a été faite par une personne ayant de l'expérience en évaluation et dont le jugement professionnel et expert permet de sélectionner les 11 protocoles les plus pertinents parmi les 82 figurant sur la liste initiale. Tous les participants sont d'accord pour dire que cette méthode explique bien la démarche utilisée, compte tenu du caractère général du présent document.

On remarque aussi que la Section 3.3 doit mentionner de façon explicite comment les divers critères ont été utilisés pour arriver à chaque étape, surtout le Tableau 3 et la section sur les recommandations finales, qui pourraient être l'opinion d'« experts ». Les auteurs acceptent d'apporter ce changement.

Les participants s'accordent pour dire qu'il

conclusion would be changed to indicate that a few tools (i.e., 2-3) rather than the single one proposed be selected to move forward for testing.

Clarification will be added for the rationale for the selection of the Alberta RAT v1. Additional description of the Alberta RAT will be added to help explain why this tool was selected.

The authors agreed that Alberta RAT v3 will be evaluated.

There was a discussion about the evaluation criteria described in the document. The following changes were agreed to:

- Soundness – comments on wording “invalid”, “wrong” will be adjusted
- Completeness – “a” will be dropped and “b” will deal with first part – arrival and survival
- Accuracy – first sentence of “a” to be deleted
- Acceptability – in “b”, delete example
- Practicality – change “without difficulty” to “readily available”
- Effectiveness – wording for point 2 will be changed “rate required by DFO”
- Pragmatic criteria – intentional versus unintentional will be changed to authorized versus unauthorized

There was discussion concerning the approach used to sum the various criteria. It was agreed by the authors that a paragraph will be added to indicate how the questions in the appendix were summed by criterion.

The terminology in the glossary was discussed. It was agreed to keep the glossary and identify sources for definitions. Authors also agreed to go through the

faut modifier la conclusion afin d’indiquer que le test doit être effectué avec plusieurs outils (deux ou trois), et non pas seulement avec celui qui est proposé.

Il faudra aussi mieux décrire l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta v1 et expliquer plus en détails pourquoi il a été choisi.

Les auteurs décident que l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta v3 doit être évalué.

Les participants discutent des critères d’évaluation définis dans le document. Les changements suivants sont acceptés :

- Justesse – les termes « invalid » (invalide) et « wrong » (mauvais) seront remplacés
- Exhaustivité – la partie « a » sera enlevée, et la partie « b » traitera de la première étape, soit l’arrivée et la survie
- Précision – la première phrase de la partie « a » sera supprimée
- Acceptabilité – supprimer l’exemple de la partie « b »
- Faisabilité – changer « without difficulty » (sans difficulté) pour « readily available » (aisément disponible)
- Efficacité – au point 2, il sera plutôt indiqué « rate required by DFO » (cote exigée par le MPO)
- Critères pragmatiques – « intentional » (intentionnel) et « unintentional » (non intentionnel) changés pour « authorized » (autorisé) et « unauthorized » (non autorisé)

Les participants discutent ensuite de la méthode utilisée pour le cumul des divers critères. Les auteurs acceptent d’ajouter un paragraphe pour indiquer comment les questions de l’annexe ont été regroupées par critère.

Les participants discutent également de la terminologie du glossaire. Ils décident de conserver le glossaire et d’indiquer les sources des définitions. Les auteurs

document to ensure the terminology is consistent and eliminate any terms not used in the document. Furthermore a list of abbreviations will be added to the document.

There were a number of wording and editorial modifications identified to improve clarity in the document.

This working paper was accepted to be upgraded to a research document pending revisions described above.

REVIEW OF ADDITIONAL WORKING PAPERS

Three protocols were identified by the external expert peer reviewers, which had not been included in working paper 1. Three participants agreed to review these papers and report back to the group the following day. It was agreed that these three papers would be added to Table 3 of working paper 1. Summaries of these reviews are as follows.

Hayes et al. (2005) was reviewed and presented by Nick Mandrak. He indicated that this is a scoring protocol for ranking marine pests. The authors looked at a combination of invasion potential and inoculation potential. The distance to k-function was used to determine the number of propagules at the end of the trip. The protocol was geared towards evaluating organisms that are transferred through the shipping pathway. The evaluation criteria for this protocol were included in Table 3 of working paper 1 and the ranking explained.

Andrea Locke was asked to review and present the shipping-vector protocols recommended by Dr. Chad Hewitt. The full text of only two papers could be accessed online from the meeting site: Hayes and Hewitt (1998) and Hayes and Hewitt (2000).

acceptent aussi de revoir le document pour s'assurer de l'uniformité de la terminologie et enlever tous les termes qui ne sont pas utilisés dans le document. La liste des abréviations sera aussi ajoutée.

Plusieurs changements de formulation et de rédaction sont apportés pour rendre le document plus clair.

Les participants acceptent de reclasser ce document de travail en document de recherche, sous réserve des révisions susmentionnées.

EXAMEN D'AUTRES DOCUMENTS DE TRAVAIL

Les experts externes chargés de la révision par les pairs ont indiqué trois protocoles qui n'avaient pas été compris dans le 1^{er} document de travail. Trois participants acceptent d'examiner ces documents et d'en faire rapport au groupe le jour suivant. Il est décidé d'ajouter ces trois protocoles au Tableau 3 du 1^{er} document de travail. Voici un résumé de ces examens.

Nick Mandrak a examiné l'étude de *Hayes et al.* (2005) et en donne un aperçu. Il s'agit d'un protocole de notation pour classer les espèces marines envahissantes. Les auteurs ont étudié à la fois le potentiel d'envahissement et le potentiel d'inoculation. Le nombre de propagules à la fin du voyage a été déterminé en fonction de la distance selon la fonction k. Le protocole a été conçu pour évaluer les organismes transférés par navigation maritime. Le Tableau 3 du 1^{er} document de travail renferme les critères d'évaluation sur lesquels est fondé ce protocole et en explique le classement.

On demande à Andrea Locke d'examiner et de présenter les protocoles relatifs aux vecteurs de propagation par transport maritime recommandés par Chad Hewitt. Seuls deux articles complets sont accessibles en ligne sur le site Web de la réunion : Hayes et Hewitt (1998), et Hayes et Hewitt (2000).

Hayes and Hewitt (1998, 2000) provide a risk assessment framework for ballast water and sediment discharges, which is focused on the probabilities of uptake of pest species at donor ports, survival during the voyage and survival during discharge at a receiving port. The framework was developed on behalf of the Australian Quarantine and Inspection Service. The components of the framework are:

- A vessel screening tool to prioritize vessels for sampling (qualitative hazard ranking of vessels in relation to targeted pest species);
- A risk-benefit tool for ballast water management strategies (quantified metric of introduction risk, efficacy of alternative management strategies); and
- A predictive risk assessment tool (identification of conditions under which a vessel's ballast water becomes contaminated with marine pests in specific infected ports, to allow the marine industry to proactively modify its practices in these ports to minimize the risk of vessel contamination).

Risks associated with the survival and establishment of species following inoculation into the receiving port are not explicitly addressed. However, the framework utilizes the Australian Ballast Water Management Advisory Council (ABWMAC) Target Pest List, which through its screening process would exclude species not expected to become invasive in Australia. It is also mentioned that the framework could be expanded to include additional pest species following future risk assessments of those species. This would be the process described by Hayes et al. (2005) reviewed by

Les articles de Hayes et Hewitt (1998, 2000) fournissent un cadre d'évaluation des risques liés aux eaux de ballast et aux rejets de sédiments, qui vise les probabilités de chargement accidentel d'espèces parasites au port d'origine, leur survie durant le voyage et leur survie lors du déchargement au port d'arrivée. Ce cadre d'évaluation a été élaboré pour l'Australian Quarantine and Inspection Service. Les éléments du cadre d'évaluation sont les suivants :

- Un outil de filtrage pour cibler les navires devant prioritairement faire l'objet d'un échantillonnage (classement qualitatif des navires selon les risques de présence des espèces parasites ciblées);
- Un outil de calcul des risques et des avantages des stratégies de gestion des eaux de ballast (mesure quantifiée des risques d'introduction, efficacité des autres stratégies de gestion);
- Un outil prédictif d'évaluation des risques (qui dresse la liste des conditions dans lesquelles l'eau de ballast d'un navire peut être contaminée par des espèces marines envahissantes dans certains ports contaminés, afin de permettre à l'industrie maritime de modifier ses pratiques de façon proactive dans ces ports en vue de réduire au minimum les risques de contamination des navires).

Les risques associés à la survie et à l'établissement d'une espèce à la suite de son inoculation dans le port d'arrivée ne sont pas abordés de façon explicite. Cependant, ce cadre d'évaluation se fonde sur la liste des espèces parasites ciblées établie par l'Australian Ballast Water Management Advisory Council, qui exclut dans son processus de filtrage les espèces ne présentant pas de risques de devenir envahissantes en Australie. Les auteurs mentionnent également que le cadre d'évaluation pourrait être élargi de façon à inclure d'autres espèces parasites, en fonction des évaluations de risques qui

N. Mandrak.

seront menées pour ces autres espèces. Ce processus serait celui décrit dans l'article de Hayes *et al.* (2005), révisé par N. Mandrak.

Hayes and Hewitt (1998, 2000) present a component of the Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol under consideration at this meeting, but do not meet all the criteria for consideration. The criteria not met include:

- Perspicuity (a) and (b): Protocol does not clearly distinguish magnitude of consequences of invasion vs. probability of occurrence (but magnitude of consequences would be implicitly included in the risk assessment that led to the listing of target species). Protocol does not adopt clear definitions of the stages of invasion (these are irrelevant to the protocol because it implicitly addresses only the processes before and during arrival in the ecosystem).
- Completeness: The protocol does not address any stages following arrival.
- Effectiveness: The protocol does not satisfy the purpose of decision-support in screening and prioritizing species, as its focus is screening of the ballast water and sediment pathway/vector and of vessels.

Hayes et Hewitt (1998, 2000) présentent un élément du protocole de filtrage et de priorisation étudié pendant la présente réunion, mais ne répondent pas à tous les critères pris en compte. Les critères auxquels ils ne répondent pas sont les suivants :

- Clarté a) et b) : le protocole ne fait pas clairement la distinction entre l'ampleur des répercussions de l'invasion et la probabilité d'occurrence (mais l'ampleur des répercussions serait comprise implicitement dans l'évaluation des risques ayant mené à l'élaboration de la liste des espèces ciblées). Le protocole n'adopte pas de définitions claires des étapes de l'invasion (celles-ci ne sont pas pertinentes pour le protocole car implicitement, ce dernier vise seulement les processus avant et pendant l'arrivée dans l'écosystème).
- Exhaustivité : le protocole ne tient pas compte des étapes qui suivent l'arrivée.
- Efficacité : le protocole ne répond pas à l'objectif d'aide à la prise de décisions concernant le filtrage et la priorisation des espèces, car il met l'accent sur le filtrage de l'eau de ballast, des vecteurs de sédiments et des navires.

The ranking for each of the evaluation criteria were added to Table 3 of working paper 1.

Le classement pour chacun des critères d'évaluation a été ajouté au Tableau 3 du document de travail 1.

The remaining publications on shipping vectors, suggested by Dr. Hewitt, could not be accessed from the meeting, and were not explicitly evaluated. However, the titles of the documents and the recollections of participants who had read these documents, suggested that in each case these were vector- and vessel-oriented procedures rather than risk assessments oriented at the

Les autres publications sur les vecteurs de propagation par transport maritime suggérées par Chad Hewitt ne sont pas accessibles sur le site Web de la réunion et n'ont pas été évaluées explicitement. Cependant, les titres de ces articles, ainsi que les souvenirs qu'en gardent les personnes qui les ont lus, semblent suggérer qu'il s'agit dans tous les cas de procédures

species level.

Campbell and Hewitt (2008) was reviewed and presented by Chris McKindsey. He noted that the paper is very specific to aquaculture and I&T process (i.e., the use of non-native species for culture purposes and the risk associated with potential hitchhiking species, associated HAB species, or pathogens, use of non-native feed stocks, and the movement of aquaculture equipment). The authors discuss two possible methods to pursue: non-probabilistic decision trees and qualitative/semi-quantitative organism impact assessments. The consequence matrices outlined for “the environment” are well done and may be applicable. The paper also discusses socio-economic issues and risks and includes aspects such as consultation processes with various stakeholders – something that is beyond the scope of the current exercise.

visant les vecteurs de propagation et les navires, et non d'évaluations des risques liés aux espèces.

Chris McKindsey a revu l'article de Campbell et Hewitt (2008) et en fait une présentation. Il souligne que ce document porte tout particulièrement sur l'aquaculture et les processus d'introduction et de transfert (p. ex., la culture d'espèces non indigènes et les risques associés aux espèces « auto-stoppeuses » potentielles, aux efflorescences algales nuisibles ou aux pathogènes qui leur sont associés, à l'utilisation d'aliments non indigènes et au transport de l'équipement aquacole). Les auteurs présentent deux méthodes possibles : les arbres de décision non probabilistes et les évaluations qualitatives et semi-quantitatives des répercussions liées aux organismes. Les matrices de conséquences décrites pour l'environnement sont bien faites et pourraient être utilisées. Les auteurs abordent également certains enjeux et risques socio-économiques, et discutent d'aspects tels que les processus de consultation avec diverses parties intéressées, ce qui déborde toutefois du cadre du présent exercice.

