



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences

Science

## **Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)**

---

**Compte rendu 2014/017**

**Région de la Capitale Nationale**

**Compte rendu de l'examen national par les pairs sur l'évaluation du risque d'introduction d'espèces aquatiques non indigènes par les navires au Canada (parties 1 et 2)**

**Du 25 au 27 mars 2013 (partie 1) et  
Du 19 au 21 juin 2013 (partie 2)  
Burlington (Ontario)**

**Présidents : Patrice Simon et Darlene Smith  
Rédactrices : Becky Cudmore et Bethany Schroeder**

Pêches et Océans Canada  
867, chemin Lakeshore  
Burlington (Ontario) L7R 4A6

---

## Avant-propos

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

### Publié par :

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

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/  
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014  
ISSN 2292-4264

### La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Compte rendu de l'examen national par les pairs sur l'évaluation du risque d'introduction d'espèces aquatiques non indigènes par les navires au Canada (parties 1 et 2); du 25 au 27 mars 2013 (partie 1) et du 19 au 21 juin 2013 (partie 2). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2014/017.

### **Also available in English:**

DFO. 2014. *Proceedings of the National Peer Review on the Risk Assessment for ship-mediated introductions of aquatic nonindigenous species to Canada (Part 1 and 2); March 25-27, 2013 (Part 1) and June 19-21, 2013 (Part 2). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2014/017.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

Sommaire .....	iv
Summary .....	v
Introduction .....	1
Partie 1 – Compte rendu de la réunion d'examen par les pairs du 25 au 27 mars 2013.....	1
Introduction .....	1
Aperçu général de l'évaluation nationale du risque associé au transport maritime .....	2
Méthodes .....	3
Estimation de la Probabilité(Arrivée) .....	3
Méthodes révisées pour les calculs de P(Arrivée) conformément à la décision des participants : .....	5
Probabilité(Survie).....	6
Probabilité(introduction) .....	7
Ampleur des conséquences .....	7
Risque relatif final d'invasion .....	8
Discussion générale de groupe .....	9
Partie 2 – Compte rendu de la réunion d'examen par les pairs du 19 au 21 juin 2013 .....	11
Introduction .....	11
Méthodes .....	11
P(Arrivée).....	11
P(Survie).....	14
P(Introduction) .....	15
Ampleur des conséquences .....	16
Risque relatif final d'invasion .....	18
Discussion de groupe générale et finalisation .....	19
1. Le niveau de risque posé par les navires qui transitent par les ports de l'Arctique par rapport à l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans les eaux canadiennes.....	21
2. Le niveau de risque posé par les navires opérant dans les zones d'exemption pour l'échange des eaux de ballast sur les côtes est et ouest .....	21
3. Le niveau de risque posé par les activités de transport maritime à l'intérieur du pays .....	22
4. La réglementation actuelle sur la gestion des eaux de ballast offre-t-elle une protection suffisante contre l'introduction d'EAE par les navires? .....	22
Discussion générale.....	23
Autres considérations.....	24
Recommandations .....	25
Références citées .....	25
Annexe 1 : Cadre de référence .....	26
Annexe 2 : Liste des participants .....	28
Annexe 3 : Commentaires d'un examinateur externe sur le document de discussion de Transports Canada .....	29

---

## SOMMAIRE

Une évaluation nationale du risque de l'introduction au Canada d'espèces aquatiques non indigènes par les eaux de ballast a eu lieu du 25 au 27 mars et du 19 au 21 juin 2013 à Burlington, en Ontario. Ce processus national d'examen par les pairs, réalisé sous l'égide du Centre d'expertise pour analyse des risques aquatiques (CEARA) de Pêches et Océans Canada, visait à formuler un avis scientifique à l'intention de Transports Canada à l'appui des modifications apportées au *Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast*. Voici les questions précises posées par Transports Canada :

- Quel est le niveau de risque posé par les navires qui transitent par les ports de l'Arctique concernant l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans les eaux canadiennes?
- Quel est le niveau de risque posé par les activités des navires opérant dans les zones exemptés de l'échange de l'eau de ballast le long des côtes est et ouest?
- Quel est le niveau de risque posé par les activités du transport maritime intérieur dans les eaux canadiennes?
- Le règlement actuel sur la gestion de l'eau de ballast offre-t-il une protection suffisante contre l'introduction d'EAE par les navires?

Ce processus national d'évaluation du risque est le dernier d'une série de trois processus visant à répondre aux questions ci-dessus. Les deux premières réunions d'examen par les pairs ont eu lieu en mars 2011 et en mars 2012 afin de répondre aux questions concernant l'Arctique et les Grands Lacs ainsi que les régions canadiennes du Pacifique et de l'Atlantique respectivement. L'évaluation nationale du risque était axée sur les voies d'introduction, tandis que les évaluations régionales du risque portaient principalement sur les ports. Parmi les participants à cette réunion, on retrouve des représentants du Secteur des sciences du MPO, des spécialistes de Transports Canada en matière de sécurité maritime et de politiques, ainsi que des représentants du milieu universitaire et de l'industrie. Les publications qui ont découlé de ce processus consistent en un avis scientifique, un document de recherche et le présent compte rendu.

---

## SUMMARY

A national risk assessment for introduction of aquatic nonindigenous species to Canada by ballast water was held March 25-27 and June 19-21, 2013 in Burlington, Ontario. This national peer review process, under the auspices of the Department of Fisheries and Ocean's Centre of Expertise on Aquatic Risk Assessment (CEARA), was held to provide science advice to Transport Canada in support of revisions to current *Ballast Water Control and Management Regulations*. The specific questions posed by Transport Canada were:

- What is the level of risk posed by ships transiting to, or from, Arctic ports for the introduction of aquatic invasive species (AIS) to Canadian waters;
- What is the level of risk posed by ships operating within the ballast water exchange exemption zones on the East and West Coasts;
- What level of risk is posed by domestic shipping activities within Canadian waters; and
- Whether current ballast water management regulations provide sufficient protection against ship-mediated AIS introductions.

This national risk assessment process was the final in a series of three processes to address the above questions. The first two peer review meetings were held March 2011 and March 2012 to address questions with respect to the Arctic and Great Lakes as well as Pacific and Atlantic Regions of Canada, respectively. The national risk assessment focused on pathways whereas the regional risk assessments were port-based. Participants at this meeting included DFO Science, Transport Canada experts from Marine Safety and Policy, academia and industry. Publications resulting from this process include a Science Advisory Report, a Research Document and these proceedings.

---

## INTRODUCTION

Transports Canada (Sécurité maritime) a la responsabilité de gérer un programme de réglementation pour l'établissement de procédures de navires afin de réduire le risque de transfert d'espèces envahissantes par ces derniers. L'actuel *Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast* est en cours de révision et Transports Canada a officiellement demandé à Pêches et Océans Canada (MPO) de formuler un avis scientifique sur le niveau de risque posé par le vecteur du transport maritime commercial pour les eaux canadiennes. Voici les questions précises posées par Transports Canada au Secteur des sciences du MPO :

- Quel est le niveau de risque posé par les navires qui transitent par les ports de l'Arctique concernant l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans les eaux canadiennes?
- Quel est le niveau de risque posé par les activités des navires opérant dans les zones exemptés de l'échange de l'eau de ballast le long des côtes est et ouest?
- Quel est le niveau de risque posé par les activités du transport maritime intérieur dans les eaux canadiennes?
- Le Règlement actuel sur la gestion de l'eau de ballast offre-t-il une protection suffisante contre l'introduction d'EAE par les navires?

Ces questions ont été abordées lors de deux réunions d'examen par les pairs tenues à Burlington, en Ontario, en mars 2011 (Arctique et Grands Lacs; MPO 2012a, b) et en mars 2012 (Atlantique et Pacifique). La partie 1 du processus national d'examen par les pairs a eu lieu du 25 au 27 mars 2013 à Burlington, en Ontario, et portait sur l'évaluation nationale du risque de l'introduction d'espèces aquatiques non indigènes par l'eau de ballast, réalisée par le Centre d'expertise pour analyse des risques aquatiques (CEARA) du MPO. Ce processus national d'évaluation du risque a utilisé une approche basée sur les voies d'introduction plutôt que l'approche basée sur les ports utilisée lors des deux réunions précédentes (en 2011 et en 2012). Une seconde réunion (partie 2) a eu lieu du 19 au 21 juin 2013 pour permettre aux auteurs de passer en revue la méthodologie convenue durant la réunion (partie 1) de mars 2013.

## **PARTIE 1 – COMPTE RENDU DE LA RÉUNION D'EXAMEN PAR LES PAIRS DU 25 AU 27 MARS 2013**

### **Introduction**

Les coprésidents de la réunion souhaitent la bienvenue aux participants de la réunion de consultation scientifique et leur rappellent le processus d'examen du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS). Les coprésidents expliquent que la réunion vise à passer en revue un document de travail et à formuler un avis scientifique concernant l'évaluation nationale du risque de l'introduction au Canada d'espèces aquatiques non indigènes par les eaux de ballast. On souligne le fait que le processus du SCCS requiert une évaluation technique de haute qualité. Les participants passent en revue les lignes directrices et les politiques du SCCS, les principes du rapport *Avis Scientifiques pour l'efficacité gouvernementale* (ASEG), le rôle des participants, les règles de base, le cadre de référence, y compris les objectifs (annexe 1), et l'ordre du jour de la réunion. Les participants se présentent ensuite lors d'un tour de table (annexe 2). Le président présente un aperçu du Centre d'expertise pour l'analyse des

---

risques aquatiques (CEARA) de Pêches et Océans Canada et des responsabilités des organisations dans le cadre de l'évaluation du risque. Les rapporteurs de la réunion sont Bethany Schroeder (MPO, région du Centre et de l'Arctique) et Jennifer Adams (MPO, région du Centre et de l'Arctique).