RISK ASSESSMENT METHODS FOR NON-NATIVE MOLLUSCS, FRESHWATER FISHES AND AQUATIC INVASIVE PLANTS

Crysta Gantz¹, Reuben Keller², Jennifer Howeth¹, David Lodge¹ (University of Notre Dame¹, Loyola University Chicago²)

Presenter – Crysta Gantz, University of Notre Dame

This presentation is an overview of risk assessment methods for three non-native taxonomic groups: plants, molluscs, and fishes. Tests of the Australian Weed Risk Assessment (WRA) and New Zealand Aquatic Weed Risk Assessment (AqWRA) have been conducted at the University of Florida (WRA and AqWRA) and the University of Notre Dame (AqWRA). The WRA has high accuracy for the United States (90% for identifying major invaders, 70% for non-invaders, 10% evaluate further) for terrestrial plant species (Gordon *et al.* 2008), but low accuracy for aquatic species (100% accurate for identifying major invaders, but only 1% for identifying non-invaders) (Gordon and Gantz 2011). Gantz and others have found the AqWRA to be highly accurate for the United States and Great Lakes region, with maximum cumulative accuracy between 84-92% depending upon how *a priori* categories are grouped in statistical analyses (i.e., major and minor invaders grouped together vs. non-invaders or non-invaders and minor invaders grouped together vs. major invaders). For molluscs, Keller *et al.* (2007) performed multiple logistic regression and CART analysis on eight traits associated with established nuisance and benign mollusc species to determine which traits may predict invasiveness. Logistic regression was performed on one trait, fecundity, and showed that high annual fecundity is associated with a high probability of invasiveness. CART analysis found that fecundity was an important trait in distinguishing nuisance from benign species, with 14/15 (93%) of species assigned correctly based upon this trait. The results of

MÉTHODES D'ÉVALUATION DU RISQUE POUR LES MOLLUSQUES NON INDIGÈNES, LES POISSONS D'EAU DOUCE ET LES PLANTES AQUATIQUES ENVAHISSANTES

Crysta Gantz¹, Reuben Keller², Jennifer Howeth¹, David Lodge¹ (University of Notre Dame¹, Loyola University Chicago²)

Présentatrice – Crysta Gantz, University of Notre Dame

Cette présentation donne un aperçu des méthodes d'évaluation du risque pour trois groupes taxonomiques non indigènes : les plantes, les mollusques et les poissons. La University of Florida a testé les protocoles Australian Weed Risk Assessment (WRA) et New Zealand Aquatic Weed Risk Assessment (AqWRA), la University of Notre Dame a réalisé seulement une évaluation AqWRA. Pour les États-Unis, l'évaluation WRA a donné de très bons résultats pour la détection des plantes terrestres (90 % pour les espèces envahissantes majeures, 70 % pour les espèces non envahissantes, 10 % pour les espèces nécessitant une évaluation plus poussée) (Gordon *et al.* 2008), mais la précision était moins bonne pour les espèces aquatiques (100 % pour les espèces envahissantes majeures, contre seulement 1 % pour les espèces non envahissantes) (Gordon et Gantz 2011). Gantz et d'autres ont conclu que l'évaluation AqWRA était très précise pour les États-Unis et la région des Grands Lacs, avec une précision cumulative maximale de 84 à 92 %, selon le regroupement des catégories *a priori* dans les analyses statistiques (c.-à-d. regroupement des espèces envahissantes majeures et mineures comparativement à celui des espèces non envahissantes, ou regroupement des espèces non envahissantes et des espèces envahissantes mineures comparativement à celui des espèces envahissantes majeures). Dans le cas des mollusques, Keller *et al.* (2007) ont utilisé le modèle de régression logistique multiple et la méthode de l'analyse discriminante et de régression logistique pour évaluer huit caractères associés à des

these statistical methods for molluscs can be combined with an additional questionnaire approach to exclude species that can not establish, and to account for possible new impacts. The author is currently participating in a research group working on risk assessment methods on fishes, which includes a statistical analysis of traits associated with 35 established and 28 failed species in the Great Lakes. Goals include predicting the probability of non-native fish establishment and evaluating whether established species with high ecological impact have distinguishing traits from those with low impact. Different questionnaire risk assessment methods (e.g., FISK, modified Alberta RAT) will be tested using the established and failed species in the Great Lakes and compared with results of the statistical analyses.

Discussion

There was a question regarding how the thresholds were set. The presenter noted that these were set using a statistical procedure as well as considering input from risk managers.

There was discussion of Reuben Keller's work on molluscs. It was noted that they had

espèces de mollusques nuisibles et bénignes établies afin de déterminer lesquels de ces caractères pouvaient prédire le caractère envahissant de ces espèces. La méthode de régression logistique a été employée pour un caractère, la fécondité, et a montré qu'un taux de fécondité annuel élevé est associé à une grande probabilité d'envahissement. La méthode d'analyse discriminante et de régression logistique a révélé que la fécondité était un caractère important pour différencier les espèces nuisibles des espèces bénignes et a permis de classer correctement 14 espèces sur 15 (93 %). Dans le cas des mollusques, un questionnaire peut aussi aider, combiné à ces méthodes statistiques, à exclure les espèces qui ne peuvent pas s'établir et à déterminer les nouvelles répercussions possibles. L'auteur participe actuellement à un groupe de recherche sur les méthodes d'évaluation du risque chez les poissons, qui comprend une analyse statistique des caractères associés à 35 espèces établies et à 28 espèces n'ayant pas réussi à s'établir dans les Grands Lacs. Cette recherche vise à permettre de prédire la probabilité d'établissement des espèces de poissons non indigènes et à évaluer si des espèces établies ayant des répercussions écologiques importantes possèdent des caractères distinctifs susceptibles de les différencier des espèces ayant de faibles répercussions écologiques. Différents questionnaires d'évaluation du risque (p. ex., FISK, l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta modifié) seront testés sur des espèces établies et d'autres n'ayant pas réussi à s'établir dans les Grands Lacs; ces résultats seront comparés à ceux des analyses statistiques.

Discussion

Un participant demande comment les seuils ont été définis. La présentatrice indique que ces seuils ont été établis d'après un processus statistique et les commentaires des gestionnaires des risques.

Les participants discutent du travail de Reuben Keller sur les mollusques. Ils

performed multiple logistic regressions on various traits for a number of species established in the US to determine invasiveness.

There was discussion concerning the relationship of invasiveness to life history traits. It was noted that invasiveness increases with fecundity for molluscs, but it was noted that for this taxonomic group there are strong r-k selection strategies employed among species.

There was a question of clarification regarding the scope/context of the work. It was noted that the work is funded by grants from the US Fish and Wildlife Service and the USDA.

The presenter's opinion was requested on the idea of having one tool fits all as such an approach is required for prioritization. In response, she noted that, for their purposes, they needed to separate out plants as this work is provided to a different agency (USDA). She also noted that her work to develop a screening tool for one taxon had taken over three years.

There was discussion concerning a comparison of the trait-based approach with the questionnaire approach. It was noted that for fishes, it can be seen how the taxon-specific approach relates to the more general approach. As well, there is a smaller sample test size for fishes.

remarquent qu'un modèle de régression logistique multiple a été suivi pour divers caractères de nombreuses espèces établies aux États-Unis, afin de déterminer leur caractère envahissant.

Les participants discutent ensuite de la relation entre caractères d'invasion et cycle biologique. Ils remarquent que le taux d'invasion des mollusques augmente en fonction de leur taux de fécondité, mais aussi qu'il existe de fortes pressions de sélection relatives à la stratégie r et à la stratégie K chez les espèces de ce groupe taxonomique.

Un participant demande des clarifications sur la portée et le contexte des travaux. Il remarque que le financement provient de subventions du *Fish and Wildlife Service* des États-Unis et de l'USDA.

Un participant demande à la présentatrice ce qu'elle pense de l'idée de n'employer qu'un seul outil, ce qui est nécessaire à la priorisation. Elle répond que, dans ce cas-ci, ils ne doivent pas tenir compte des plantes, ce travail étant destiné à un autre organisme (l'USDA). Elle fait aussi valoir qu'il lui a fallu plus de trois ans pour mettre au point un outil d'évaluation pour un seul taxon.

Les participants comparent la méthode fondée sur les caractères et celle du questionnaire et remarquent que, pour les poissons, il y a une relation entre la méthode fondée sur les taxons et la méthode plus générale. L'échantillon est aussi plus petit pour le test effectué sur les poissons.

DEVELOPING A SCREENING-LEVEL RISK ASSESSMENT PRIORITIZATION PROTOCOL FOR AQUATIC NON-INDIGENOUS SPECIES

Presenter – Nick Mandrak

Although working paper 2 was based on an older version of the Alberta RAT (v1), the version presented in working paper 2 was done prior to the public availability of v3 with input from the Alberta RAT developer. Regardless, it was decided to review v3, which was publicly available on the web, rather than the protocol presented in working paper 2. Two participants disagreed with this decision and noted following the meeting that working paper 2 should not have been rejected without further discussion, full critical review and a comparison made between the protocol in working paper 2 and v3. However, there was insufficient time remaining in the meeting for this comparison.

Expert Peer Reviewer Comments

It was confirmed that the proposed screening-level risk assessment is similar to other schemes previously developed.

There was a discussion regarding how to deal with uncertainty.

It was suggested that 40 questions may be too many and that tools of this type often suffer from “over-parameterization”. It was noted that, as the specific questions are examined, there will need to be a discussion about the need to retain each question. It

DEVELOPING A SCREENING-LEVEL RISK ASSESSMENT PRIORITIZATION PROTOCOL FOR AQUATIC NON-INDIGENOUS SPECIES (MISE AU POINT D’UN PROTOCOLE DE FILTRAGE ET DE PRIORISATION POUR LES ESPÈCES AQUATIQUES NON INDIGÈNES)

Présentateur – Nick Mandrak

Bien que le deuxième document de travail soit fondé sur une ancienne version de l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta (la première version), la version présentée dans le deuxième document de travail a été préparée avant que la troisième version, comprenant les apports du concepteur de l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta, ne soit mise à la disposition du public. On décide quand même d’étudier la troisième version, disponible sur Internet, plutôt que le protocole présenté dans la deuxième version. Deux participants sont en désaccord avec cette décision et font remarquer, après la réunion, que le document de travail 2 n’aurait pas dû être rejeté sans discussion, sans examen critique complet et sans comparaison entre les protocoles présentés dans le document de travail 2 et la troisième version. Cependant, il ne restait pas assez de temps pendant la réunion pour effectuer cette comparaison.

Commentaires des experts chargés de la révision par les pairs

Il est confirmé que le protocole de filtrage et de priorisation proposé est conforme à d’autres méthodes d’évaluation mises au point précédemment.

Les participants discutent de la façon de gérer l’incertitude.

Ils se demandent si le nombre de questions (40) n’est pas excessif et sont d’avis que les outils de ce genre sont souvent « surparamétrés ». En étudiant les questions de plus près, il devient évident qu’il faudra discuter de la nécessité de toutes les

was noted that, for the Alberta RAT, there had been some back and forth regarding the right number of questions. It was suggested that one could do a multivariate analysis to determine the most pertinent questions to reduce the survey for efficiency. It was noted that the development of the Alberta RAT took seven years and over 30 biologists.

It was indicated that the lack of incorporating “unknown” answers makes the document work poorly and not precautionary.

There was discussion concerning the comment on the lack of a fifth stage of the invasion process based on likelihood of infection/inoculation of the vector.

There was discussion concerning the need to come up with guidance to determine thresholds.

Discussion

It was noted that there had been a major shift in scoring for the latest version of the Alberta RAT v3 and this will need to be considered in the DFO protocol. As well, the confidence factors were removed from the Alberta RAT v3 as these were skewing the results since there is a default to a worst-case scenario. There was discussion regarding factoring in the unknowns and it was noted that the precautionary approach is a management decision. The participants agreed with Hewitt’s suggestion to have an overarching decision tree to help clarify the evaluation.

Scoring was one issue examined in the development of the Alberta RAT. The conclusion was that graphing works best and this is why confidence was removed since it was apparent that it was skewing results.

An overview of the risk assessment tool was presented by Dr Mandrak using an Excel

conservation, comme il a fallu le faire pour l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta. Il est proposé d’effectuer une analyse multivariable pour déterminer les questions les plus pertinentes, afin d’améliorer l’efficacité du sondage. Les participants rappellent qu’il a fallu sept ans à 30 biologistes pour mettre au point l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta.

Selon les participants, le fait de ne pas avoir tenu compte des réponses indéterminées rend le document moins valable et efficace.

Une discussion a lieu sur le commentaire concernant l’absence d’une cinquième étape dans le processus d’invasion en fonction du risque d’infection ou d’inoculation du vecteur.

Les participants discutent aussi de la nécessité d’établir des lignes directrices pour déterminer les seuils.

Discussion

Les participants remarquent que le système de notation a grandement changé dans la dernière version de l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta (v3), et que le protocole du MPO doit en tenir compte. Dans la dernière version de l’outil, les indices de confiance ont aussi été enlevés, car ils faussaient les résultats; en effet, il y a un choix par défaut pour les cas les plus défavorables. Les participants discutent ensuite à savoir s’il faut tenir compte des réponses indéterminées et remarquent que la méthode préventive est une décision de gestion. Ils sont d’accord avec la suggestion de Hewitt d’adopter un arbre décisionnel global pour rendre l’évaluation plus claire.