Le client (Transports Canada) présente brièvement la manière dont les résultats de l'évaluation du risque seront intégrés dans les décisions de gestion et l'élaboration des politiques. Le client répète qu'il a demandé une évaluation du risque solide, défendable et basée sur les données et les preuves concernant le rôle que pourrait jouer l'eau de ballast dans l'introduction d'espèces aquatiques non indigènes dans les eaux canadiennes. On rappelle aux participants les quatre questions posées par Transports Canada afin d'orienter les discussions à venir. On confirme que ce processus permettra de fournir un avis scientifique au client et qu'il ne contiendra pas de directives sur la tolérance au risque.

## **Aperçu général de l'évaluation nationale du risque associé au transport maritime**

Présentatrice : Sarah Bailey (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On procède à un examen général des travaux réalisés dans le cadre des évaluations régionales du risque pour chacune des quatre régions du Canada : St-Laurent/Grands Lacs, Arctique, Atlantique et Pacifique. On passe également en revue les questions posées dans la demande d'avis scientifique.

On fait remarquer que l'évaluation nationale du risque, contrairement aux évaluations régionales du risque déjà réalisées, ne porte que sur l'eau de ballast en tant que voie d'introduction d'espèces non indigènes. L'évaluation du risque n'évalue pas le rôle de la salissure des coques en tant que voie d'introduction supplémentaire, car les données sont insuffisantes et trop incertaines pour le moment pour mener à la formulation d'un avis scientifique à ce sujet. Le titre du document de travail est modifié pour refléter ce changement.

Des participants font part de leurs préoccupations relatives au fait que la pertinence de chaque voie d'introduction par rapport au risque varie grandement entre les régions. On discute de la possibilité que des renseignements et des détails propres aux régions soient laissés de côté en fournissant de l'information sur le risque à l'échelle nationale. De façon similaire, certains se disent préoccupés par le risque de ne pas tenir compte des disparités dans les niveaux de réglementation entre les régions et l'application (ou le manque d'application) de la loi dans certaines régions. En réponse, on précise que les documents régionaux traitent de questions d'ordre régional et que l'évaluation nationale du risque concerne le risque relatif parmi les régions selon la voie d'introduction.

Un participant demande si les différences régionales quant aux règlements applicables seront identifiées. On se demande si les différences régionales constituent l'information la plus importante à déterminer, ou si elles doivent être intégrées dans la matrice du risque de manière imbriquée, comme dans le document. On reconnaît que le comité directeur était préoccupé par le fait que d'importantes différences régionales pourraient être laissées de côté si les régions étaient regroupées, mais que ce serait aussi le cas si les régions étaient considérées de manière individuelle. On discute du fait que le risque associé à l'échange de l'eau de ballast ne représente pas un niveau de risque unique à l'échelle nationale, mais plutôt des niveaux de risque propre à la région, comme le démontre le document de recherche. On souligne le fait

---

que les règlements sont fédéraux (nationaux), et donc qu'une approche nationale est la plus appropriée.

## **Méthodes**

### **Estimation de la Probabilité(Arrivée)**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

La présentation comprend une description de la méthodologie et des systèmes d'information/bases de données utilisés pour générer une évaluation de la probabilité d'arrivée par chacune des voies d'introduction régionales. On discute des limites relatives aux données et de l'utilisation de données indirectes, et les mesures d'arrivées sont présentées en regard des situations annuelles et à l'échelle des événements individuels.

Les participants reconnaissent qu'en vertu du règlement actuel, environ la moitié des navires respecteraient les normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) relatives à la quantité de phytoplancton rejeté sans devoir procéder à un traitement de l'eau.

On demande plus de précisions en ce qui concerne les données du Réseau national de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes (CAISN) (densité biologique d'organismes par citerne) : est-ce que toutes les espèces sont prises en compte, ou seulement les espèces non indigènes (ENI), ou seulement les espèces présentant un risque? Les auteurs confirment que les données biologiques utilisées dans l'évaluation du risque comprennent toutes les espèces qui ont déjà été identifiées par le CAISN comme étant « périlleuses ».

On demande d'apporter des précisions sur la manière dont les ENI sont définies selon les régions, surtout celles pour lesquelles on a utilisé des données indirectes (à titre d'approximation) au lieu de données biologiques quand ces derniers ne sont pas disponibles. Les auteurs répondent que, par exemple, des données biologiques des navires transocéaniques atlantiques ont été utilisées en tant que données biologiques pour les navires transocéaniques arctiques, étant donné certaines similarités entre les deux voies maritimes. On recommande d'estimer précisément le nombre d'ENI selon la région d'arrivée, car différentes espèces seront considérées comme étant des ENI selon la région (Arctique par rapport à Atlantique). Deux participants de la réunion sont désignés en tant que spécialistes régionaux et devront prendre part à cette révision. Par conséquent, le niveau d'incertitude a été augmenté en ce qui concerne les voies d'introduction basées sur des données indirectes. On fait remarquer que la formulation de l'avis scientifique (AS) reflétera cette incertitude liée aux voies d'introduction basées sur des données indirectes.

On demande d'expliquer la différence entre les termes « espèce périlleuses » et ENI utilisés dans le document de travail. Les auteurs répondent qu'ENI englobe toutes les espèces non indigènes et qu'il s'agit du terme utilisé dans les calculs de P(Arrivée). Les « espèces périlleuses » sont celles susceptibles d'entraîner des conséquences graves (selon la définition de Nature Conservancy) et c'est le terme utilisé dans les calculs de l'ampleur des conséquences.

On précise que les espèces actuellement désignées comme étant des « ENI non périlleuses » pourraient devenir « ENI périlleuses » à l'avenir selon les prévisions relatives aux changements climatiques, etc.

---

On suggère de modifier certains titres du tableau 8 dans la version définitive du document de recherche.

On s'inquiète de la petite taille des échantillons pour certaines voies d'introduction, surtout en ce qui concerne la variabilité élevée dans le nombre d'organismes par bateau dans les voies d'introduction qui ne présentaient que quelques réplicats, surtout lorsqu'ils étaient utilisés de manière indirecte.

On discute longuement du regroupement des voies d'introduction et de l'analyse post hoc, ainsi que du chevauchement des lettres dans le regroupement statistique dans la figure 8. Il existe des préoccupations semblables concernant les figures associées à P(Arrivée). Des participants posent des questions au sujet de la capacité d'attribuer différents niveaux de risque lorsque les analyses post hoc indiquent un chevauchement. On laisse entendre que les voies d'introduction qui ne peuvent pas être attribuées sans équivoque à un seul groupe demeurent non triées. Les auteurs indiquent que lorsqu'une voie d'introduction ne pouvait être résolue, elle était placée dans la catégorie de risque la plus élevée afin de refléter l'approche la plus prudente. Certains participants ne sont pas d'accord avec cette approche, car selon eux, elle ne répond pas vraiment aux questions posées dans l'évaluation du risque et n'illustre pas la distribution réelle des données. En outre, des participants mentionnent qu'une ou deux catégories de risque pourraient être éliminées sans compromettre la résolution, et que les niveaux de confiance pourraient être modifiés dans le programme statistique utilisé pour générer cette figure. Les auteurs font remarquer qu'une approche statistique (comme celle utilisée dans le document de recherche) fournit la méthode la plus impartiale pour identifier les regroupements.

On demande que les auteurs apportent davantage de précisions dans le texte du document de recherche en ce qui concerne les méthodes d'attribution des catégories utilisées. De plus, on demande de mieux expliquer l'utilisation de l'abondance des organismes en tant que multiplicateur aux fins des calculs de P(Arrivée). On demande également d'expliquer brièvement pourquoi les valeurs « par événement » et « annuelles » ont toutes été calculées pour chaque voie d'introduction.

Des participants posent des questions sur la transformation logarithmique appliquée dans la figure 8. Les auteurs expliquent que les données n'ont pas subi de transformation logarithmique aux fins de l'analyse, mais seulement pour assurer un certain effet visuel dans la figure fournie. Ils acceptent de préciser dans le texte et la légende de figure que les données ayant subi une transformation logarithmique sont représentées visuellement, tandis que dans le texte les données n'ayant pas subi une telle transformation ont été analysées.

Un participant suggère que le niveau de confiance dans le programme d'analyse statistique soit changé à 0,1 ou autre afin de donner une meilleure résolution dans la figure et l'analyse subséquente.

Une discussion importante a lieu pour déterminer si certaines voies d'introduction (régionales ou non) devraient être regroupées. À la lumière des données très limitées disponibles pour certaines voies d'introduction plus petites, il est entendu que les zones d'exemption de l'Atlantique et du Pacifique seront conservées séparément à des fins informatives et réglementaires, alors que les laquiers des Grands Lacs et de l'Atlantique ont été regroupés en une seule voie d'introduction pour les « laquiers », et les voies d'introduction des Grands Lacs, de l'Atlantique et de la côte atlantique canadienne ont été regroupées en une seule voie d'introduction pour les « navires canadiens de la côte Est », ce qui donne 11 nouvelles voies d'introduction plutôt que les 14 présentées au départ.

---

Certains participants estiment que les données non transformées devraient être illustrées dans la figure 9. Les auteurs expliquent que les barres dans la figure correspondent aux 25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> quartiles de la distribution des données et qu'il ne s'agit pas de barres d'erreur.

On discute longuement du regroupement des données par port avant l'analyse ainsi que d'un certain nombre d'aspects de la méthodologie utilisée dans le document de recherche. Les auteurs fournissent davantage de détails sur la méthodologie utilisée pour effectuer les regroupements que ce qui est présenté dans le document. On met l'accent sur le fait que les méthodes utilisées dans l'évaluation nationale du risque ont déjà fait l'objet d'un examen par les pairs dans le cadre des processus régionaux. Après une longue discussion avec les participants et les auteurs, on propose une nouvelle méthodologie et parvient à un consensus. Les auteurs acceptent d'analyser de nouveau les données au moyen de la nouvelle méthodologie afin de présenter les résultats lors d'une réunion ultérieure.