Le système de notation est l’un des aspects examinés pendant la mise au point de l’outil d’évaluation du risque de l’Alberta. Il avait été conclu qu’il est préférable d’utiliser des graphiques et c’est pourquoi les indices de confiance avaient été enlevés, puisqu’ils faussaient de toute évidence les résultats.

Nick Mandrak donne un aperçu de l’outil d’évaluation du risque à l’aide d’un tableur

spreadsheet. The tool is divided into the following sections: arrival, escape or release, survival, establishment, expansion, explosion, environmental impacts, management impacts, estimation of risk, and estimation of certainty. The presenter showed how the scores are put in, the sum of scores/number of questions, and estimation of uncertainty. He pointed out that it is important to know what the thresholds are and showed how the questions are summarized.

There was discussion concerning how uncertainty is captured and thresholds addressed in Alberta RAT v3. It was suggested that an uncertainty component be added to the tool but that the first set of analysis could be initiated.

REVIEW OF ALBERTA RISK ASSESSMENT TOOL

An overview of the development of the Alberta RAT v3 was provided by Kari Hamilton (Enbridge). The tool had been developed following a literature review. It has been peer reviewed several times and tested on a number of different users, which resulted in numerous adjustments. This process took approximately seven years and 30 biologists.

There was discussion about whether to continue with the version developed for Working Paper 2 or to review v3 of the Alberta RAT. It was noted that the wording in the latter tool is clearer, however, the participants did not have a chance to review the document. It was decided that the Alberta RAT Version 3 would need to be evaluated to determine if it meets DFO needs. Although concern was expressed that this tool had not been formally presented for review, it was recommended that it is more important to get the tool working for DFO needs. A printed version of the Alberta RAT version 3 was provided to participants. It had also been made available via the designated website. Participants were given

Excel. L'outil est divisé de la façon suivante : arrivée, évacion ou rejet, survie, établissement, expansion, explosion, répercussions sur l'environnement, répercussions sur la gestion, estimation du risque et estimation de la certitude. Le présentateur montre comment les cotes sont inscrites, le total des cotes et le nombre de questions, et l'estimation de l'incertitude. Il souligne qu'il est important de connaître les seuils et explique comment les questions sont résumées.

Les participants discutent de la façon dont l'incertitude et les seuils sont déterminés dans la version 3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta. Ils suggèrent d'ajouter un facteur d'incertitude à l'outil, mais pensent que la première phase d'analyse peut être entamée.

EXAMEN DE L'OUTIL D'ÉVALUATION DU RISQUE DE L'ALBERTA

Kari Hamilton (Enbridge) donne un aperçu de la mise au point de la version 3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta. L'outil a été conçu à la suite d'un examen de la documentation. Il a été revu par les pairs plusieurs fois et a été testé auprès de plusieurs utilisateurs, ce qui a donné lieu à de nombreux ajustements. Ce processus a occupé 30 biologistes pendant environ sept ans.

Les participants discutent pour savoir s'il est préférable de continuer à utiliser la version conçue pour le 2^e document de travail ou d'examiner la version 3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta. Ils précisent que la formulation utilisée dans la version 3 est plus claire, mais ils n'ont pas eu l'occasion d'étudier le document. Ils concluent qu'il faudra évaluer cet outil pour déterminer s'il répond aux besoins du MPO. Bien que certains s'inquiètent du fait que cet outil n'a jamais été officiellement présenté en vue d'un examen, ils jugent plus important d'adapter l'outil aux besoins du MPO. Une version imprimée de la version 3 de l'outil est remise aux participants. Une version électronique est aussi affichée sur le site

a half hour to review the tool.

“MONTREAL” RISK ASSESSMENT TOOL

The participants at the meeting decided to develop their own biological screening-level prioritization risk assessment (SLRA) tool for aquatic non-indigenous species to meet DFO needs. This tool will be referred to as the “Montreal” Risk Assessment Tool (Appendix 5). This tool requires testing and calibration and, as such, it is not recommended for use without further work. Participants used v3 of the Alberta RAT as a starting point for this exercise (see below). Since some of the questions in v3 of the Alberta RAT appeared to be for terrestrial plant risk assessments and included socio-economic considerations, there were modifications made to the tool so that it would be applicable to aquatic species. The first 20 questions, under sections 1 (Biological Characteristics/Exposure) and 2 (Environmental Effects), were examined and significant modifications made. Two participants expressed concern following the meeting that time was used during the meeting to develop another screening/prioritization protocol which will need further development/evaluation before it can be applied.

A SLRA protocol based on modifications to the Alberta RAT v3 was developed by the participants at the meeting. This included 17 questions and scoring for these questions. Uncertainty is to be explicitly included in this tool.

It was agreed that testing should ideally be undertaken with freshwater and marine invertebrates and fishes. It was suggested that there could be 25 major, minor and no-risk species selected from the 4 taxonomic groups for a testing of 300 species.

Web. Les participants ont une demi-heure pour examiner cet outil.

OUTIL D'ÉVALUATION DU RISQUE DE « MONTRÉAL »

Les participants décident de mettre au point leur propre outil de filtration et de priorisation du risque biologique (ÉPR) pour les espèces aquatiques non indigènes afin de répondre aux besoins du MPO. Cet outil sera appelé outil d'évaluation du risque de Montréal (Annexe 5) et devra être testé et étalonné. Il n'est donc pas recommandé de l'utiliser avant que ces travaux ne soient achevés. Les participants utilisent la v3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta comme point de départ de cet exercice (voir plus loin). Comme certaines questions de la v3 de l'outil semblent porter sur les plantes terrestres et tiennent compte de paramètres socio-économiques, des modifications sont apportées à l'outil afin qu'il puisse convenir aux espèces aquatiques. Les 20 premières questions, dans les sections 1 (*Biological Characteristics/Exposure*) et 2 (*Environmental Effects*), sont examinées, et largement modifiées. Après la réunion, deux participants se disent préoccupés par le fait que du temps a été consacré à l'élaboration d'un autre processus de filtrage et de priorisation qui devra être encore développé et évalué avant de pouvoir être appliqué.

Les participants conçoivent un protocole de filtration et de priorisation du risque fondé sur les modifications apportées à la version 3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta. Ce protocole comprend 17 questions et un système de notation pour ces questions. L'indice d'incertitude doit figurer explicitement dans cet outil.

Les participants conviennent que les tests devraient, théoriquement, porter sur les invertébrés et les poissons d'eau douce et de mer. Ils suggèrent de sélectionner 25 espèces majeures, mineures et ne présentant aucun risque parmi les 4 groupes taxonomiques, afin de tester 300 espèces en tout.

It was decided that the first three questions dealing with present status are not for a screening-level risk assessment and will be dealt with in the preamble (i.e., pre-screening) rather than the assessment component. This included:

- Is the species present in the assessment area?
- What is the abundance of the species in the assessment area?
- How is the species distributed in the assessment area?

As well, the preamble will include questions on temporal scale, geographical scale and whether the species is currently in Canada or the assessment area.

The scoring for the questions was discussed and some modifications were made. It is anticipated that some adjustment to the scoring will be needed following testing. It was decided to defer the weighting of the questions and examine this before the second meeting.

It was agreed that there would be companion guidance developed to accompany the tool, which would provide the rationale for the questions. Various issues to incorporate in the guidance were identified during the meeting.

BIOGEOGRAPHIC CLASSIFICATION SYSTEMS

Freshwater Systems

Presenter - Nick Mandrak (DFO - CEARA)

A brief presentation was given on a suggested biogeographic classification system for fresh waters based on the results of a 10-year project in partnership with the World Wildlife Fund and over 250 contributors. There are 22 ecoregions in Canada. In 2008, a Freshwater Ecoregions of the World (FEOW) map was published (Abell et al. 2008). The Canadian portion of this map included 22 ecoregions. The

Les participants décident que les trois premières questions sur l'état actuel ne concernent pas le filtrage et la priorisation du risque, et qu'il vaut mieux y répondre dans le préambule (c.-à-d. avant l'évaluation) que dans le cadre de l'évaluation. Ces questions sont les suivantes :

- L'espèce est-elle présente dans la zone évaluée?
- Quelle est l'abondance de cette espèce dans la zone évaluée?
- Comment cette espèce est-elle répartie dans la zone évaluée?

Le préambule comprendra aussi des questions sur l'échelle temporelle, l'échelle géographique et la présence de l'espèce au Canada ou dans la zone évaluée.

Les participants étudient les cotes pour chaque question et y apportent certaines modifications. Quelques ajustements au système de notation seront sans doute nécessaires après les tests. Les participants décident d'attendre avant d'établir la pondération des questions et d'étudier ces points avant la deuxième réunion.

Ils approuvent aussi la rédaction de lignes directrices qui accompagneront l'outil et expliqueront le fondement des questions. Divers points à préciser dans les lignes directrices sont déterminés au cours de la réunion.

SYSTÈMES DE CLASSIFICATION BIOGÉOGRAPHIQUE

Systèmes d'eau douce

Présentateur - Nick Mandrak (MPO - CEARA)

Le présentateur décrit brièvement le système de classification biogéographique proposé pour l'eau douce, établi à partir des résultats d'un projet de 10 ans mené en partenariat avec le Fonds mondial pour la nature et plus de 250 contributeurs. La carte des *Freshwater Ecoregions of the World* (FEOW) préparée par Abell *et al.* et publiée en 2008 indique 22 régions écologiques au Canada, déterminées selon une classification des

Canadian ecoregions were based on a freshwater fish faunal region classification derived from a cluster analysis of a 181 fish by 166 secondary watershed matrix. The fish data used in the analysis were from a master Canadian freshwater fish database containing over 300,000 museum and provincial agency records maintained by N.E. Mandrak.

Discussion

It was noted that the different systems could also be broken down by watershed to get a finer resolution. However, for the purposes of testing and conducting risk assessments, the approach presented was preferred.

Oceans

Presenter – Marie-Claude Fortin (DFO Science on behalf of Andrea White, DFO Science)

A national science advisory process was held June 15-16, 2009 to develop a framework and principles for the biogeographic classification of Canadian marine areas. A summary of this scientific advice was presented and included the context in which the advice was required, an overview of the principles and framework to consider in developing a marine biogeographic classification system, as well as the rationale for the selection of the 12 biogeographic units that were delineated within the Canadian Exclusive Economic Zone. Current uses of this biogeographic classification system were provided along with a short discussion regarding the relevance of these units to the management and regulation of aquatic invasive species.

Discussion

There was consensus to use the Freshwater Ecoregions of the World and the Biogeographic Classification of Canada's Oceans as the geographic scale for the

régions de faune dulcicole tirée de l'analyse typologique d'une matrice de 181 poissons sur 166 bassins secondaires. Les données sur les poissons utilisées pour l'analyse viennent d'une base de données maîtresse sur les poissons d'eau douce au Canada contenant plus de 300 000 dossiers de musées et d'agences provinciales tenus par N.E. Mandrak.

Discussion

Les participants remarquent qu'il est aussi possible de diviser les différents systèmes par bassin pour obtenir une meilleure résolution. Ils préfèrent cependant la méthode présentée pour tester et effectuer les évaluations du risque.

Océans

Présentatrice – Marie-Claude Fortin (Secteur des sciences du MPO, en remplacement d'Andrea White, Secteur des sciences du MPO)

Un processus national d'avis scientifique a eu lieu les 15 et 16 juin 2009 afin de définir un cadre de travail ainsi que des principes de classification biogéographique des zones marines au Canada. Un résumé de cet avis scientifique est présenté et donne le contexte justifiant cet avis, un aperçu des principes et du cadre de travail à prendre en compte dans un système de classification biogéographique des zones marines, ainsi que le fondement de la sélection des 12 unités biogéographiques définies à l'intérieur de la zone économique exclusive du Canada. La présentatrice explique les utilisations actuelles de ce système de classification biogéographique, et les participants discutent brièvement de la pertinence de ces unités pour la gestion et la réglementation des espèces aquatiques envahissantes.

Discussion

Un consensus est établi quant à l'utilisation des régions écologiques définies par *Freshwater Ecoregions of the World* et la classification biogéographique des océans

purposes of testing and potentially listing AIS in regulations.

CONCLUSION

The chair provided a recap and the recommendations and next steps were identified.

There was discussion about whether results of other tools needed to be compared with the “Montreal” RAT.

RECOMMENDATIONS

1. Test newly developed “Montreal” RAT.
2. Compare results of “Montreal” RAT with the full Alberta RAT v3
3. Compare results of “Montreal” RAT to other approaches (some are taxa specific tools) that have been peer reviewed in the literature (FISK, FI-ISK, MISK, MI-ISK). Option would be to pick two rather than four for testing, depending on resources available.
4. The participants will need to determine relative weighting of the questions for the “Montreal” RAT (which questions are most important) *a priori* before the species testing begins.

NEXT STEPS

The following next steps were discussed:

- Identify the list of species for testing, leads for each category (marine and freshwater fishes and invertebrates).
- Finalize “Montreal” RAT, including scoring, weighting, and development of a guidance document.

du Canada comme échelle géographique dans le but d'évaluer les EAE, voire de les inscrire dans les règlements.

CONCLUSION

Le président fait une récapitulation, puis indique les recommandations et les prochaines étapes.

Les participants tentent de déterminer s'il convient de comparer les résultats donnés par d'autres outils à ceux de l'outil d'évaluation du risque de Montréal.

RECOMMANDATIONS

1. Tester le nouvel outil d'évaluation du risque de Montréal.
2. Comparer les résultats de l'outil d'évaluation du risque de Montréal à ceux de la v3 de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta.
3. Comparer les résultats de l'outil d'évaluation du risque de Montréal à ceux d'autres méthodes (certaines étant destinées à des taxons particuliers) dont on trouve l'examen par les pairs dans la documentation (FISK, FI-ISK, MISK, MI-ISK). Une option consisterait à en tester deux plutôt que quatre, selon les ressources disponibles.
4. Les participants devront déterminer la pondération relative des questions de l'outil d'évaluation du risque de Montréal (quelles questions sont les plus importantes) *a priori* avant de commencer à évaluer les espèces.

PROCHAINES ÉTAPES

Les participants discutent des prochaines étapes suivantes :

- Dresser la liste des espèces à évaluer, ainsi que des principales espèces de chaque catégorie (poissons et invertébrés marins et d'eau douce).
- Finaliser l'outil d'évaluation du risque de Montréal, notamment le système de notation, la pondération et la rédaction des lignes directrices.

-
- Participants to be surveyed to ascertain potential relative weighting of questions *a priori* before species testing begins.

The participants agreed to have a subsequent teleconference to the meeting.

- Demander aux participants de répondre à un questionnaire afin de déterminer la pondération relative potentielle des questions *a priori* avant de commencer à évaluer les espèces.

Les participants sont d'accord pour organiser une téléconférence pour faire suite à la réunion.

References

Abell, R. *et al.* 2008. Freshwater ecoregions of the world: biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *Bioscience* 58(5): 403-414. www.feow.org

Campbell, M.L. and Hewitt, C.L. 2008. Introduced marine species risk assessment – aquaculture. In M.G. Bondad-Reantaso, J.R. Arthur and R.P. Subasinghe (eds). *Understanding and applying risk analysis in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 519. Rome, FAO. pp. 121–133.

Hayes KR and Hewitt CL (1998) Risk assessment framework for ballast water introductions. CSIRO, Centre for Research on Introduced Marine Pests Technical Report Number 14.

Hayes K.R. and Hewitt C.L. 2000. Risk assessment framework for ballast water introductions – Volume II. *Centre for Research on Introduced Marine Pests, Technical Report No. 21*, CSIRO Marine Research Hobart, Australia.

Hayes K.R., Sliwa C., Migus S., McEnnulty F. and Dunstan P. (2005) National priority pests – Part II Ranking of Australian marine pests. Final report for the Australian Government Department of Environment and Heritage, CSIRO Division of Marine Research, Hobart, Australia, 99 pp.

Leung, K.M.Y. and Dudgeon, D. 2008. Ecological risk assessment and management of exotic organisms associated with aquaculture activities. In M.G. Bondad-Reantaso, J.R. Arthur and R.P. Subasinghe (eds). *Understanding and applying risk analysis in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 519. Rome, FAO. pp. 67–100.

Appendix 1: List of Participants
Annexe 1. Liste des participants

| DFO-Science / MPO Sciences | Region/Organisation | Région / Organisation |
|---|---|--|
| Tom Therriault (Chair/Président) | Pacific | Pacifique |
| Sophie Foster | NCR | RCN |
| Marie-Claude Fortin | NCR | RCN |
| Patrice Simon | NCR | RCN |
| Andrea White | NCR | RCN |
| Cynthia McKenzie | NL | T.-N.-L. |
| Andrea Locke | Gulf | Golfe |
| Becky Cudmore | C&A/CEARA | C. et A. / CEARA |
| Nick Mandrak | C&A/CEARA | C. et A. / CEARA |
| Claudio di Bacco | Maritimes | Maritimes |
| Chris Mckindsey | Québec | Québec |
| Gilles Olivier | NCR/Montreal | RCN/Montréal |
| Sherry Walker (rapporteur) | NCR/CSAS | RCN/SCCS |
| | | |
| DFO-Legislative and Regulatory Affairs / MPO - Affaires législatives et réglementaires | | |
| Ray O'Flaherty | NCR | RCN |
| | | |
| DFO- Economic Policy / MPO - Politique économique | | |
| David Collister | NCR | RCN |
| | | |
| Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments | | |
| Karen Castro | NCR | RCN |
| | | |
| Provinces | | |
| Kari Hamilton | Enbridge, Alberta | Enbridge (Alberta) |
| | | |
| International | | |
| Crysta Gantz | University of Notre Dame, Indiana, U.S. | University of Notre Dame, Indiana, États-Unis |
| *Chad Hewitt | University of Tasmania, Australia | University of Tasmania, Australie |
| *Keith Hayes | Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia | <i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australie</i> |

* Expert external reviewers provided comments on working papers but were not able to attend meeting

* Les experts externes qui ont examiné les documents de travail ont transmis leurs commentaires, mais n'ont pu participer à la réunion

Appendix 2: Terms of Reference

Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species

National Advisory Meeting, National Capital Region

Part 1:

November 22-24, 2011

Montreal, Québec

Chairperson: Tom Therriault

Part 2:

To be determined

Context

Fisheries and Oceans Canada's (DFO) aquatic invasive species program has been tasked by both the office of the Auditor General and an internal evaluation to establish a protocol that would provide a scientifically defensible and relatively quick way of screening and prioritizing aquatic non-indigenous species (NIS). The national ranking of aquatic NIS, based on the biological risk they pose to Canadian aquatic ecosystems, is necessary to prioritise the allocation of funds and other resources for national and regional aquatic NIS activities.

As a result, DFO's Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA) undertook the development of a screening-level risk assessment prioritization protocol for aquatic NIS. This protocol will allow the ranking of aquatic NIS for national priorities. As well, it will be used as a biological screening tool for aquatic NIS to determine (in a short time frame) if a more detailed-level risk assessment or a risk management evaluation is required based on existing information.

DFO's Legislative and Regulatory Affairs (LRA), also a client for this process, has requested science advice to support the development of a national regulatory proposal for addressing aquatic NIS. Specifically, they have requested to include in the regulatory proposal: 1) a protocol to prioritise aquatic NIS; and, 2) a list of high risk aquatic NIS including those NIS already present in Canada whose transport into "non-infected" areas in Canada should be limited.

A national Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) science advisory process will be held to provide science advice on the screening-level risk assessment (SLRA) prioritization protocol for aquatic NIS. This process will consist of two peer-review meetings. For Part 1, participants will examine the methodological review section of the protocol and will develop the framework for the screening-level risk assessment and prioritization protocol for aquatic NIS. Part 1 will be held in Montreal, Québec on November 22-24, 2011. Part 2 will review the screening-level risk assessment and prioritization protocol for aquatic NIS and will provide a list of high risk NIS.

Working papers

Part 1- Peer-review of the methodological review

There will be **2 (+) working papers** for Part 1 of this process.

A first background working paper (WP1) reviews and evaluates available methodologies considered in the development of the screening-level risk assessment (SLRA) prioritization protocol for aquatic NIS. A variety of rapid biological risk assessment (RA) protocols were evaluated and, based on these assessments, the Alberta Risk Assessment Tool (RAT) was identified as the protocol that best serves the needs of DFO.

The rapid biological risk assessment (RA) protocols reviewed in WP1 will be made available to participants as background documents.

The second working paper (WP2) presents a screening-level risk assessment (SLRA) prioritization protocol for aquatic NIS, which is largely based on the Alberta RAT.

Part 2- Peer-review SLRA prioritization protocol for aquatic NIS

There will be **1 working paper and 1 research paper** for Part 2 of this process.

The first working paper for Part 2 will be a modified version of Part 1's WP2. The working paper will incorporate the recommendations made during the Part 1 meeting and the inter-sessional work conducted on the protocol. This working paper will present an updated SLRA prioritization protocol for aquatic NIS.

A research paper will evaluate the results of biological risk assessments on a pre-determined list of species using the SLRA prioritization protocol for aquatic NIS. This paper will be used during the meeting to evaluate the strengths, weaknesses and utility of the protocol. The paper will also list sources for aquatic NIS distributions in Canada.

Objectives

Part 1

Based on the working papers presented at the meeting, meeting participants will be asked to fulfill the following objectives:

1. Review criteria and methodology used to evaluate the RA protocols considered in the WP1
2. Develop the framework for a screening-level risk assessment (SLRA) prioritization protocol for aquatic NIS which best satisfies DFO's needs for prioritizing and screening a wide array of NIS in Canada, by:
 - i. Evaluating the selection of the Alberta RAT as the basis for DFO's SLRA prioritization protocol for aquatic NIS (WP1), and subsequently;
 - ii. Based on major gaps and weaknesses in this protocol, as identified by participants at the meeting, inputting alternative paths that will allow the tool to test a wide array of NIS including marine and freshwater fishes, and invertebrates.

At this Part 1 meeting participants are to agree on the protocol's fundamental properties such as (but not limited to): structure, order/type of questions, guidance text, scoring/weighting and establishing thresholds. However, the actual testing of the proposed framework will be conducted inter-sessionally and discussed at the Part 2 meeting.

3. Develop an evaluation method and list of aquatic NIS to use in testing and calibrating the SLRA prioritization protocol(s) inter-sessionally (prior to the Part 2 meeting).
4. Discuss and recommend, for the purposes of the Regulatory Proposal, how to define the geographical boundaries / coordinates of the distribution of aquatic NIS already present in Canada whose transport into non-invaded areas in Canada should be limited.

Part 2

Based on the working and research papers presented at the meeting, meeting participants will be asked to fulfill the following objectives:

1. Finalise a national SLRA prioritization protocol for aquatic NIS for assessing the risk and relative importance of known and future aquatic NIS.
2. Identify what modifications, if any, need to be made to this protocol for its use in listing aquatic NIS within the regulatory proposal for addressing aquatic NIS.
3. By applying this protocol, identify a preliminary list of high risk aquatic NIS not yet in Canada or already present in Canada whose transport into "non infected" areas in Canada should be limited, to include in the Regulatory Proposal.
4. Identify, for the purposes of the Regulatory Proposal, sources of distributions of aquatic NIS in Canada whose transport into non-invaded areas in Canada should be limited.

Part 2 objectives subject to change based on results of Part 1 meeting.

Expected publications

- Science Advisory Report(s)
- Proceedings
- Research Document(s)

Participation

This science advisory process will follow the CSAS National Science Advisory Process, and will include experts from DFO Science, Legislative and Regulatory Affairs, and other sectors of the Department, as well as invited external participants (e.g. other government departments, provincial governments, academics) who can meaningfully contribute to the science review. The invited experts will be selected for objectivity and credibility among peers and will be balanced across the diverse perspectives.

Annexe 2 : Cadre de référence

Protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes

Réunion d'avis scientifique nationale, Région de la capitale nationale

Partie 1 :

Du 22 au 24 novembre 2011

Montreal (Québec)

Président de la réunion : Tom Therriault

Partie 2 : À déterminer

Contexte

Le programme sur les espèces aquatiques envahissantes de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est vu confier la tâche, à la fois par le vérificateur général et suivant une évaluation interne, de mettre en place un protocole qui fournirait une façon scientifique et relativement rapide de filtrer et prioriser les espèces aquatiques non indigènes (EANI). Il est nécessaire de faire un classement national des EANI qui repose sur le risque biologique qu'elles posent pour les écosystèmes aquatiques canadiens afin de prioriser l'affectation des fonds et des autres ressources pour les activités nationales et régionales en lien avec les EANI.

Par conséquent, le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) du MPO a entrepris l'élaboration d'un protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI. Ce protocole permettra d'établir le classement des EANI en vue des priorités nationales. De même, il servira d'outil de filtrage biologique des EANI afin de déterminer (dans un court délai) s'il est nécessaire de faire une évaluation du risque plus détaillée ou une évaluation de la gestion du risque en fonction des renseignements actuels.

La division Affaires législatives et réglementaires du MPO, qui est également un client dans le cadre de ce processus, a demandé un avis scientifique à l'appui de l'élaboration d'un projet de règlement national en vue de trouver une solution en matière d'EANI. En particulier, on a demandé d'inclure dans le projet de règlement : 1) un protocole afin d'établir les priorités pour les EANI et, 2) une liste d'EANI posant un risque élevé, incluant celles qui sont déjà présentes au Canada et dont le transport aux zones « non infestées » devrait être limité.

Il y aura un processus d'avis scientifique national du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) afin de donner un avis scientifique sur le protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI. Ce processus consistera en deux réunions des pairs. Lors de la Partie 1, les participants étudieront la section sur l'examen méthodologique du protocole et élaboreront le cadre du protocole pour le filtrage et la priorisation pour les EANI. La réunion pour la Partie 1 se tiendra à Montréal, au Québec, du 22 au 24 novembre 2011. Lors de la réunion de la Partie 2, on passera en revue le protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI et on donnera la liste des espèces non indigènes qui posent un risque élevé.

Documents de travail

Partie 1- Examen par des pairs de l'examen méthodologique

Il y aura **2 documents de travail ou plus** pour la Partie 1 de ce processus.