### **Méthodes révisées pour les calculs de P(Arrivée) conformément à la décision des participants :**

1. Réorganiser la base de données sur les arrivées de navires au Canada. Chaque rangée dans la base de données correspondra à l'arrivée d'un seul navire et indiquera la source de ses eaux de ballast, le volume de rejet et le port d'arrivée.
2. Réévaluer l'étiquetage des voies d'introduction de ces arrivées de navires, les répartir selon les 11 voies d'introduction (et non 14) décidées par les participants en attribuant au navire la voie d'introduction pertinente. Combiner les laquiers des Grands Lacs et de l'Atlantique en une seule voie d'introduction pour les « laquiers ». Combiner les voies d'introduction des Grands Lacs, de l'Atlantique et de la côte atlantique canadienne en une seule voie d'introduction pour les « navires canadiens de la côte Est ».
3. Appliquer les résultats de l'échantillonnage biologique (données du CAISN et du MPO), tenir compte de la suggestion de ne pas utiliser les définitions du CAISN relatives aux voies d'introduction. Réévaluer les données biologiques et sur le transport maritime afin de déterminer à quelle voie d'introduction elles conviennent le mieux. Consulter les chercheurs du CAISN qui connaissent le plus les données biologiques afin de s'assurer d'appliquer correctement les voies d'introduction. Certaines données biologiques pourraient convenir à plus d'une voie d'introduction.
4. Utiliser les données biologiques et sur le volume d'eau de ballast afin de créer une distribution des probabilités du nombre d'ENI par événement de rejet d'eau de ballast (faire état séparément du nombre d'espèces de zooplancton et de phytoplancton) dans chaque voie d'introduction.
  - a. Un nombre normalisé de tirages aléatoires (100) sera déterminé pour chaque voie d'introduction afin d'examiner les valeurs « par événement » de P(Arrivée) (nouvelles figures 10 et 11).
  - b. Une analyse distincte servira à évaluer les valeurs « annuelles » de P(Arrivée), où le nombre d'arrivées de navires dans chaque voie d'introduction est pris en considération. Une simulation de Monte-Carlo sera utilisée afin d'établir les données biologiques sur chaque arrivée, dans chaque voie d'introduction. Cela permettra de saisir les événements du risque plus élevé bien que les moins probables afin de ne pas sous-estimer le risque général possiblement associé à l'utilisation de valeurs moyennes de l'abondance. Les données seront résumées pour l'année, et plusieurs simulations seront utilisées pour générer la moyenne et les erreurs à des fins d'analyse statistique (nouvelles figures 8 et 9).

---

Dans le document, il faudra ajouter une mise en garde afin de décrire la petite taille des échantillons utilisés pour générer les distributions. Des analyses de sensibilité seront réalisées afin de mieux comprendre l'incertitude entourant la taille des échantillons pour chaque distribution et le résultat global.

1. Envisager d'utiliser un graphique à barres plutôt que des diagrammes en boîtes.
2. Effectuer les comparaisons par paires, celles-ci devrait être plus solides avec plus de points de données dans l'analyse.
3. Effectuer les regroupements au moyen des méthodes statistiques. Évaluer diverses méthodes au besoin (moyenne, max, min, 75<sup>e</sup> centile, valeur de confiance).

## **Probabilité(Survie)**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On présente l'utilisation des similarités environnementales (climat et salinité) entre les ports d'origine et d'arrivée en tant que méthode pour calculer la probabilité de la survie des ENI suite à leur arrivée à un nouvel emplacement. On insiste sur le fait que cette méthode permet d'examiner les similarités entre les ports, et non les tolérances biologiques.

On demande d'apporter des précisions en regard des paramètres de la couche de surface en ce qui concerne les conditions environnementales au moment d'évaluer les similarités entre les ports. Certains participants estiment qu'un profil plus profond représenterait mieux les caractéristiques du port dans son ensemble. Les auteurs expliquent que la « surface » est définie comme étant la couche supérieure de 10 m de la colonne d'eau » et que la profondeur moyenne aux ports étudiés est de moins de 10 m. De plus, ces mêmes données utilisées pour déterminer P(Survie) dans les documents régionaux ont déjà été jugées suffisantes. Dans les documents régionaux, l'appariement environnemental a été réalisé selon la distance euclidienne; toutefois, certains participants des processus régionaux n'étaient pas à l'aise avec cette méthode, ce qui explique pourquoi on a utilisé la matrice actuelle. On demande d'expliquer plus en profondeur la méthodologie d'évaluation de la survie dans le document de recherche.

On confirme que les valeurs de P(Survie) seront modifiées au besoin d'après les modifications recommandées en ce qui concerne P(Arrivée).

Un participant propose que dans la section « Probabilité future », on fasse référence aux niveaux de risque accrus ou changeants en raison des tendances des changements climatiques (précisément dans la Région du Pacifique), des modifications des routes et du trafic en raison de l'accessibilité accrue (p. ex., développement accru dans la Région de l'Arctique, accès accru en passant par le canal de Panama, route directe vers l'Europe, etc.). Les auteurs répondent déjà à ces commentaires dans la section « Considérations » du document de recherche. Ils seront également mis en évidence dans l'avis scientifique.

---

## **Probabilité(introduction)**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On présente les calculs intégrant les valeurs de P(Arrivée) et de P(Survie) à P(Introduction) ainsi que la méthode visant à conserver le plus haut niveau d'incertitude. On précise que deux valeurs ont été signalées pour une seule voie d'introduction, ce qui indique des niveaux de risque différents pour le zooplancton et le phytoplancton (présentés comme zooplancton/phytoplancton).

Certains participants se disent préoccupés par le traitement du phytoplancton dans le document de recherche, surtout en raison du faible pourcentage (5 %) d'une population nécessaire pour nécessaire pour qu'elle s'établisse et de l'utilisation d'une approche de probabilité minimale.

Un participant s'inquiète quant au résultat plus faible de la catégorisation du risque associé à la voie d'introduction des navires transocéaniques étrangers dans la région du Pacifique. Ce participant estime que le risque devrait être plus élevé. Les auteurs acceptent de contre-vérifier les calculs pour s'assurer que tous les résultats sont précis dans le document final.

On discute longuement de l'utilisation du terme P(Introduction) par rapport à P(Établissement). Certains participants considèrent que l'utilisation du terme « introduction » n'est pas représentative des événements survenant à ce stade. Les coprésidents de la réunion concluent la discussion en indiquant que la terminologie restera la même afin de respecter les lignes directrices; toutefois, certaines précisions seront apportées au document de recherche (p. ex., section sur le processus d'invasion biologique).

On discute également des résultats prévus de l'évaluation du risque en lien avec les conclusions de la documentation scientifique déjà publiée. Les coprésidents rappellent aux participants que même si les conclusions peuvent différer de celles présentées dans la documentation examinée par les pairs déjà publiée, l'analyse et la méthodologie ne seront pas modifiées pour obtenir des résultats différents. Si les résultats diffèrent des résultats attendus, les conclusions seront discutées, avec des réserves ou des considérations supplémentaires ajoutées au texte de l'évaluation du risque ou de l'avis scientifique.

## **Ampleur des conséquences**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On présente brièvement la manière dont le nombre d'ENI à fort impact dans les écorégions sources a servi à estimer les conséquences, la méthode de regroupement des résultats selon les voies d'introduction ainsi que le classement de chaque voie d'introduction à l'aide de la méthode de classes de centiles, de la même manière que dans la section sur les arrivées.

Un participant demande de confirmer la définition d'« événements ». Les auteurs confirment que les résultats de l'évaluation du risque sont basés sur les différents transits effectués par chaque navire, individuellement.

---

On demande de définir le terme « 9-29 215 » comme étant le (nombre d'EAE) par (nombre d'événements).

Le groupe discute de l'annexe 1 du document de travail et de l'inclusion d'un nombre d'espèces en tant qu'ENI, ce qui ne convient pas dans ce contexte (c.-à-d. *Branta canadensis*). Certains participants expriment leurs préoccupations quant à la présence possible d'une inflation artificielle du risque si des espèces sont mal identifiées, ce qui est fréquent lorsque vient le moment d'identifier des larves de nombreuses espèces. On s'inquiète du fait d'enlever des espèces de la liste simplement parce qu'elles ne représentent pas un risque pour le moment. On décide que les participants à la réunion ayant une expertise considérable en certaines espèces de la liste passeront la liste en revue avec d'autres spécialistes régionaux afin de la modifier et d'en retirer les espèces inappropriées, puis mettront à jour la nomenclature. La nouvelle liste sera ajoutée à la version finale de l'évaluation du risque. Les participants conviennent de ne pas ajouter d'autres espèces à la liste en raison de la trop grande incertitude liée à leur répartition mondiale et de l'absence d'un processus normalisé d'inscription des espèces en tant qu'ENI. L'annexe ne sera mise à jour que pour supprimer les espèces mal identifiées ou ne correspondant pas aux connaissances d'expert régionales (p. ex., les tuniciers ne présentent aucun risque pour la région des Grands Lacs).

On demande quel processus de sélection des espèces sera utilisé dans la région des Grands Lacs. Les auteurs confirment qu'ils ont consulté de nombreux experts du MPO de la région des Grands Lacs et qu'ils ont utilisé la même méthode de classement que Molnar *et al.* (2008).

Les participants préfèrent l'utilisation du terme « espèces aquatiques envahissantes » (EAE) dans le titre de l'annexe 1 plutôt que le terme ENI. Les auteurs acceptent d'apporter ce changement.