Un premier document de travail (WP1) de mise en contexte consiste en l'examen et l'évaluation des méthodes disponibles qui furent prises en considération lors de l'élaboration du protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI. Divers protocoles d'évaluation rapide du risque biologique ont été évalués et, suivant ces évaluations, il a été déterminé que l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta (*Alberta Risk Assessment Tool*) était le protocole qui répondait le mieux aux besoins du MPO.

Les protocoles d'évaluation rapide du risque biologique examinés dans le WP1 seront mis à la disposition des participants comme documents de référence.

Le deuxième document de travail (WP2) consiste en un protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI qui repose en grande partie sur l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta.

Partie 2- Examen par des pairs du protocole d'évaluation préalable du risque et de priorisation pour les EANI

Il y aura **1 document de travail et 1 document de recherche** pour la Partie 2 de ce processus.

Le premier document de travail pour la Partie 2 sera une version modifiée du WP2 de la Partie 1. Le document de travail comprendra les recommandations faites lors de la réunion de la Partie 1 et des travaux intersessions effectués en lien avec le protocole. Ce document de travail consistera en un protocole mis à jour de filtrage et priorisation pour les EANI.

Le document de recherche consistera en un examen des résultats des évaluations du risque biologique pour une liste préétablie d'espèces qui ont été réalisées à l'aide du protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI. Ce document sera utilisé pendant la réunion afin d'évaluer les forces, les faiblesses et la pertinence du protocole. Le document comprendra également une liste des sources d'information de la distribution des EANI au Canada.

Objectifs

Partie 1

En fonction des documents de travail présentés lors de la réunion, on demandera aux participants de la réunion d'atteindre les objectifs suivants :

1. Passer en revue les critères et la méthodologie utilisés pour évaluer les protocoles d'évaluation du risque pris en considération dans le WP1.
2. Élaborer le cadre du protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI qui répond le mieux aux besoins du MPO en vue de prioriser et de faire le tri d'une vaste gamme d'EANI au Canada en :
 - i. évaluant le choix de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta comme base du protocole de filtrage et de priorisation pour les EANI (WP1) du MPO et, par la suite :
 - ii. en fonction des principales lacunes et faiblesses constatées pour ce protocole, selon ce qui sera relevé par les participants lors de la réunion, présenter des solutions de remplacement qui permettront, à l'aide de l'outil, de faire des essais pour un vaste ensemble EANI, incluant les poissons de mer et d'eau douce et les

invertébrés;

Lors de cette réunion de la Partie 1, les participants devront se mettre d'accord sur les propriétés fondamentales du protocole, comme (mais sans s'y limiter) : la structure, l'ordre/le type de questions, le texte d'orientation, la notation/pondération et les seuils critiques. Cependant, les essais mêmes pour le cadre proposé seront réalisés entre les sessions et il en sera question lors de la réunion de la Partie 2.

3. Élaborer une méthode d'évaluation et une liste d'EANI à utiliser pour les essais et l'étalonnage du ou des protocoles de filtrage et de priorisation entre les sessions (avant la réunion de la Partie 2).
4. Discuter et recommander, aux fins du projet de règlement, la façon de définir les limites/coordonnées géographiques de la répartition des EANI déjà présentes au Canada dont le transport dans des zones non envahies devrait être limité.

Partie 2

En fonction des documents de travail et de recherche présentés lors de la réunion, on demandera aux participants d'atteindre les objectifs suivants :

1. Finaliser un protocole national de filtrage et de priorisation pour les EANI en vue d'évaluer le risque et l'importance relative des EANI connues et futures.
2. Établir quelles modifications, s'il y a lieu, doivent être apportées à ce protocole en vue de son utilisation pour établir la liste des EANI au sein du projet de règlement visant à trouver une solution pour les EANI.
3. En appliquant ce protocole, établir la liste préliminaire des EANI qui posent un risque élevé qui ne sont pas encore au Canada ou qui sont déjà présentes au Canada et dont le transport dans des zones « non infestées » du Canada devrait être limité, laquelle liste sera incluse dans le projet de règlement.
4. Déterminer, aux fins du projet de règlement, les sources d'information de la distribution des EANI au Canada dont le transport dans des zones non envahies du Canada devrait être limité.

Les objectifs de la Partie 2 sont sous réserve de modifications, selon les résultats de la réunion de la Partie 1.

Publications prévues

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

Participation

Ce processus d'avis scientifique sera effectué selon le processus d'avis scientifique national du SCCS et comprendra des spécialistes de Secteur des sciences du MPO, des Affaires législatives et réglementaires, de même que d'autres secteurs du ministère, ainsi que des participants de l'extérieur invités (p. ex., autres ministères gouvernementaux, gouvernements provinciaux, universités) qui peuvent contribuer de façon importante à l'examen scientifique. Les spécialistes invités seront sélectionnés en fonction de leur objectivité et de leur crédibilité auprès de leurs collègues et afin d'avoir un équilibre entre les divers points de vue.

Appendix 3: Meeting Agenda

Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species Part 1

November 22-24, 2011
Salle Vieux Montréal, l'Intercontinental Montréal, Québec

Chair: T. Therriault

DAY1

Tuesday, November 22, 2011

| | |
|-------|--|
| 9:30 | Opening Remarks, Context for Meeting, Introduction of Participants, CSAS guidelines (<i>Chair</i>) |
| 10:00 | Regulatory Proposal for Addressing Aquatic Invasive Species (<i>Presentation by R. O'Flaherty, DFO</i>) |
| 10:15 | Open Discussion - questions on Regulatory Proposal presentation |
| 10:45 | Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part1: Review of Existing Protocols (<i>Presentation by N. Mandrak, DFO</i>) |
| 11:15 | Expert Comments on WP1 (<i>Presented by Chair</i>) + Response by Author |
| 11:45 | Open Discussion - questions on WP1 presentation |
| 12:30 | <i>Lunch (not provided)</i> |
| 13:45 | Open Discussion - Review criteria and methodology used to evaluate the Risk Assessment protocols considered in WP 1 |
| 15:30 | <i>Health Break</i> |
| 15:45 | Open Discussion - Evaluate the selection of the Alberta RAT as the basis for DFO's SLRA prioritization protocol for NIS in WP1 |
| 17:30 | Adjournment of Day 1 |

DAY 2

Wednesday, November 23, 2011

| | |
|-------|--|
| 8:30 | Review of Day 1 (Chair) |
| 8:45 | Risk Assessment Methods for Non-Native Molluscs, Freshwater Fishes and Aquatic Invasive Plants (Presentation by C. Gantz; Notre Dame University) |
| 9:00 | Open discussion - questions on Risk Assessment Methods presentation |
| 9:30 | Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part 2: Modification of the Alberta Risk Assessment Tool (RAT) (Presentation by N. Mandrak, DFO) |
| 9:45 | Expert Comments on WP2 (Presented by Chair) + Response by Author |
| 10:30 | Health Break |
| 10:45 | Open Discussion - questions on WP2 presentation |
| 11:15 | Open Discussion - Based on major gaps and weaknesses in this protocol, input alternative paths that will allow the tool to test a wide array of NIS including marine and freshwater fishes, and invertebrates. |
| 12:30 | Lunch (not provided) |
| 13:45 | Open Discussion (continued....) - Based on major gaps and weaknesses in this protocol, input alternative paths that will allow the tool to test a wide array of NIS including marine and freshwater fishes, and invertebrates. |
| 15:15 | Health Break |
| 15:30 | Open Discussion (continued....) - Based on major gaps and weaknesses in this protocol, input alternative paths that will allow the tool to test a wide array of NIS including marine and freshwater fishes, and invertebrates. |
| 17:00 | Adjournment of Day 2 |

DAY 3

Thursday, November 24, 2011

| | |
|-------|---|
| 8:30 | Review of Day 2 <i>(Chair)</i> |
| 9:00 | Freshwater classification systems <i>(Presentation by N. Mandrak, DFO)</i> |
| 9:15 | Open discussion - questions on Freshwater classification presentation |
| 9:45 | Biogeographic Classification of Canada's Oceans <i>(Presentation by A. White, DFO)</i> |
| 10:00 | Open discussion - questions on Biogeographic Classification of Canada's Oceans presentation |
| 10:30 | <i>Health Break</i> |
| 10:45 | Open Discussion - Develop an evaluation method and list of NIS to use in testing and calibrating the SLRA prioritization protocol intersessionally |
| 12:30 | <i>Lunch (not provided)</i> |
| 13:45 | Open Discussion- Discuss and recommend, for the purposes of the Regulatory Proposal, how to define the geographical boundaries / coordinates of the distribution of AIS already present in Canada whose transport into non-invaded areas in Canada should be limited. |
| 15:15 | <i>Health Break</i> |
| 15:30 | Open Discussion (continued) |
| 16:30 | Closing Remarks and Adjournment of Meeting <i>(Chair)</i> |

Annexe 3 : Ordre du jour de la réunion

Protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes

Partie 1

Du 22 au 24 novembre 2011

Salle Vieux Montréal, Intercontinental Montréal (Québec)

Président : T. Therriault

JOUR 1

Le mardi 22 novembre 2011

| | |
|---------|---|
| 9 h 30 | Mot de bienvenue, cadre de la réunion, présentation des participants, lignes directrices du SCCS <i>(Président)</i> |
| 10 h | Regulatory Proposal for Addressing Aquatic Invasive Species (Proposition de règlement sur les espèces aquatiques envahissantes) <i>(Présentation de R. O'Flaherty, MPO)</i> |
| 10 h 15 | Discussion ouverte – Questions sur la présentation de proposition de règlement |
| 10 h 45 | Protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes. 1^e partie : Examen des protocoles actuels <i>(Présentation de N. Mandrak, MPO)</i> |
| 11 h 15 | Commentaires des experts sur le 1 ^{er} document de travail <i>(présentés par le Président)</i> + réponse de l'auteur |
| 11 h 45 | Discussion ouverte – Questions sur la présentation du 1 ^{er} document de travail |
| 12 h 30 | <i>Repas (non fourni)</i> |
| 13 h 45 | Discussion ouverte – Examen des critères et de la méthode utilisés pour évaluer les protocoles d'évaluation du risque pris en compte dans le 1 ^{er} document de travail |
| 15 h 30 | <i>Pause santé</i> |
| 15 h 45 | Discussion ouverte – Évaluation de la sélection de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta comme fondement du protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes du MPO, présenté dans le 1 ^{er} document de travail |
| 17 h 30 | Clôture du Jour 1 |

JOUR 2

Le mercredi 23 novembre 2011

| | |
|---------|--|
| 8 h 30 | Revue du Jour 1 (Président) |
| 8 h 45 | Risk Assessment Methods for Non-Native Molluscs, Freshwater Fishes and Aquatic Invasive Plants (Méthodes d'évaluation du risque pour les mollusques non indigènes, les poissons d'eau douce et les plantes aquatiques envahissantes) (Présentation de C. Gantz, Notre Dame University) |
| 9 h | Discussion ouverte – Questions sur la présentation des méthodes d'évaluation du risque |
| 9 h 30 | Protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes. 2^e partie : Modification de l'outil d'évaluation du risque de l'Alberta (Présentation de N. Mandrak, MPO) |
| 9 h 45 | Commentaires des experts sur le 2 ^e document de travail (présentés par le Président) + réponse de l'auteur |
| 10 h 30 | <i>Pause santé</i> |
| 10 h 45 | Discussion ouverte – Questions sur la présentation du 2 ^e document de travail |
| 11 h 15 | Discussion ouverte – En fonction des principales lacunes et faiblesses de ce protocole, présenter des solutions de remplacement qui permettront, à l'aide de l'outil, de faire des essais pour de nombreuses EANI, y compris des poissons de mer et d'eau douce et des invertébrés. |
| 12 h 30 | <i>Repas (non fourni)</i> |
| 13 h 45 | Discussion ouverte (suite) – En fonction des principales lacunes et faiblesses de ce protocole, présenter des solutions de remplacement qui permettront, à l'aide de l'outil, de faire des essais pour de nombreuses EANI, y compris des poissons de mer et d'eau douce et des invertébrés. |
| 15 h 15 | <i>Pause santé</i> |
| 15 h 30 | Discussion ouverte (suite) – En fonction des principales lacunes et faiblesses de ce protocole, présenter des solutions de remplacement qui permettront, à l'aide de l'outil, de faire des essais pour de nombreuses EANI, y compris des poissons de mer et d'eau douce et des invertébrés. |
| 17 h | Clôture du Jour 2 |

JOUR 3

Le jeudi 24 novembre 2011

| | |
|---------|--|
| 8 h 30 | Revue du Jour 2 (Président) |
| 9 h | Systèmes de classification biogéographique – Eau douce (Présentation de N. Mandrak, MPO) |
| 9 h 15 | Discussion ouverte – Questions sur la présentation de la classification des systèmes d'eau douce |
| 9 h 45 | Systèmes de classification biogéographique du Canada – Océans (Présentation d'A. White, MPO) |
| 10 h | Discussion ouverte – Questions sur la présentation des systèmes de classification des océans du Canada |
| 10 h 30 | <i>Pause santé</i> |
| 10 h 45 | Discussion ouverte – Mise au point d'une méthode d'évaluation et de la liste des EANI à utiliser pour tester et étalonner le protocole de filtration et de priorisation du risque entre les sessions |
| 12 h 30 | <i>Repas (non fourni)</i> |
| 13 h 45 | Discussion ouverte – Discuter et recommander, aux fins du projet de règlement, la façon de définir les limites/coordonnées géographiques de la répartition des EANI déjà présentes au Canada et dont il faudrait limiter le transport dans les zones non envahies. |
| 15 h 15 | <i>Pause santé</i> |
| 15 h 30 | Discussion ouverte (suite) |
| 16 h 30 | Conclusion et clôture de la réunion (Président) |

Appendix 4. External Expert Reviewer Comments

Review of Synder et al (2010) *Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritisation Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada*. Keith Hayes, CSIRO

Part 1 Review of Existing Protocols

Main comments

The authors have conducted a comprehensive review of risk screening protocols for Non-Indigenous Species (NIS). As they note there are many such schemes in the published and grey literature, and it is commendable that they have attempted such a comprehensive review. My main comment is that the authors have missed an important issue that applies to many screening systems, namely the tendency for them to be over-parameterised and include questions and/or scores that are not demonstrably linked to the probability of successful introduction, establishment or spread.

The authors correctly note that the predictions of risk screening protocols are rarely empirically validated – that is compared with real-world outcomes. Hence the accuracy of most risk screening protocols has not been scientifically evaluated. Indeed as far as I am aware, the predictive accuracy of only one scheme – the Australian Weed Risk Assessment (WRA) (Reference) - has ever been empirically validated (and here I don't include studies that have compared protocols to each other). The authors' reviews support this conclusion – on page 13 they note that the Australian (AWRA) and Hawaiian (HWRA) applications of the WRA protocol are the only schemes that have been extensively tested. They also suggest that the ISK protocols have also been tested but perhaps in a less extensive manner. Nonetheless the point remains: the predictions of most risk assessment

Annexe 4. Commentaires des experts examineurs externes

Revue de l'étude de Synder et al. (2010) *Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritisation Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada*. Keith Hayes, CSIRO

1^e partie – Examen des protocoles actuels

Principaux commentaires

Les auteurs ont effectué un examen complet des protocoles d'évaluation du risque pour les espèces non indigènes (ENI). Comme ils l'ont remarqué, il existe de nombreux outils de ce genre dans la documentation publiée et les données non officielles. Il convient donc de les féliciter d'avoir tenté de mener un examen aussi exhaustif. Mon principal commentaire est que les auteurs n'ont pas relevé un problème important qui se retrouve dans de nombreux systèmes d'évaluation, à savoir qu'ils comportent souvent trop de paramètres et des questions ou des cotes qui ne sont pas manifestement liées à la probabilité d'introduction, d'établissement ou de propagation d'une espèce.

Les auteurs ont remarqué avec justesse que les prévisions des protocoles d'évaluation du risque sont rarement validées de façon empirique, du moins comparées aux résultats en situation réelle. Ainsi, l'exactitude de la plupart des protocoles d'évaluation du risque n'a pas été évaluée scientifiquement. En fait, à ma connaissance, l'exactitude des prédictions d'un de ces outils – le protocole *Australian Weed Risk Assessment* (WRA) (Référence) – a été validée par des expériences (et je n'inclus pas ici les études qui ont comparé des protocoles entre eux). L'examen réalisé par les auteurs appuie cette conclusion – à la page 13, ils écrivent que les applications australiennes (AWRA) et hawaïenne (HWRA) du protocole WRA sont les seules à avoir été testées de façon intensive. Ils suggèrent aussi que les protocoles d'évaluation de l'envahissement (ISK) ont eux aussi fait l'objet de tests, mais

screening tools are not with real-world outcomes.

In this context the authors have failed to identify three important studies:

1. Caley and Kuhnert (2006) applied classification and regression trees to the training data set used to develop the Australian weed risk assessment and found that the optimal classification tree for predicting invasive plants included only 4 out of 44 possible attributes, namely: (i) intentional human dispersal of propagules; (ii) evidence of naturalisation beyond native range; (iii) evidence of being a weed elsewhere; and (iv) a high level of domestication.
2. Similarly, Weber *et al.*, (2009) applied a classification and regression tree analysis to 1844 species assessed using the Australian Weed Risk Assessment between 1998 and 2006. They found that they were able to achieve the same outcome for 71% of these species with only 5 variables: (i) unintentional human dispersal; (ii) congeneric weed; (iii) evidence of being a weed elsewhere; (iv) tolerates or benefits from mutilation, cultivation or fire; and, (v) a reproduction by vegetative propagation.
3. Hayes and Barry (2008) compared 49 studies that together tested the significance of 115 characteristics of

peut-être de façon moins poussée. Il n'en demeure pas moins que les prévisions de la plupart des outils d'évaluation du risque ne sont pas conformes aux résultats en situation réelle.

Dans le cadre de leur examen, les auteurs n'ont pas tenu compte de trois études importantes :

1. Caley et Kuhnert (2006) ont appliqué des arbres de classification et de régression à l'ensemble de données de formation utilisé dans la conception de l'outil *Australian Weed Risk Assessment* et ont découvert que l'arbre de classification optimal permettant de prédire les plantes envahissantes ne comprenait que 4 des 44 attributs possibles, soit : (i) la dispersion intentionnelle des propagules par l'homme; (ii) des preuves de naturalisation au-delà de l'aire de répartition indigène; (iii) des preuves que la plante est une mauvaise herbe dans d'autres régions; (iv) un degré élevé de domestication.
2. De la même façon, Weber *et al.* (2009) ont appliqué un arbre de classification et de régression pour analyser 1 844 espèces à l'aide de l'outil *Australian Weed Risk Assessment* entre 1998 et 2006. Ils ont découvert qu'ils pouvaient obtenir le même résultat pour 71 % de ces espèces avec seulement 5 variables : (i) la dispersion non intentionnelle par l'homme; (ii) les mauvaises herbes congénères; (iii) des preuves que la plante est une mauvaise herbe dans d'autres régions; (iv) la tolérance à la mutilation, à la culture ou au feu ou des avantages tirés de la culture, de la mutilation ou du feu; (v) la reproduction par propagation végétative.
3. Hayes et Barry (2008) ont comparé 49 études qui, ensemble, ont testé l'importance de 115 caractéristiques

invasive plants, finfish, shellfish, insects, reptiles/amphibians and mammals. They found that only 3 variables were consistently associated with establishment success: (i) climate/habitat match; (ii) evidence of invasive elsewhere; and (iii) propagule pressure (number of arriving/released individuals). They also found that a few other variables were statistically significant within a species group for establishment success, such as geographic range size, leaf surface areas and fertilisation system in plants, but these results were not supported by the same or equivalent characteristics in other groups.

d'espèces envahissantes de plantes, de poissons à nageoires, de mollusques et crustacés, d'insectes, de reptiles et amphibiens ainsi que de mammifères. Ils ont découvert que seules trois variables étaient toujours associées à un établissement réussi : (i) une similitude de climat et d'habitat; (ii) des preuves que l'espèce est envahissante dans d'autres régions; (iii) la pression des propagules (nombre d'individus arrivés ou rejetés). Ils ont aussi découvert que certaines autres variables étaient statistiquement importantes dans un même groupe d'espèces pour l'établissement, par exemple la taille de l'aire de répartition géographique, la surface foliaire et le système de fertilisation pour les plantes, mais ces résultats ne sont pas appuyés par des caractéristiques semblables ou équivalentes dans les autres groupes.

The results of these three studies provide strong evidence that risk assessment scoring systems, such as the Australian Weed Risk Assessment, are heavily over-parameterised. In other words they require assessors to score the characteristics of plants that in reality will have no, or very little, influence on the likelihood of establishment, spread and impact.

Les résultats de ces trois études prouvent bien que les systèmes d'évaluation du risque, tels que le *Australian Weed Risk Assessment*, comportent beaucoup trop de paramètres. En d'autres mots, ils obligent les évaluateurs à noter des caractéristiques des plantes qui ont en fait peu ou pas d'influence sur la probabilité d'établissement, de propagation et de répercussions.

Other comments

The authors evaluate Hayes and Sliwa (2003) as a risk assessment protocol (but note that the reference is actually missing from their reference list). They have, however, a subsequent document in their review, that of Hayes *et al.*, (2005). The Hayes and Sliwa analysis was only the first part of a two-stage evaluation process, designed to identify potentially harmful non-native marine species. Hayes *et al.* (2005) subsequently ranked these species according to invasion potential (estimated with climate match and propagule pressure metrics) and impact potential (estimated using interval analysis applied to questionnaire returns). To be fair to the authors this document is not published in the

Autres commentaires

Les auteurs ont évalué l'étude de Hayes et Sliwa (2003) comme protocole d'évaluation du risque (mais soulignent qu'elle ne figure pas sur leur liste de référence). Ils ont cependant tenu compte de l'étude de Hayes *et al.* (2005) dans leur examen. L'analyse de Hayes et Sliwa n'était que la première partie d'un processus d'évaluation en deux étapes qui visait à déterminer les espèces marines non indigènes potentiellement nuisibles. Hayes *et al.* (2005) ont ensuite classé ces espèces selon leur potentiel d'envahissement (estimé selon la similitude du climat et la pression des propagules) et leurs effets possibles (estimés d'après l'analyse d'intervalle appliquée aux réponses au questionnaire). À la défense des auteurs, il

primary scientific literature, so it is perhaps understandable that they did not recover it. It is, however, easily found on Google, and cited their over twenty times (I have also attached it for future reference).

Finally:

1. The last paragraph on page 1 lists only two sources of uncertainty in risk assessment. There are in fact others, and in the context of this review, a particularly important one is linguistic uncertainty (see for example Regan *et al.*, 2002 and my comments below in this regard);
2. The list of risk assessment protocols on the bottom of page 2 seems to exclude the possibility of probabilistic risk assessment?
3. Item (c) on page 13 critically misses the three references listed in my main comments

Part 2 Review of Screening-Level Risk Assessment

Main comments

The Screening-Level Risk Assessment (SLRA) proposed by the authors is very similar to many other schemes previously developed, most of which have never been empirically evaluated for accuracy. There is no added value here in terms of progressing the science. This may, however, be deliberate, for example the authors may be seeking a trusted technique. My main comment follows on from that of Part 1. Specifically that the Australian Weed Risk Assessment and other similar screening protocols are over-parameterised. Given the similarity of the SLRA with these schemes, and the fact that the scheme proposed here has not been empirically evaluated, or trailed

ne faut cependant pas oublier que ce document n'est pas publié dans la documentation scientifique principale, et qu'il est donc compréhensible qu'ils ne l'aient pas obtenu. Il donne cependant plus de 20 occurrences dans Google (je l'ai aussi joint comme référence future).

Pour finir :

1. Le dernier paragraphe de la page 1 ne cite que deux sources d'incertitude dans l'évaluation du risque. Il en existe cependant d'autres et, dans le cadre de cet examen, l'incertitude linguistique est particulièrement importante (voir par exemple Regan *et al.* 2002, ainsi que mes commentaires plus loin à ce sujet);
2. La liste des protocoles d'évaluation du risque qui figure au bas de la page 2 semble exclure la possibilité d'une évaluation du risque probabiliste.
3. Au point (c) de la page 13, il manque les trois références essentielles que j'ai mentionnées dans mes commentaires principaux.

2^e partie – Examen de l'outil de filtrage et de priorisation du risque

Commentaires principaux

Le protocole de filtrage et priorisation du risque proposé par les auteurs est très semblable à de nombreux autres outils dont l'exactitude, dans la plupart des cas, n'a jamais été évaluée de façon empirique. Ils n'apportent aucune valeur ajoutée sur le plan des avancées scientifiques. Cette ressemblance pourrait cependant être délibérée, les auteurs recherchant peut-être une technique qui a fait ses preuves. Mon principal commentaire suit celui de la 1^e partie, c'est-à-dire que le protocole *Australian Weed Risk Assessment* et les autres protocoles d'évaluation de ce genre comportent trop de paramètres. Or, comme le protocole de filtrage et priorisation du risque

against a set of known invasives/non-invasives, it too is likely to be over-parameterised. This means that the authors could probably achieve similar accuracy with far fewer questions than the thirty that are proposed here.

The SLRA relies on experts correctly interpreting and accurately answering a set of questions about the probability of establishment, spread and impact. Many of the terms used in these questions, however, are vague and under-specified (two important sources of linguistic uncertainty). This means that different experts, answering the same question for the same species, may provide different answers simply because they have interpreted the question in a different fashion. For example question (c) on page 6 asks the expert to score 1 if a “few” individuals escape “infrequently” and score 3 if “many” individuals escape “frequently”. These terms however are not defined and are their interpretation may be context-specific – in other words the terms may be interpreted in different ways depending on the context of the particular assessment, for example ballast water introductions as compared to aquarium trade escapes. Similarly, the terms “slight” and “localised” in the guidance under question (e) on page 15, are undefined.

Unfortunately it is very difficult to avoid these problems with these kinds of scoring-systems. The authors should, however, try to be as precise as possible with their language and provide as much context as is possible. Providing a time frame to contextualise the questions, for example, would be helpful. For example, “Over a year of trade/imports what is.....”. In passing I note that many terms are well defined in other questions but this clarity

ressemble à ces autres outils et qu’il n’a été évalué ni de façon empirique, ni par rapport à un ensemble d’espèces envahissantes et non envahissantes connues, il risque lui aussi de comporter trop de paramètres. Les auteurs pourraient donc sans doute obtenir une exactitude semblable avec beaucoup moins que les 30 questions proposées ici.