On s'entend pour inclure les espèces d'élevage à la liste d'EAE de l'annexe 1, car les espèces qui sont souvent considérées comme étant envahissantes ailleurs, sont souvent connus comme des espèces d'élevage en un lieu donnée, et n'y sont pas indigènes. Un participant pose une question sur la capacité de déterminer si une espèce est indigène à une région mais pas à une autre. Le comité qui passera en revue l'annexe sur les EAE convient d'ajouter une brève explication à ce sujet dans le document d'évaluation du risque. On précise que le texte devrait indiquer quelles espèces de l'annexe qui seront incluses dans l'analyse et qu'il devrait comprendre toute préoccupation d'ordre scientifique.

## **Risque relatif final d'invasion**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

Les méthodes et les résultats de l'analyse finale du risque d'invasion sont présentés. L'évaluation du risque d'invasion comprend P(Introduction) et l'ampleur des conséquences de même que le plus haut niveau d'incertitude.

On discute ensuite de l'utilisation d'une référence dans la matrice des risques finale. Les navires transocéaniques des Grands Lacs serviront de référence.

Un participant propose que les auteurs fournissent un résumé du risque associé aux voies d'introduction pour l'ensemble des régions à des fins de formulation d'un avis réglementaire, et possiblement résumer les risques dans un tableau définitif sur le risque général d'invasion. On

---

propose également de conserver les différences régionales, tout en gardant en tête qu'un risque combiné peut aussi se révéler utile. Les auteurs déclinent cette suggestion, indiquant que l'évaluation du risque a plusieurs utilités au-delà de l'application des réglementations D-2 de l'OMI, et ils rappellent qu'il faut faire attention de ne pas trop résumer et synthétiser les données.

On demande de clarifier le tableau 8 et on propose d'inclure les unités appropriées ainsi qu'une définition du terme « source ».

On demande également de clarifier le tableau 13 et on suggère d'y intégrer les unités de l'abondance du zooplancton.

On propose d'inclure une discussion sur certaines des caractéristiques des eaux réceptrices et les impacts des ENI y étant rejetées.

## **Discussion générale de groupe**

Présentatrice : Sarah Bailey (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

Les auteurs du document de travail ont tenté de terminer la nouvelle analyse de P(Arrivée) dans les délais de la réunion, mais la tâche s'est révélée beaucoup trop lourde pour un si bref délai. Les auteurs présentent un sous-ensemble de nouveaux résultats obtenus à l'aide de la nouvelle méthodologie recommandée par les participants. Les trois voies d'introduction de navires étrangers dans la région du Pacifique ont été analysées de nouveau, et les résultats obtenus, lorsque comparés à ceux de la figure 10 du document sur l'évaluation du risque, semblent être différents.

Les participants s'entendent pour dire que la nouvelle méthodologie proposée est correcte et aborde les préoccupations relatives aux limitations dans les données et l'approche procédurale. On demande aux auteurs de poursuivre la nouvelle analyse et de réunir le groupe par la suite afin de passer en revue les résultats finaux révisés. Les auteurs estiment qu'il leur faudra au moins 4 semaines pour terminer la nouvelle analyse et intégrer les résultats dans le document d'évaluation du risque. Le groupe examine la décision prise plus tôt de regrouper les voies d'introduction régionales qui se chevauchent. On confirme que la nouvelle analyse sera effectuée à l'aide des 11 voies d'introduction d'après le type d'avis nécessaire.

Le groupe discute du traitement des données biologiques. Les participants s'entendent pour dire que les simulations de Monte-Carlo constitueraient la méthode la plus appropriée, même si certaines voies d'introduction ne présentent qu'un faible nombre d'échantillons. On convient qu'une analyse de sensibilité sera réalisée afin d'examiner l'incidence de la petite taille de l'échantillon.

Le groupe discute de l'exclusion possible des voies d'introduction présentant un faible nombre de réplicats (c.-à-d. un faible nombre de transits dans la voie d'introduction des navires étrangers exemptés dans la région du Pacifique) d'après les comparaisons par paire. On laisse entendre que peut-être certaines voies d'introduction pourraient être exclues de l'analyse statistique et intégrées seulement à des fins de comparaison visuelle. Le groupe convient que les auteurs devraient choisir des méthodes de regroupement statistiques/visuelles au besoin pour l'ensemble de données final, une fois le tout colligé.

---

On mentionne qu'il serait utile d'inclure un énoncé dans le texte afin de refléter le fait que l'abondance du phytoplancton n'est pas aussi essentielle que celle du zooplancton lorsqu'on détermine le risque d'invasion, car la quantité de phytoplancton nécessaire à la propagation est moins grande. Cela s'explique par le cycle biologique clonal du phytoplancton et sa capacité à se reproduire rapidement après une faible inoculation. On discute du fait que l'adaptation à l'habitat et la correspondance avec celui-ci pourraient fournir une mesure plus précise du risque relatif posé par le phytoplancton, par rapport à l'abondance.

On suggère d'apporter des précisions pour mieux décrire les lacunes dans les données et le manque d'uniformité concernant la recherche et les rapports parmi les régions et les taxons, ce qui a une incidence directe sur l'exactitude de la modélisation utilisée dans le document de recherche.

On fait remarquer que les microbes comme les bactéries et les virus ne sont pas inclus dans cette étude et peuvent présenter un risque lié à l'introduction d'ENI au Canada au moyen de l'eau de ballast.

Un participant demande si l'information et les données actuellement disponibles pourraient servir à aborder les questions concernant le développement et la navigation accrues dans l'Arctique et les risques connexes à inclure dans le document de recherche. Les coprésidents refusent de poursuivre cette analyse supplémentaire et ajoutent que les commentaires concernant ce sujet dans un contexte de recherche et d'importance future potentielle sont suffisants pour ce document de recherche. Les participants reconnaissent qu'il pourrait s'agir d'un projet distinct et que les résultats découlant de cette évaluation du risque pourraient servir à justifier la nécessité de réaliser d'autres études.

On discute de la salinité dans le milieu marin et du fait que la conformité relative à l'échange d'eau de ballast ne peut pas être déterminée seulement par la salinité de l'eau de ballast, dans les cas où la salinité de l'eau de ballast d'origine excède 30 ppt. On répond qu'une salinité de l'eau de ballast de 30 ppt n'est pas la seule mesure de la conformité, mais que les navires consignent aussi l'emplacement où s'est déroulé l'échange de l'eau de ballast pour chaque citerne. On discute du déplacement des espèces depuis le milieu de l'océan jusqu'aux milieux côtiers et on convient que cette question doit être abordée dans l'avis scientifique.

Le groupe discute des changements dans la façon de consigner les unités de salinité; les auteurs sont d'accord pour vérifier les pratiques normalisées et passer les unités en revue au besoin.

Un participant pose une question au sujet d'un scénario réglementaire de rechange concernant la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent : si les voies d'introduction internationales sont réglementées en vertu de la norme D-2, mais pas les voies d'introduction intérieures, est-ce que les risques associés aux EAE et aux ENI diminueront? On demande si les auteurs peuvent aborder ce scénario dans le document. Les auteurs déterminent que chaque scénario de rechange nécessiterait une ou deux semaines supplémentaires pour l'analyse. On propose d'en faire un projet distinct à réaliser après le présent document de recherche; les résultats pourraient être obtenus plus rapidement si une méthodologie déjà examinée par les pairs était disponible. On détermine que l'analyse supplémentaire nécessaire dépasse la portée de l'évaluation actuelle du risque.

---

On décide d'organiser une réunion de suivi dans 8 à 12 semaines pour passer en revue les résultats de la nouvelle méthodologie examinée par les pairs. Le SCCS sera responsable de coordonner la discussion de suivi.

## **PARTIE 2 – COMPTE RENDU DE LA RÉUNION D'EXAMEN PAR LES PAIRS DU 19 AU 21 JUIN 2013**

### **Introduction**

Les coprésidents de la réunion souhaitent la bienvenue aux participants de la réunion de consultation scientifique et leur rappellent le processus d'examen du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS). Les coprésidents expliquent que le but de la réunion consiste à passer en revue les modifications importantes de la méthodologie et de la nouvelle analyse des données, conformément à ce qui a été déterminé lors de l'autre réunion (partie 1) du présent processus du SCCS. Le résultat attendu du présent processus est l'apport de changements au document de travail et à l'avis scientifique connexe en cours d'élaboration en ce qui concerne l'évaluation nationale du risque de l'introduction au Canada d'espèces aquatiques non indigènes par les eaux de ballast. On souligne le fait que le processus du SCCS requiert une évaluation technique de haute qualité. Les participants passent en revue les lignes directrices et les politiques du SCCS, les principes du rapport *Avis Scientifiques pour l'efficacité gouvernementale* (ASEG), le rôle des participants, les règles de base, le cadre de référence, y compris les objectifs (annexe 1), et l'ordre du jour de la réunion. Les participants se présentent ensuite lors d'un tour de table (annexe 2). Le président présente un aperçu du Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) de Pêches et Océans Canada (MPO) et des responsabilités de l'organisation dans le cadre de l'évaluation du risque. Les rapporteuses pour cette réunion sont Bethany Schroeder (MPO, Région du Centre et de l'Arctique), Jennifer Adams (MPO, Région du Centre et de l'Arctique) et Sherry Walker (MPO, SCCS).

Les coprésidents présentent un aperçu général et une récapitulation de la précédente réunion d'examen par les pairs. On confirme que la présente réunion conclura ce processus d'examen par les pairs du SCCS, que l'avis scientifique sera rédigé par les participants et que le document de travail sera peaufiné par les auteurs possédant les meilleures connaissances scientifiques.