Pour que le protocole de filtrage et priorisation du risque soit valide, il faut que les experts aient correctement interprété un ensemble de questions sur la probabilité d’établissement, de propagation et de répercussions des espèces envahissantes, et qu’ils y aient répondu avec exactitude. Cependant, un grand nombre des termes utilisés dans ces questions sont vagues et manquent de précision (deux sources importantes d’incertitude linguistique). Cela signifie que différents experts qui répondent à la même question sur la même espèce peuvent donner une réponse différente simplement parce qu’ils ont interprété la question différemment. Par exemple, à la question (c) de la page 6, l’expert doit donner une cote de 1 si « quelques » membres de l’espèce s’échappent « peu souvent » et une cote de 3 si « beaucoup » de membres de l’espèce s’échappent « souvent ». Cependant, ces termes ne sont pas définis et peuvent être interprétés différemment selon le contexte – autrement dit, ils peuvent être interprétés différemment selon le cadre de l’évaluation; par exemple, les espèces introduites par l’eau de ballast comparativement aux espèces s’échappant d’aquariums. De même, les termes « léger » (*slight*) et « localisé » (*localised*) des indications données pour la question (e) à la page 15 ne sont pas définis non plus.

Malheureusement, il est très difficile d’éviter ces problèmes avec ce type de systèmes de notation. Les auteurs devraient cependant essayer d’utiliser une terminologie aussi précise que possible et de fournir autant de contexte qu’ils le peuvent. Il serait utile, par exemple, de préciser une période pour mieux situer les questions : « En une année de commerce ou d’importation, qu’est-ce que... ». Je remarque par ailleurs que de

is does not appear to have been uniformly applied throughout the document.

Other comments

The guidance under question (d) on page 15 seems to require that the experts are aware of, or are able to gauge, the at-risk status of native species. This seems to me by a very difficult task, particularly if the number of native species that an invasive species can hybridise with is large.

The authors acknowledge the importance of uncertainty in the risk assessment process, particularly on page 18. The manner in which the SLRA accommodates uncertainty and the effect that this has on its outputs are not clearly described. Section 3.4.2 is very short and it wasn't clear to me how these scores are accommodated within the overall risk calculation. Note also that terms such as "low confidence" also suffer from linguistic uncertainty. In general language is not a good way to capture and propagate variability and epistemic uncertainty through a risk assessment.

Finally:

1. the definition of risk on page 1 is that of the expected value of risk. This approach equates low probability – high consequence events with high probability – low consequence events. This is not always a desirable property.
2. the version of the document that I have jumps from section 1.2 to 3 – I'm not sure if this is a section error or if the intermediate sections are missing.

nombreux termes sont bien définis dans d'autres questions; le document manque donc d'uniformité à cet égard.

Autres commentaires

Les directives de la question (d) à la page 15 indiquent que les experts devraient connaître le risque pour les espèces indigènes ou être en mesure de le déterminer. Cette tâche me semble pourtant très difficile, surtout lorsque les espèces envahissantes peuvent hybrider un grand nombre d'espèces indigènes.

Les auteurs reconnaissent l'importance de l'incertitude dans le processus d'évaluation du risque, surtout à la page 18. Le traitement de l'incertitude dans le protocole de filtrage et priorisation du risque et ses répercussions sur les résultats de ce protocole ne sont pas clairement décrits. La section 3.4.2 est très courte et je ne comprends pas bien comment ces cotes sont calculées dans l'évaluation de risque générale. De plus, des termes comme « faible degré de confiance » (*low confidence*) manquent aussi de précision sur le plan linguistique. En général, la langue n'est pas une bonne façon d'établir et de présenter la variabilité et l'incertitude épistémique dans le cadre d'une évaluation du risque.

Pour finir :

1. La définition du risque donnée à la page 1 est celle de la valeur prévue du risque. Dans cette approche, les événements de faible probabilité et de conséquence élevée sont tenus comme équivalents aux événements de probabilité élevée et de faible conséquence, ce qui n'est pas toujours souhaitable.
2. La version du document que j'ai en mains passe de la section 1.2 à la section 3 – S'agit-il là d'une erreur de numérotation des sections ou manque-t-il des sections?

References

- Caley, P. and Kuhnert, P. M. (2006) Application and evaluation of classification trees for screening unwanted plants. *Austral Ecology*, 31: 647-655.
- Hayes, K. R. and Sliwa, C. (2003) Identifying potential marine pests – a deductive approach applied to Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 46:91-98
- Hayes K.R., Sliwa C., Migus S., McEnnulty F. and Dunstan P. (2005) National priority pests – Part II Ranking of Australian marine pests. Final report for the Australian Government Department of Environment and Heritage, CSIRO Division of Marine Research, Hobart, Australia, 99 pp.
- Hayes, K. R. and Barry, S. C. (2008) Are there any consistent predictors of invasion success? *Biological Invasions*, 10: 483-506.
- Regan, H. M., Colyvan M. and Burgman, M. A. (2002) A taxonomy and treatment of uncertainty for ecology and conservation biology. *Ecological Applications*, 12:618-628.
- Weber, J. and Panetta, F. D. and Virtue, J. and Pheloung, P. (2009), An analysis of assessment outcomes form eight years operation of the Australian border weed risk assessment system. *Journal of Environmental Management*, 90: 798-807.

Références

- Caley, P. et Kuhnert, P. M. (2006) Application and evaluation of classification trees for screening unwanted plants. *Austral Ecology*, 31: 647-655.
- Hayes, K. R. et Sliwa, C. (2003) Identifying potential marine pests – a deductive approach applied to Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 46:91-98
- Hayes K.R., Sliwa C., Migus S., McEnnulty F. et Dunstan P. (2005) National priority pests – Part II Ranking of Australian marine pests. Final report for the Australian Government Department of Environment and Heritage, CSIRO Division of Marine Research, Hobart, Australie, 99 p.
- Hayes, K. R. et Barry, S. C. (2008) Are there any consistent predictors of invasion success? *Biological Invasions*, 10: 483-506.
- Regan, H. M., Colyvan M. et Burgman, M. A. (2002) A taxonomy and treatment of uncertainty for ecology and conservation biology. *Ecological Applications*, 12:618-628.
- Weber, J. et Panetta, F. D. et Virtue, J. et Pheloung, P. (2009), An analysis of assessment outcomes form eight years operation of the Australian border weed risk assessment system. *Journal of Environmental Management*, 90: 798-807.

**Review of the following papers by
Chad Hewitt, Director and Professor,
University of Tasmania**

1. Snyder et al (2010a) Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part 1: Review of Existing Protocols.
2. Snyder et al (2010b). Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part 2. Modification of Alberta Risk Assessment Tool.

Please find attached the two documents with my tracked changes and comments.

- I note that both documents have grammatical and formatting errors (changes in font size, poor sentence structure, hanging clauses) that will undoubtedly be managed in the publication process.
- Several references (particularly key ones) appear to be missing from the reference list (eg Hayes and Sliwa 2003, one of the assessed RAs, is missing!)
- The consideration of the invasion process misses the first stage of infecting/inoculating the vector...without this stage, ALL vectors must be assumed to be infected. This first stage is well accepted within the AIS literature (eg Carlton 1996; Lewis and Coutts 2010; Hewitt et al 2011)
- The selection of RAs assessed appears to be severely restricted...there is no comprehensive list of all considered RAs.

**Examen des articles suivants par Chad
Hewitt, directeur et professeur,
University of Tasmania**

1. Snyder *et al.* (2010a). Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part 1: Review of Existing Protocols.
2. Snyder *et al.* (2010b). Developing a Screening-Level Risk Assessment Prioritization Protocol for Aquatic Non-Indigenous Species in Canada. Part 2. Modification of Alberta Risk Assessment Tool.

Vous trouverez ci-joint ces deux documents, dans lesquels j'ai indiqué mes modifications et mes commentaires.

- J'ai noté des erreurs grammaticales et de mise en page dans les deux documents (changements de police de caractère, phrases bancales, phrases laissées en suspens) qui seront sans doute rectifiées pendant le processus de publication.
- Plusieurs références (surtout des références clés) semblent manquer dans la liste de référence (p. ex., Hayes et Sliwa 2003, l'un des outils évalués n'est pas mentionné!)
- L'analyse du processus d'invasion ne tient pas compte du premier stade d'infection ou d'inoculation du vecteur... or, sans ce stade, TOUS les vecteurs doivent être considérés comme infectés. Ce premier stade est bien accepté dans la documentation sur les EAE (p. ex., Carlton 1996; Lewis et Coutts 2010; Hewitt *et al.* 2011)
- La liste des outils évalués semble fortement restreinte; il n'y a aucune liste complète de toutes les études prises en compte.

WP1

In general, the reasoning and consideration for evaluating the various assessments are valid.

The restricted suite of RAs that were apparently assessed creates severe limitations in determining “acceptable” species. I have some concerns over the methods used to elicit RAs with AIS relevance from the global literature...these are poorly defined and do not appear to have detected a number of Australian and New Zealand RAs and decision trees that have been explicitly developed for AIS invasions (several of which I have been involved with such as the following risk assessments (by no means an exhaustive list):

1^{er} document de travail

En général, le raisonnement et le fondement des diverses évaluations sont valides.

La liste limitée des outils qui ont apparemment fait l’objet d’une évaluation entraîne de grandes restrictions dans la détermination des espèces « acceptables ». J’ai quelques doutes quant aux méthodes utilisées pour aller chercher des outils pertinents pour les EAI dans la documentation générale... Elles sont mal définies et ne semblent pas avoir tenu compte de plusieurs outils australiens et néo-zélandais, ni des arbres de décision conçus spécialement pour les invasions d’EAE. J’ai d’ailleurs participé à l’analyse de plusieurs de ces outils dans le cadre d’évaluations du risque; en voici une liste non exhaustive :

-
- Arthur JR, Bondad-Reantaso MG, Campbell ML, Hewitt CL, Phillips MJ, Subasinghe RP. 2010. Understanding and applying risk analysis in aquaculture: A manual for decision makers. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 519/1. Rome, FAO. 113p.
 - AQIS. 1994. Bio-Economic risk assessment of the potential introduction of exotic organisms through ship's ballast water. Report No 6 of the Ballast Water Research Series, Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia;
 - Campbell ML. 2005. Organism Impact Assessment (OIA) for potential impacts of *Didymosphenia geminata*. technical report prepared for Biosecurity New Zealand, viewed 24 October 2007, <<http://www.biosecurity.govt.nz/files/pests-diseases/plants/didymo/didymo-org-ia-oct-05.pdf>>.
 - Campbell ML, Hewitt CL. 2008. Introduced marine species risk assessment – aquaculture. Pp. 121-134. In: Bondad-Reantaso MG, Arthur JR, Subasinghe RP. Understanding and applying risk analysis in aquaculture. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 519. Rome, FAO.
 - Campbell ML, Hewitt CL. 2011. Assessing the port to port risk of vessel movements vectoring non-indigenous marine species within and across domestic Australian borders. *Biofouling* 27(6): 631-644. DOI:10.1080/08927014.2011.593715
 - Hayes KR, Hewitt CL. 1998. A Risk Assessment Framework for Ballast Water Introductions. CRIMP Technical Report 14, Division of Marine Research, CSIRO, Hobart. 75 pp.
 - Hayes KR, Hewitt CL. 2000. Risk assessment framework for ballast water introductions – Volume II. *Centre for Research on Introduced Marine Pests, Technical Report No. 21*, CSIRO Marine Research Hobart, Australia.
 - Hewitt CL, Campbell ML, Coutts ADM, Dahlstrom A, Valentine J, Shields D. 2009. Assessment of marine pest risks associated with biofouling. A final report for the National System for the Prevention and Management of Marine Pest Incursions. NCMCRS Research Report.
 - Hewitt CL, Campbell ML, Rawlinson N, Coutts ADM. 2010. The relative biofouling risk posed by vessels for translocating marine species of concern into Australia. A final report for the National System for the Prevention and Management of Marine Pest Incursions. NCMCRS Research Report.
 - Hilliard RW, Raaymakers S 1997. Ballast Water Risk Assessment, 12 Queensland Ports, EcoPorts Monograph Series No 14. Ports Corporation of Queensland, Brisbane, Australia.

I am also surprised that the ICES Code of Practice (1994, 2001) was not assessed.

Je suis aussi surpris que le Code de conduite du CIEM (1994, 2001) n'ait pas été évalué.

Suggest that for all RAs assessed at least one citation be provided (even if it is a web citation).

Je propose que, pour chaque outil évalué, au moins une citation soit fournie (même si elle est tirée d'un site Web).

WP2

- The lack of incorporating UNKNOWN answers in the document makes the document work poorly and not precautionary.
- The lack of a fifth stage of the invasion process based on likelihood of infection/inoculation of the vector. This is a significant failing of the assessment.
- The selected assessment relies on questions with categorical scales, however the thresholds between scales are poorly defined and will vary according to the type of species. Suggest the use of likelihood and consequence matrices which provide exemplars of transition points between categories (eg Campbell 2005, 2006; Campbell and Hewitt 2008, 2011; Hewitt et al 2008, 2010).
- The questions necessarily fit within a decision tree, however this is missing.
- No clear statement of how the likelihood and consequence elements are incorporated.
- The issue of consequence (impact) and the paucity of knowledge for the majority of species that may be invaders results in an inability to assess more than 75% of species. In addition, the creation of false certainty when a negative result of impact is reported in the literature, despite lacking the power to detect an impact if it was occurring.
- No clear treatment of uncertainty, either how it is collected or how it is measured, let alone how it is incorporated.