### **Méthodes**

#### **P(Arrivée)**

Présentateurs : Oscar Casas-Monroy, Andrew Drake (MPO – Région du Centre et de l'Arctique)

La méthodologie révisée est passée en revue, et les résultats des simulations de Monte-Carlo et les distributions ajustées sont présentés. Le zooplancton a affiché une forte distribution binomiale négative, tandis que le phytoplancton a affiché la combinaison d'une distribution géométrique et d'une distribution binomiale négative.

---

Un participant pose une question sur les données utilisées et la méthode de calcul de l'abondance. Les auteurs confirment que les données pour chaque événement de rejet d'eau ont été calculées pour chaque navire, et non par citerne, puis normalisées en mètres cubes. On suggère de préciser ce détail dans le texte.

On demande d'apporter des précisions quant au nombre d'événements et au volume des rejets. On fait remarquer qu'entre les données des côtes atlantique et pacifique, le nombre d'événements était plutôt similaire; toutefois, le volume des rejets est bien différent. On confirme que ces données sont réelles et qu'elles reflètent probablement une proportion élevée de navires de croisière et de porte-conteneurs sur la côte pacifique, lesquels ne rejettent pas d'eau de ballast.

On demande pourquoi, sur les nombreuses années de données disponibles découlant des processus régionaux, les auteurs ont choisi l'année affichant le nombre le plus élevé d'événements de rejet et le plus grand volume de rejet. Les auteurs confirment que la majorité des années étaient plutôt similaires, mais que cette année-là a été choisie afin de refléter l'approche la plus prudente. On a observé de faibles niveaux de variation interannuelle dans les données des Grands Lacs et du Saint-Laurent, ainsi que des fréquences et des volumes accrus dans la région de l'Arctique; toutefois, les auteurs ont décidé d'utiliser les données de l'année la plus récente afin de déterminer si cela fournit une représentation plus précise du trafic maritime. On demande que les auteurs ajoutent un qualificatif relatif à la décision d'utiliser les données d'une seule année plutôt que des données pluriannuelles et son impact relatif sur les résultats de l'évaluation du risque. On suggère d'expliquer clairement dans le texte que l'évaluation est basée sur un sous-ensemble des données disponibles, et de préciser ce que les chiffres représentent réellement. Les participants estiment qu'il faudrait mentionner que le choix de l'année peut avoir une incidence sur les résultats de l'évaluation du risque. Les auteurs répondent que la variabilité interannuelle ne devrait pas avoir beaucoup d'incidence sur l'évaluation du risque en raison des très grandes différences quant aux activités de transport maritime selon les voies d'introduction.

Un participant demande si les simulations de Monte-Carlo ont été exécutées en regard des rejets annuels ou des rejets par événement. On suggère d'apporter des précisions dans le texte afin de confirmer que les distributions découlant des simulations de Monte-Carlo représentent bien une combinaison de tous les résultats possibles.

On propose également de modifier le texte pour refléter l'utilisation de diagrammes en boîtes et l'interprétation de chaque élément de ces diagrammes en boîtes. On s'entend pour représenter la médiane dans les diagrammes en boîtes plutôt que la moyenne, même si l'on utilise la moyenne pour interpréter les résultats. Les auteurs confirment que la représentation de la médiane dans les diagrammes en boîtes donne des renseignements plus pertinents et représentatifs des événements. La représentation de la moyenne dans les diagrammes en boîtes peut être biaisée par de grandes queues droites dans les données et peut donc se révéler trompeuse.

Les participants estiment qu'il serait utile d'inclure un tableau sommaire du nombre d'événements et du volume rejeté pour chaque voie d'introduction. Les auteurs sont d'accord pour ajouter cette information au tableau 4.

On demande d'apporter des précisions sur les valeurs médianes et moyennes de chaque catégorie, et l'on suggère d'ajouter un tableau présentant les données tabulaires, y compris les médianes et les moyennes, sous forme numérique et graphique, afin d'améliorer la clarté des

---

résultats. Les auteurs estiment que cette solution est efficace et ils ajouteront un tel tableau/annexe dans le document final.

Un participant demande si d'autres méthodes de classification ont été étudiées. Les auteurs confirment que de nombreuses méthodes ont été étudiées, mais ils ont choisi d'utiliser la moyenne en raison de l'importance d'une asymétrie vers la droite de la distribution des données tel que discuté lors de la réunion précédente.

Un participant pose une question concernant la méthode de classement des données selon cinq catégories. Les auteurs indiquent que les résultats sont basés sur les résultats des simulations de Monte-Carlo et l'entière distribution des valeurs. Des milliers d'événements par voie d'introduction ont été regroupés en intervalles de 20 % afin d'obtenir une matrice contenant cinq catégories de risque.

On demande de préciser le texte en ce qui concerne le scénario futur de l'OMI et l'utilisation de données brutes. On suggère de clarifier dans le texte la manière dont les centiles ont été obtenus.

Un participant demande, à propos des figures 8 et 9 et de la différence entre les deux points dans la catégorie de risque le plus élevé, si le risque peut avoir été surestimé en raison du choix de la classe. Les auteurs ont pensé utiliser la valeur la plus faible et la valeur la plus élevée de chaque centile, mais de cette manière, ils perdaient toute résolution. On discute longuement de cette question. On reconnaît que la voie d'introduction des laquiers est celle qui dicte cette tendance. Les observations ont été normalisées à une échelle annuelle du volume par événement, afin de tenir compte des différences entre de la taille et le nombre d'événements. Les auteurs confirment que toutes les voies d'introduction sont maintenant considérées comme étant uniques sur le plan statistique en raison de la puissance accrue de l'analyse.

Des participants s'interrogent au sujet des données utilisées dans les simulations de Monte-Carlo. Les auteurs confirment que des données brutes ont été utilisées pour générer les distributions.

On pose une question sur la manière dont les voies d'introduction ont été déterminées comme étant différentes sur le plan statistique. Les auteurs fournissent davantage de détails et indiquent qu'ils ont réalisé une analyse de la variance en comparant plusieurs paires afin d'en déterminer la signification statistique. On décide de préciser ce détail dans le texte.

Certains participants demandent que le tableau 5 soit mis à jour pour y inclure d'autres renseignements provenant de spécialistes régionaux et confirmer que les EAE sont attribuées selon les régions. On reconnaît que l'ensemble de données utilisé pour la région de l'Arctique est composé de données indirectes provenant de la région de l'Atlantique. Les participants conviennent qu'il faut apporter davantage de précisions dans le texte en ce qui concerne l'utilisation de données indirectes et, surtout, les limitations des données disponibles sur le phytoplancton dans l'Arctique.

On discute longuement du niveau d'incertitude associé à P(Arrivée). Un certain nombre de participants estiment que puisque les données utilisées ne concernent qu'une seule année, le potentiel de distribution éparse du phytoplancton dans les citernes de ballast, de même que les simulations de Monte-Carlo, le niveau d'incertitude devrait être augmenté. La discussion sur le niveau d'incertitude est clarifiée dans le texte du document de recherche, à la page 13. D'autres

---

participants estiment que le niveau actuel d'incertitude est adéquat et rappellent que cette évaluation du risque fournit un niveau de risque relatif selon les données disponibles. L'information ne s'applique pas nécessairement aux autres rapports ou évaluations. Elle est basée sur les meilleures données scientifiques disponibles pour le moment et sur le fait que l'on connaît probablement mieux les données et le scénario dans son ensemble que serait indiqué par une diminution du niveau d'incertitude à « faible ». On suggère de conserver le niveau d'incertitude tel quel. Les participants ne s'entendent pas sur ce point et décident d'y revenir plus tard.

## **P(Survie)**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On présente les similarités environnementales (salinité et climat) entre les ports sources et les ports receveurs et la capacité de survie des ENI pour calculer la probabilité de la survie des ENI après leur arrivée réussie à un nouvel emplacement. On insiste sur le fait que cette méthode met l'accent sur les similarités entre les ports et non sur les tolérances biologiques.

Un participant se dit préoccupé par l'utilisation d'une analyse de correspondance et l'interprétation du texte basée sur les résultats. Cette méthode a été choisie parce qu'on a utilisé les données sur la fréquence (il s'agissait des seules données disponibles). On confirme que cette méthode ne tient pas compte de la température ni de la salinité, et qu'il existe sûrement des méthodes plus appropriées pour transmettre cette information. Les limitations et l'applicabilité de cette méthode sont discutées longuement et d'autres méthodes d'analyse sont suggérées pour décrire la distance avec une pertinence statistique. De nombreux participants estiment que la figure 12 n'est pas essentielle au document final et ils se questionnent sur son utilité. On convient d'enlever l'analyse de correspondance de l'évaluation du risque et d'ajouter un paragraphe décrivant la méthodologie utilisée.

Un participant pose une question sur les tableaux 9 et 10 ainsi que sur les différences dans la taille des échantillons par rapport à la version antérieure du document de travail. Les auteurs confirment que de nouveaux points de données étaient disponibles aux fins de la nouvelle analyse, car des données sommaires avaient été utilisées précédemment. De plus, les auteurs ont dû utiliser une définition plus large des navires exemptés sur la côte du Pacifique, car aucun navire ne répondait à la définition littérale figurant dans la réglementation.

Un participant demande aux auteurs de confirmer les résultats dans le document final en ce qui concerne le classement des salinités dans l'Arctique, car ils ont considérablement changé depuis la dernière version du document. L'un des auteurs mentionne qu'il y a peut-être eu un changement dans les méthodes relatives au facteur de correction des données sur l'échange d'eau de ballast selon les versions, mais il n'en est pas certain et devra consulter les données et les coauteurs. Les auteurs conviennent de passer en revue les méthodes et les résultats en lien avec la survie dans l'Arctique avant de soumettre le document final.

Un participant s'interroge au sujet des définitions des zones climatiques et du regroupement des ports selon la classification thermique. Les auteurs confirment que les classifications sont basées sur la latitude et ne reflètent pas nécessairement les attentes des participants en matière de caractéristiques des ports. On convient d'inclure la définition des zones dans le document de recherche. Les auteurs confirment qu'ils passeront en revue toutes les classifications et tous les regroupements.

---

Un participant demande si les salinités saisonnières et la fluctuation annuelle seraient plus pertinentes pour la survie que la moyenne annuelle de la salinité. On précise que le terme « été » fait référence aux trois mois consécutifs les plus chauds et que le terme « hiver » correspond aux trois mois consécutifs les plus froids, mais que les valeurs annuelles ont été utilisées aux fins de l'analyse.

On demande d'apporter des précisions au texte ainsi qu'aux figures 9 et 10 en ce qui concerne le regroupement des voies d'introduction des navires côtiers dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, et des voies d'introduction des navires intérieurs côtiers dans la région de l'Atlantique en une seule voie d'introduction des navires intérieurs côtiers de la côte est. Les auteurs sont d'accord pour fournir plus de détails sur la méthodologie utilisée pour regrouper les voies d'introduction en trois catégories selon l'analyse de correspondance.

Un participant s'interroge au sujet de la distribution bimodale des catégories aux figures 9 et 10 et sur les répercussions éventuelles possibles. On laisse entendre que cela reflète peut-être les sous-voies d'introduction, ou qu'il y aurait peut-être différentes classes de ports sources pour cette région, et peut-être d'autres travaux seront nécessaires pour étudier les ports sources hautement divergents et déterminer s'il faut obtenir d'autres mesures sur les similarités environnementales. On reconnaît aussi que tant que le regroupement des ports sources les moins importants ne sera pas terminé, cette distribution bimodale pourrait changer; toutefois, d'autres participants estiment qu'il est très important de reconnaître les ports sources hautement divergents.

On pose une question concernant les calculs des similarités environnementales et les ports alluviaux en eau douce, en faisant précisément référence aux quais du complexe Fraser Surrey. On demande de préciser si le port du Fraser est considéré comme un port d'eau salée ou d'eau douce. Les auteurs fournissent aux participants les données/résultats de cet emplacement en particulier, et rappellent que les classements de la survie dans la voie d'introduction en question sont déjà considérés comme élevés.

On demande d'apporter des précisions concernant les valeurs d'incertitude associées à P(Survie). Cette composante sera classifié comme « incertitude modérée », car la salinité saisonnière ne tient peut-être pas compte des fluctuations quotidiennes. On a utilisé les valeurs annuelles de la salinité, et cela sera clarifié dans le texte.

À des fins de précision, on demande d'inclure une matrice illustrant la manière dont le climat et la salinité ont été combinés pour déterminer les similarités environnementales et le potentiel de survie. Les auteurs acceptent d'envisager cette méthode et apporteront des précisions dans le texte.

## **P(Introduction)**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

Le potentiel d'introduction est fonction de l'occurrence séquentielle de l'arrivée et de la survie. On a utilisé l'approche la plus prudente, qui combine la plus faible valeur d'arrivée ou de survie, et on l'a combinée au plus haut degré d'incertitude. P(Introduction) a été calculé séparément pour le phytoplancton et le zooplancton.

---

On a confirmé que les navires intérieurs côtiers sur la côte est ne se rendaient jamais plus loin que Cape Cod et n'effectuaient jamais de transits transocéaniques. En raison de leur couverture biogéographique limitée, ils sont exemptés du *Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast*. Il faut se préoccuper du possible déplacement le long de la côte de certaines EAE, comme les ascidies; toutefois, ce risque est intégré dans les résultats relatifs à l'ampleur des conséquences. Cela reflète également les avantages associés à l'évaluation des navires par voie d'introduction en vue d'examiner les pratiques de transport pour une classe donnée.

Certains participants se disent préoccupés par les lacunes dans les données sur le phytoplancton par rapport aux données sur le zooplancton. On reconnaît que les séries de données sur le phytoplancton ne sont pas complètes et ne comportent pas un grand nombre d'échantillons; cependant, les données disponibles sont très fiables. Les laquiers présentent l'une des voies d'introduction les plus problématiques qu'il faut aborder dans cette évaluation du risque. Les participants sont d'accord pour dire que si l'échantillon était plus grand, le risque pourrait être mieux caractérisé. On reconnaît également que les laquiers affichent une sélection limitée de phytoplancton pouvant être transporté dans les Grands Lacs (moins de 10 EAE de phytoplancton dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent), mais que les voies d'introduction côtières et des États-Unis contiennent un éventail beaucoup plus vaste d'EAE potentielles. On reconnaît aussi que chez les plus petits organismes, il est plus difficile de distinguer les espèces indigènes des espèces envahissantes.

Un participant se dit préoccupé par la fiabilité de l'ensemble de données sur le phytoplancton. On mentionne que les ensembles de données à long terme sur le phytoplancton existants sont moins nombreux, et qu'à moins de mener un échantillonnage hebdomadaire, il y aura d'importantes lacunes dans les données, car les algues peuvent proliférer très rapidement. On reconnaît que l'expertise taxonomique en regard du phytoplancton est limitée et qu'il est difficile d'estimer le risque réel associé aux EAE de phytoplancton en l'absence d'ensembles de données à long terme (de 5 à 10 ans); toutefois, les auteurs ont réalisé l'évaluation à l'aide des données disponibles pour le moment. On s'entend pour fournir une mise en garde dans le document de recherche en regard de la qualité variable des données, même au sein des groupes, et donc l'incertitude variable et ceci devrait être indiqué).

Une question est posée sur la voie d'introduction intérieure côtière de l'Arctique et le manque de données sur le phytoplancton. Un participant estime que l'utilisation de données d'une autre région comme données indirectes pour l'Arctique n'est pas appropriée dans ce cas-ci, et que le classement du potentiel d'arrivée devrait être « non disponible » plutôt que « faible ». L'utilisation des données d'une autre région pour l'Arctique sont acceptables dans le cas du zooplancton, tout dépendamment de la nouvelle analyse du statut des ENI recommandée plus tôt. Les participants s'entendent pour indiquer « non évalué » plutôt que le plus faible risque de potentiel d'arrivée; cependant, cela ne change pas la catégorie de survie et n'a aucune incidence sur les composantes en aval de l'évaluation du risque. La modification aide à préciser les limitations dans les données ainsi que les lacunes dans les connaissances.

## **Ampleur des conséquences**

Présentateur : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On présente brièvement les méthodes de détermination des ENI à fort impact pour chaque paire de ports source-receveur, la méthode de regroupement des voies d'introduction selon la

---

région ainsi que le classement catégorique de chaque voie d'introduction à l'aide de la méthode de classes de centiles utilisées dans la section sur les arrivées. L'incertitude a été jugée comme étant modérée.

On demande de préciser si les ports de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent comprennent des ports des États-Unis. Les laquiers comprennent tous les ports et les transits opérant entre Sept-Îles et Thunder Bay. Les auteurs confirment qu'ils préciseront ce détail dans le texte. Un participant s'inquiète du fait que, malgré le nombre limité d'EAE déplacées dans cette voie d'introduction, ces espèces présentes sont souvent déplacées. Il faut s'inquiéter de la forte probabilité de dispersion rapide sur une grande distance.

Un participant trouve que l'un des tableaux fournis lors de la présentation est excellent et demande qu'il soit inclus dans la version définitive du document de recherche. Les auteurs indiquent que la figure n'était pas incluse dans le document, car la figure 13 présente déjà ces données. Pour répondre à cette demande, on convient d'inclure les moyennes et les centiles dans les figures pour plus de précision.

On pose une question au sujet de la figure 13. On précise que les diagrammes en boîtes sont présentés et indiquent la médiane, tandis que les classements ont été calculés à l'aide des moyennes et ont probablement été influencés par les longues queues droites dans la figure, ce qui correspond à une distribution log-normale. On propose d'apporter des précisions dans le texte afin d'indiquer que la moyenne a servi à générer les classements.

Un participant pose une question sur la liste des EAE connues et la manière dont elle est appliquée à chaque région ou voie d'introduction. On s'entend pour clarifier cette liste dans le texte et indiquer comment les nombres varient selon son application, tout en précisant qu'il ne s'agit pas exactement de la liste utilisée par Molnar *et al.* (2008). Cette précision servira à refléter le fait que la base de données de Molnar *et al.* (2008) inclut 90 EAE qui ont été introduites par les eaux de ballast dans au moins une des 232 écorégions côtières au monde. Certaines de ces 90 EAE sont des EAE dans une région canadienne donnée. On suggère d'inclure dans la section sur les méthodes que la liste est un regroupement cumulatif de toutes les EAE potentiellement présentes dans les eaux de ballast, et non des espèces pertinentes à chaque région ou voie d'introduction.

Des précisions sont demandées en ce qui concerne la liste des EAE. Le nombre d'espèces figurant sur la liste devrait être de 101, pas de 167 espèces. Un certain nombre d'espèces qui n'ont pas pu être identifiées pour les ports récepteurs a été retiré de la liste (p. ex., tuniciers). On confirme aussi qu'un certain nombre d'espèces a été conservé sur la liste puisque leur capacité de survie est incertaine; de plus, les auteurs désiraient garder l'approche la plus prudente en matière d'inscription d'espèces à la liste. Les auteurs refusent de modifier la liste d'après P(Survie), car cette composante a été intégrée à une étape différente de l'évaluation du risque. Les espèces de phytoplancton marin ont été conservés dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, car les auteurs n'étaient pas certains qu'ils n'allaient pas réussir à s'établir. Certains examinateurs estiment que les espèces de phytoplancton marin ne pourraient pas survivre dans l'eau douce et devrait donc être retirées de la liste. On nomme quelques espèces marines reconnues pour être capables de survivre en eau douce (p. ex., espèces de phytoplancton marin, crabe bleu); toutefois, les participants ne sont pas certains si elles répondent aux critères d'« établissement » en raison des microenvironnements limités. On décide de garder la liste telle qu'elle. La distribution des espèces a été modifiée selon des avis d'experts régionaux tiré de la liste de Molnar *et al.* (2008). Cela sera précisé dans la légende de la figure et dans le texte.