2^e document de travail

- Le fait de ne pas avoir tenu compte des réponses INDÉCISES rend le document moins valable et efficace.
- L'absence d'une cinquième étape dans le processus d'invasion en fonction du risque d'infection ou d'inoculation du vecteur constitue une carence grave de l'évaluation.
- L'évaluation choisie est fondée sur des questions à échelles catégoriques, mais dont les seuils sont mal définis et varient selon les espèces. Je propose d'utiliser les matrices de probabilité d'occurrence et de caractérisation des conséquences, qui donnent des exemples de points de transition entre les catégories (p. ex., Campbell 2005, 2006; Campbell et Hewitt 2008, 2011; Hewitt *et al.* 2008, 2010).
- Les questions doivent nécessairement s'inscrire dans un arbre décisionnel, mais celui-ci n'est pas indiqué.
- Il n'est fait aucune mention de la façon dont les éléments de probabilité et de conséquence sont intégrés.
- Le problème des conséquences (effets) et du manque de connaissances pour la majorité des espèces potentiellement envahissantes empêche d'évaluer plus de 75 % des espèces. De plus, la documentation signale qu'un résultat négatif pour les répercussions crée une fausse certitude, bien qu'il soit impossible de déceler un effet s'il vient à se produire.
- Il n'y a aucun traitement clair de l'incertitude, pour ce qui est de sa détermination, de sa mesure ou de son intégration.

Appendix 5. Montreal Risk Assessment Tool

Note that this tool was developed by the meeting participants using the Alberta Risk Assessment Tool v. 3 as a starting point with modification of the questions to be aquatic and of relevance to DFO. This tool requires testing before it can be applied.

| Ques No. | Question / Answers and Scores |
|----------|---|
| 1.1 | <p style="text-align: center;">What is the likelihood of arrival of the species into the assessment area?</p> <p style="text-align: right;"><i>infrequently with low number of individuals</i> 1 <i>frequently with low numbers or infrequently with high numbers</i> 2 <i>frequently with high numbers</i> 3 <i>Already present</i> 4</p> |
| 1.2 | <p style="text-align: center;">What proportion of the assessment area has suitable climate for the species?</p> <p style="text-align: right;"><i>None</i> 0 <i>Less than half of the area</i> 1 <i>Majority of the area</i> 2 <i>Entire area</i> 3</p> |
| 1.3 | <p style="text-align: center;">What proportion of available habitat is suitable for the species within the assessment area?</p> <p style="text-align: right;"><i>None</i> 0 <i>Less than half of the area</i> 1 <i>Majority of the area</i> 2 <i>Entire area</i> 3</p> |
| 1.4 | <p style="text-align: center;">Are the organism's specific requirements for reproduction available in the assessment area?</p> <p style="text-align: right;"><i>Specific requirements not available</i> 0 <i>Less than half of the requirements</i> 1 <i>Majority of the requirements</i> 2 <i>All requirements are available.</i> 3</p> |
| 1.5 | <p style="text-align: center;">Does the organism's specific traits enhance establishment?</p> <p style="text-align: right;"><i>None</i> 0 <i>Low</i> 1 <i>Medium</i> 2 <i>High</i> 3</p> |
| 1.6 | <p style="text-align: center;">Are there known natural control agents in the assessment area?</p> |

| | | | |
|-----|--|--|---|
| | | <i>Control agents severely or completely restricts population growth</i> | 0 |
| | | <i>Control agents moderately restricts population growth</i> | 1 |
| | | <i>Control agents unlikely to affect population growth</i> | 2 |
| | | <i>No known control agents present</i> | 3 |
| 1.7 | To what degree can the organism disperse naturally in the assessment area? | | |
| | | <i>None</i> | 0 |
| | | <i>Less than half of the area</i> | 1 |
| | | <i>Majority of the area</i> | 2 |
| | | <i>Entire area</i> | 3 |
| 1.8 | To what degree will anthropogenic mechanisms assist the dispersal of this species within the assessment area? | | |
| | | <i>None</i> | 0 |
| | | <i>Less than half of the area</i> | 1 |
| | | <i>Majority of the area</i> | 2 |
| | | <i>Entire area</i> | 3 |
| 2.1 | What effect could the species have on populations in the assessment area? | | |
| | | <i>No effect</i> | 0 |
| | | <i>Mild effect</i> | 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> | 2 |
| | | <i>Severe effect</i> | 3 |
| 2.2 | What effect could the species have on communities in the assessment area? | | |
| | | <i>No effect</i> | 0 |
| | | <i>Mild effect</i> | 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> | 2 |
| | | <i>Severe effect</i> | 3 |
| 2.3 | What could be the effect of diseases, parasites, or fellow travellers associated with the species on species in the assessment area? | | |
| | | <i>No effect</i> | 0 |
| | | <i>Mild effect</i> | 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> | 2 |
| | | <i>Severe effect</i> | 3 |
| 2.4 | What could be the genetic effects to species currently in the assessment area? | | |
| | | <i>No effect</i> | 0 |
| | | <i>Mild effect</i> | 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> | 2 |
| | | <i>Severe effect</i> | 3 |

| | | |
|-------|---|--------------------------|
| 2.5 | What could be the effects on habitat in the assessment area? | <i>No effect</i> 0 |
| | | <i>Mild effect</i> 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> 2 |
| | | <i>Severe effect</i> 3 |
| <hr/> | | |
| 2.6 | What effect could the species have on ecosystems in the assessment area? | - |
| | | <i>No effect</i> 0 |
| | | <i>Mild effect</i> 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> 2 |
| | | <i>Severe effect</i> 3 |
| <hr/> | | |
| 2.7 | What effect could the species have on "at-risk" species in the assessment area? | <i>No effect</i> 0 |
| | | <i>Mild effect</i> 1 |
| | | <i>Moderate effect</i> 2 |
| | | <i>Severe effect</i> 3 |
| <hr/> | | |
| 3.1 | Is the species invasive elsewhere? | <i>No</i> 0 |
| | | <i>Yes</i> 1 |
| <hr/> | | |
| 3.2 | Does the organism's specific traits enhance invasiveness? | <i>None</i> 0 |
| | | <i>Low</i> 1 |
| | | <i>Medium</i> 2 |
| | | <i>High</i> 3 |

Annexe 5 – Outil d'évaluation des risques de Montréal

Il convient de noter que cet outil a été mis au point par les participants à la réunion en prenant comme point de départ l'outil d'évaluation des risques de l'Alberta, dont on a modifié les questions pour les adapter au domaine aquatique et pour les rendre pertinentes pour le MPO. Il faudra tester cet outil avant de pouvoir l'appliquer.

| N° de la question | Questions-réponses et notes |
|-------------------|--|
| 1.1 | <p>Quelle est la probabilité que cette espèce arrive dans la zone d'évaluation?</p> <p style="text-align: right;"><i>Rarement, avec peu d'individus</i> 1</p> <p style="text-align: right;"><i>Fréquemment, avec peu d'individus ou rarement, avec un grand nombre d'individus</i> 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Fréquemment et en grand nombre</i> 3</p> <p style="text-align: right;"><i>Déjà présente</i> 4</p> |
| 1.2 | <p>Quelle proportion de la zone d'évaluation présente un climat propice à l'espèce?</p> <p style="text-align: right;"><i>Aucune</i> 0</p> <p style="text-align: right;"><i>Moins de la moitié de la zone</i> 1</p> <p style="text-align: right;"><i>La majorité de la zone</i> 2</p> <p style="text-align: right;"><i>La totalité de la zone</i> 3</p> |
| 1.3 | <p>Quelle proportion de l'habitat disponible dans la zone d'évaluation est propice à l'espèce?</p> <p style="text-align: right;"><i>Aucune</i> 0</p> <p style="text-align: right;"><i>Moins de la moitié de la zone</i> 1</p> <p style="text-align: right;"><i>La majorité de la zone</i> 2</p> <p style="text-align: right;"><i>La totalité de la zone</i> 3</p> |
| 1.4 | <p>La zone d'évaluation remplit-elle les conditions particulières dont l'espèce a besoin pour se reproduire?</p> <p style="text-align: right;"><i>Conditions particulières non présentes</i> 0</p> <p style="text-align: right;"><i>Moins de la moitié des conditions</i> 1</p> <p style="text-align: right;"><i>La plupart des conditions</i> 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Toutes les conditions sont présentes</i> 3</p> |
| 1.5 | <p>Les caractéristiques particulières de l'organisme favorisent-elles l'implantation?</p> <p style="text-align: right;"><i>Pas du tout</i> 0</p> <p style="text-align: right;"><i>Faiblement</i> 1</p> <p style="text-align: right;"><i>Modérément</i> 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Grandement</i> 3</p> |

| | | | |
|-------|--|---|--|
| 1.6 | La zone d'évaluation présente-t-elle des agents de neutralisation connus? | | |
| | <i>Des agents de neutralisation limitent grandement ou complètement la croissance de la population</i> | 0 | |
| | <i>Des agents de neutralisation limitent modérément la croissance de la population</i> | 1 | |
| | <i>Il est peu probable que des agents de neutralisation aient un effet sur la croissance de la population</i> | 2 | |
| | <i>Aucun agent de neutralisation connu n'est présent dans la zone</i> | 3 | |
| <hr/> | | | |
| 1.7 | Dans quelle mesure l'organisme est-il susceptible de se répandre naturellement dans la zone d'évaluation? | | |
| | <i>Aucune expansion</i> | 0 | |
| | <i>Dans moins de la moitié de la zone</i> | 1 | |
| | <i>Dans la majorité de la zone</i> | 2 | |
| | <i>Dans la totalité de la zone</i> | 3 | |
| <hr/> | | | |
| 1.8 | Dans quelle mesure des mécanismes anthropiques favoriseront-ils l'expansion de cette espèce dans la zone d'évaluation? | | |
| | <i>Pas du tout</i> | 0 | |
| | <i>Dans moins de la moitié de la zone</i> | 1 | |
| | <i>Dans la majorité de la zone</i> | 2 | |
| | <i>Dans la totalité de la zone</i> | 3 | |
| <hr/> | | | |
| 2.1 | Quels effets cette espèce risque-t-elle d'avoir sur les populations de la zone d'évaluation? | | |
| | <i>Aucun effet</i> | 0 | |
| | <i>Effets légers</i> | 1 | |
| | <i>Effets modérés</i> | 2 | |
| | <i>Effets graves</i> | 3 | |
| <hr/> | | | |
| 2.2 | Quels effets cette espèce risque-t-elle d'avoir sur les communautés de la zone d'évaluation? | | |
| | <i>Aucun effet</i> | 0 | |
| | <i>Effets légers</i> | 1 | |
| | <i>Effets modérés</i> | 2 | |
| | <i>Effets graves</i> | 3 | |
| <hr/> | | | |
| 2.3 | Quels effets les maladies, parasites et organismes associés à l'espèce risquent-ils d'avoir sur les espèces de la zone d'évaluation? | | |
| | <i>Aucun effet</i> | 0 | |
| | <i>Effets légers</i> | 1 | |
| | <i>Effets modérés</i> | 2 | |
| | <i>Effets graves</i> | 3 | |

| | | | |
|-----|---|-----------------------|---|
| 2.4 | Quels pourraient être les effets génétiques sur les espèces actuellement présentes dans la zone d'évaluation? | <i>Aucun effet</i> | 0 |
| | | <i>Effets légers</i> | 1 |
| | | <i>Effets modérés</i> | 2 |
| | | <i>Effets graves</i> | 3 |
| 2.5 | Quels pourraient être les effets sur l'habitat dans la zone d'évaluation? | <i>Aucun effet</i> | 0 |
| | | <i>Effets légers</i> | 1 |
| | | <i>Effets modérés</i> | 2 |
| | | <i>Effets graves</i> | 3 |
| 2.6 | Quels effets cette espèce risque-t-elle d'avoir sur les écosystèmes de la zone d'évaluation? | <i>Aucun effet</i> | 0 |
| | | <i>Effets légers</i> | 1 |
| | | <i>Effets modérés</i> | 2 |
| | | <i>Effets graves</i> | 3 |
| 2.7 | Quels effets cette espèce risque-t-elle d'avoir sur les espèces « en péril » de la zone d'évaluation? | <i>Aucun effet</i> | 0 |
| | | <i>Effets légers</i> | 1 |
| | | <i>Effets modérés</i> | 2 |
| | | <i>Effets graves</i> | 3 |
| 3.1 | Cette espèce est-elle envahissante ailleurs? | <i>Non</i> | 0 |
| | | <i>Oui</i> | 1 |
| 3.2 | Les caractéristiques particulières de l'organisme favorisent-elles un pouvoir envahissant? | <i>Pas du tout</i> | 0 |
| | | <i>Faiblement</i> | 1 |
| | | <i>Modérément</i> | 2 |
| | | <i>Grandement</i> | 3 |