---

On discute du fait que la composition élémentaire en sel d'un milieu marin n'est pas équivalente à celle de milieux salins localisés dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Les espèces marines de la région des Grands Lacs sont plus probablement des espèces marines côtières, tolérantes aux conditions d'eau saumâtre, que les espèces marines vivant seulement en eaux libres. On propose d'ajouter cette information à titre informatif dans la section du document de recherche portant sur l'adaptation aux conditions locales et les microenvironnements éparses.

On suggère que la légende de la liste des EAE à l'annexe indique « potentiellement introduites » plutôt que « potentiellement arrivées ». Cette modification est acceptée par tous les participants.

On laisse entendre qu'une carte aiderait à visualiser les différentes voies d'introduction.

On précise que l'annexe 1 contient une liste sommaire des EAE de la voie d'introduction des eaux de ballast et que ce ne sont pas toutes les espèces qui s'appliquent à chaque transit ou événement. Le nombre d'espèces s'appliquant à chaque transit serait déterminé selon la salinité du port source. La clarification de la légende du tableau devrait refléter le fait qu'on ne prévoit pas survie dans chaque région, mais cette liste indique les espèces qui sont capables de survivre jusqu'au port d'arrivée. Le groupe discute des différences entre l'introduction et la survie. On précisera dans le texte que l'arrivée n'implique pas nécessairement la survie au port d'arrivée.

On demande s'il vaut mieux laisser les espèces obligées des milieux marines ou d'eau douce sur la liste de l'annexe 1 en ce qui concerne les régions incompatibles (c.-à-d. conserver les espèces obligées des milieux marines sur la liste de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent). Les participants sont d'accord sur le fait qu'en raison de l'incertitude entourant de nombreuses espèces marines dont la biologie demeure incertaine ou inconnue, il serait peu judicieux de les supprimer de la liste, puisqu'il est impossible d'exclure le risque avec une certitude totale. Les auteurs devront mettre à jour la figure « Ampleur des conséquences » à l'aide des nouvelles données.

## **Risque relatif final d'invasion**

Présentateurs : Oscar Casas-Monroy (MPO, Région du Centre et de l'Arctique) et Andrew Drake (MPO, Région du Centre et de l'Arctique).

P(Introduction) et l'ampleur des conséquences ont été combinés pour obtenir une estimation du risque final d'invasion. On a utilisé une matrice de risque et on a conservé le plus haut niveau d'incertitude. Une analyse de sensibilité est aussi présentée aux participants.

On demande s'il est probable que la densité biologique ait été surestimée ou sous-estimée dans les citernes de ballast. Les simulations de Monte-Carlo ont été réalisées basées sur des distributions variables des citernes (+/- 25 %). Certaines voies d'introduction subissent des changements (3/22 voies d'introduction pour le zooplancton); toutefois, on précise que les distributions sont grandement insensibles aux changements de catégories de navires et que les concepts statistiques sont solides. Lorsque les regroupements des voies d'introduction ont été changés, ce ne fut que d'une seule catégorie à la fois, et généralement à la baisse (la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent est la seule exception).

---

On demande si l'analyse de sensibilité a été réalisée pour tous les événements en même temps. On confirme que l'analyse de sensibilité a été effectuée à l'échelle des navires individuels. D'autres voies d'introduction liées à l'événement sont demeurées inchangées et seule la voie d'introduction examinée a été augmentée de 25 %. On a conservé la méthode originale de classement.

Un participant pose une question au sujet de la décision d'utiliser une variance de  $\pm 25\%$  et sur la manière dont cela représente les changements réels de l'abondance. La valeur moyenne ainsi que la valeur de K (dispersion) fournissent une hausse de 25 % de l'ampleur de la moyenne et forment une plus longue queue droite.

Les participants laissent entendre qu'il serait utile d'ajouter une description de l'analyse de sensibilité, car elle préciserait davantage les résultats. Les auteurs ont au départ enlevé cette description du document de recherche afin d'améliorer la lisibilité du document pour les lecteurs non techniques. Les participants s'entendent pour inclure le résumé de l'analyse de sensibilité dans la version finale du document de recherche.

On demande de préciser si l'analyse de sensibilité valide les méthodes utilisées dans le cadre de l'évaluation du risque. Les résultats démontrent qu'en vertu de ces incertitudes et de ces méthodes, seules deux voies d'introduction sont sensibles à cette méthode et pourraient justifier la tenue d'autres études.

## **Discussion de groupe générale et finalisation**

Présentatrice : Sarah Bailey (MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

On pose une question au sujet de l'analyse de sensibilité et du scénario du risque futur. On demande si la hausse de 25 % de l'abondance dans les citernes peut servir à estimer le risque associé à l'augmentation du transport maritime dans l'Arctique. On détermine que cette valeur pourrait être utilisée en tant que donnée indirecte très approximative. La distribution des citernes pourrait demeurer inchangée; cependant, les eaux d'origine varieront selon les scénarios des changements climatiques, et il serait délicat de formuler de nouvelles hypothèses. Rien ne garantit que la queue droite de la distribution s'allongerait en fonction d'une augmentation du transport maritime. Le mieux serait d'effectuer une analyse de sensibilité couplée à une hausse de 25 % du nombre d'événements. On détermine que cela dépasserait la portée du présent document, mais que ces données pourraient être utiles dans le cadre d'autres projets.

Le groupe discute à savoir si une abondance biologique accrue sera observée compte tenu des conditions des changements climatiques. Les participants reconnaissent que cet élément serait difficile à caractériser; cependant, la composition actuelle de l'eau pompée par les navires vers ses réservoirs de ballast semble démontrer des nombres accrus d'organismes, et donc un risque plus élevé pour les ports receveurs de l'Arctique.

On discute du tableau 12 et des arrivées par événement. On détermine que le regroupement des voies d'introduction côtières intérieures de l'Arctique présente le plus grand nombre d'arrivées, mais le risque a été jugé comme étant « plus faible » puisque la majorité des navires proviennent de ports québécois en eau douce. Cela sous-estime vraisemblablement le risque que ces navires aient échangé leur eau de ballast dans les eaux marines (détroit de Belle Isle). Les participants conviennent qu'il faudrait souligner ce fait dans le document de recherche.

---

On discute de l'augmentation des activités de développement dans la région de l'Arctique et reconnaissent que les prévisions d'aujourd'hui ne seront peut-être plus pertinentes en conditions futures. On reconnaît qu'il sera nécessaire de mener d'autres évaluations en plus des évaluations en cours étant donné les changements climatiques et l'évolution des activités commerciales.

Un participant indique que les emplacements d'échange d'eau de ballast dans le milieu marin sont plus susceptibles de mener à l'introduction d'ENI dans l'Arctique que la prise d'eau de ballast dans un port source d'eau douce. On convient qu'il s'agit d'un excellent projet de suivi, mais que cela dépasse la portée du présent document de recherche. On suggère que l'Arctique devrait peut-être faire l'objet d'activités de gestion ou de réglementation distinctes afin d'assurer une gestion efficace du risque.

Un participant suggère d'inclure dans le document de recherche un énoncé distinct concernant les limitations de la région de l'Arctique, reconnaissant spécifiquement l'utilisation de données indirectes, les hypothèses et les limites dans les données, mais aussi des recommandations sur la manière de procéder à l'avenir.

On discute longuement de la matrice des risques finale et de la couleur des cases de la matrice indiquant les différents niveaux de risque. Les auteurs indiquent qu'il a été avantageux, en ce qui concerne les objectifs de gestion, d'utiliser les données de la voie d'introduction transocéanique des Grands Lacs et du Saint-Laurent comme référence dans le tableau (c.-à.-d. cette dernière voie constituera la composante de base avec laquelle les autres valeurs de risque doivent être comparées). D'autres modèles de coloration sont proposés et discutés par les participants. On convient de conserver les navires transocéaniques étrangers dans les Grands Lacs et le Saint-Laurent en tant que référence. On convient également que toute la première colonne et toute la première rangée seront vertes (plus faible risque). Les participants s'entendent pour améliorer la description de la justification du changement de coloration de la matrice. On détermine aussi que même si les navires transocéaniques étrangers des Grands Lacs et du Saint-Laurent constituent la référence, il faut se rappeler qu'il existe un strict protocole de gestion pour ces navires dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, ce qui n'est pas nécessairement le cas dans les autres régions. La norme mondiale est basée sur le protocole des Grands Lacs; par conséquent, on estime qu'il est plus que normal que la matrice soit basée sur les Grands Lacs. L'évaluation du risque relatif est basée sur le fait établi qu'aucune observation de nouvelles espèces attribuable aux eaux de ballast n'a été signalée dans les Grands Lacs depuis 2006. En conséquence, il faut préciser qu'il s'agit d'une évaluation du risque relatif en lien avec les navires transocéaniques dans les Grands Lacs.

Un participant s'oppose fortement à cette révision de la matrice et de la catégorisation du risque. Plus précisément, il s'oppose à la nouvelle classification des catégories des navires intérieurs côtiers de la côte est. Les participants reconnaissent que la taille des échantillons (zooplancton : n = 37; phytoplancton : n = 7) est faible compte tenu du volume connu du trafic dans cette voie d'introduction; toutefois, les coprésidents rappellent que l'avis doit être basé sur les preuves fournies. La matrice présente une classification en vert, ce qui indique le plus faible risque pour cette voie d'introduction, mais un participant estime que cette nouvelle matrice de classification ne reflète pas précisément le risque.

La discussion portant sur chaque question et demande originales de Transports Canada concernant l'avis est présentée ci-après.

---

## **1. Le niveau de risque posé par les navires qui transitent par les ports de l'Arctique par rapport à l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans les eaux canadiennes**

Un participant juge qu'il est important de mentionner que les arrivées par événement augmentent en fonction de la hausse du transport maritime prévue en raison des changements climatiques grandissant et de l'accès accru. On fait remarquer qu'un énoncé clairement défini établissant un lien entre les résultats actuels de l'évaluation du risque et la probabilité connue d'augmentation du nombre d'événements, d'arrivées par événements et du risque pour la région de l'Arctique doit figurer dans le document de recherche.

## **2. Le niveau de risque posé par les navires opérant dans les zones d'exemption pour l'échange des eaux de ballast sur les côtes est et ouest**

Une question est posée sur l'utilisation et l'efficacité des zones d'exemption. On demande aux auteurs s'ils conseilleraient à Transports Canada de retirer les zones d'exemption. Les coprésidents indiquent qu'il n'est pas approprié de la part du Secteur des sciences du MPO de donner des avis quant aux politiques qui conviennent, mais plutôt de fournir des renseignements défendables sur le plan scientifique aux gestionnaires et aux décideurs, qui pourront ensuite décider de la meilleure manière de gérer le risque. Le Secteur des sciences du MPO est capable de décrire les effets de la suppression de ces zones, mais la décision de procéder à cette suppression ou non relève de Transports Canada. Le groupe discute des impressions des participants en ce qui concerne l'efficacité des zones d'exemption. On détermine que les données utilisées dans l'évaluation du risque indiquent qu'aucun navire n'opère exclusivement dans la zone d'exemption du Pacifique; ces exemptions, effectivement discutables, ne devraient donc s'appliquer à aucun navire. Un participant indique que cette information devrait être clairement énoncée dans les recommandations du document de recherche, puisqu'elle serait pertinente dans le contexte de cette évaluation du risque. On reconnaît que l'avenir des zones d'exemption est incertain et qu'il serait utile d'indiquer si elles sont efficaces ou non afin d'informer les autres pays qui envisagent de les appliquer. On discute également de modifier la taille des zones d'exemption ou de restreindre une zone. Cette question demeure non résolue puisqu'elle dépasse la portée du processus d'examen par les pairs.

On reconnaît que les auteurs ne sont pas en mesure de formuler un avis scientifique sur les zones d'exemption, car il semble que les règlements n'ont pas été appliqués de manière uniforme sur les côtes du Pacifique et de l'Atlantique. Cependant, les auteurs indiquent que l'efficacité serait accrue si le règlement était appliqué uniformément à l'échelle du pays et que cela faciliterait l'interprétation des données à l'avenir. On estime qu'un énoncé sur les rapports inexacts et les inspections non uniformes a compliqué la caractérisation précise du risque associé à ces navires.

On pose une question sur l'impact du trafic accru dans l'Arctique et le risque potentiel si les zones d'exemption étaient appliquées correctement par rapport au risque potentiel si les zones d'exemption n'étaient pas appliquées. Si les zones d'exemption sont supprimées, est-ce que cela fera diminuer le risque pour les ports receveurs?

On discute du fait qu'à l'intérieur des zones d'exemption, il y a un grand nombre d'écorégions, qui englobent différents biotes. Les participants reconnaissent que l'une des incertitudes de cette évaluation du risque est que la liste des EAE est basée sur les espèces disponibles plutôt

---

que sur les espèces susceptibles d'être présentes dans les ports. Un grand nombre d'ENI provenant de diverses régions pourraient devenir des EAE aux ports receveurs. Un participant estime que ce risque n'est pas suffisamment expliqué dans le document de recherche et demande d'apporter des précisions supplémentaires. Les auteurs indiquent que le risque qu'une ENI devienne une EAE a déjà été mentionné dans la section sur les incertitudes.

### **3. Le niveau de risque posé par les activités de transport maritime à l'intérieur du pays**

On discute brièvement du langage utilisé pour refléter la certitude associée aux conclusions de l'évaluation du risque. On exprime des inquiétudes quant à l'utilisation de verbes au conditionnel, qui est susceptible d'atténuer l'impact des conclusions de l'évaluation du risque, et un participant propose de fournir des suggestions en vue de clarifier le texte. Un participant se dit préoccupé par le nouveau regroupement des « navires canadiens de la côte est ». Un participant estime qu'en modifiant les regroupements pour y inclure des paires de ports marins et d'eau douce plutôt que seulement des paires de ports marins, le risque connexe est atténué de manière artificielle et est donc sous-estimé. On suggère d'ajouter une mise en garde dans le texte afin d'indiquer que le plus faible niveau de risque reflète cette combinaison. On demande combien de paires de ports étaient auparavant uniquement composées de ports marins (seuls 5 événements sur 667), et on reconnaît que la majorité des événements concernaient des paires de ports marins/d'eau douce. On explique que le niveau de risque final demeure modéré et que s'il est changé pour P(Arrivée) ou P(Survie), il restera tout de même modéré.

Le groupe discute de la définition d'une évaluation du risque « relatif ». Certains participants estiment qu'il serait utile d'ajouter des renseignements concernant les limitations des évaluations du risque relatif. Les auteurs indiquent que ce point est clairement abordé dans le document de recherche et qu'ils jugent qu'il est bien expliqué.

On demande d'apporter des précisions sur la source des données sur le phytoplancton utilisées concernant la voie d'introduction des laquiers. On confirme qu'elles proviennent d'un laboratoire de la Région du Centre et de l'Arctique (Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques [GLLFAS] du MPO). On propose de définir cet élément comme essentiel aux fins des futures collectes de données, puisqu'il n'est pas possible de préciser le risque associé au phytoplancton dans les laquiers d'après seulement 6 échantillons (alors qu'il y avait plus de 87 échantillons de zooplancton disponibles). Les participants s'entendent pour inclure ce point dans les recommandations du document de recherche ainsi que dans l'avis scientifique.

Un participant fait remarquer que 36 nouvelles espèces de phytoplancton ont été identifiées dans la région de l'Atlantique et leur introduction a été attribuée aux eaux de ballast.

### **4. La réglementation actuelle sur la gestion des eaux de ballast offre-t-elle une protection suffisante contre l'introduction d'EAE par les navires?**

On mentionne que le document de recherche met l'accent sur le fait que l'échange d'eau de ballast ne semble pas efficace dans les régions côtières.

---

## Discussion générale

On suggère de mettre l'accent sur le « caractère relatif » de l'évaluation du risque et de rappeler que les risques sont présentés par rapport aux autres voies d'introduction et ne devraient donc pas être comparés à ceux d'autres documents et rapports.

On mentionne que l'AS tient efficacement compte des limitations des données utilisées pour informer cette évaluation du risque et qu'il définit clairement l'orientation future et les lacunes dans les connaissances en matière de données.

En ce qui concerne l'effet moindre des futurs règlements sur l'arrivée de propagules de phytoplancton, il faudrait apporter des précisions pour indiquer que le risque ne diminuera pas à la suite de l'application de plans de traitement du phytoplancton, parce que les normes actuelles de l'OMI concernant les densités de phytoplancton sont plus élevées que les densités actuellement observées dans les citernes de ballast. On rappelle que le risque est au minimum « modéré » pour l'avenir.

Les participants discutent et conviennent que les règlements actuels ne sont pas tous également efficaces pour l'ensemble des voies d'introduction transocéaniques. Plus précisément, on fait remarquer qu'il faut aborder la question des navires côtiers internationaux sur les côtes du Pacifique et de l'Atlantique.

On pose une question sur la conformité en matière d'échange d'eau de ballast. Transports Canada répond que chaque citerne sur un navire étranger arrivant dans les Grands Lacs depuis l'extérieur de la zone économique exclusive fait l'objet d'une vérification de la conformité et qu'une analyse du programme a déterminé que le succès de l'échange d'eau de ballast en dépendait. S'il existe des préoccupations à l'égard du régime réglementaire de conformité et d'application de la loi, celles-ci doivent être énoncées sous la forme d'une hypothèse dans le document de recherche. Les recommandations à Transports Canada peuvent comprendre un paragraphe décrivant qu'une conformité à 100 % est essentielle au succès du programme sur l'échange d'eau de ballast. Les auteurs indiquent que les problèmes relatifs à la conformité et à l'efficacité ont déjà été abordés dans la méthodologie.

Deux participants sont aussi incertains quant à la nouvelle matrice et au risque indiqué pour la voie d'introduction des navires canadiens côtiers de l'Arctique. On exprime des préoccupations que l'information soit perdue lorsque le risque indiqué dans la section sur les résultats est plus faible que la valeur de référence. On discute de la différence entre les termes « plus faible » et « le plus faible ». On décide de préciser encore une fois qu'il s'agit d'une évaluation du risque relatif.

Les participants votent pour déterminer si l'on conserve ou non la nouvelle coloration de la matrice. Cinq participants s'opposent à la nouvelle matrice, mais elle sera tout de même incluse dans le document de recherche puisque la majorité du groupe est d'accord avec les couleurs utilisées. Parmi les objections soulevées par les participants, il y a le fait que la valeur de base de l'élément « aucune nouvelle introduction » n'est basée que sur sept ans de données; les participants jugent que cette période n'est pas suffisante pour assurer une certitude élevée. On s'inquiète également du fait qu'aucune donnée sur le phytoplancton n'a été incluse. Les participants s'opposant à la matrice estiment qu'il n'est pas nécessaire de comparer les voies d'introduction par rapport aux Grands Lacs, et ils pensent que les catégories de risque les plus élevées demeureront constantes tandis que les catégories de risque les plus faibles subiront des changements mineurs. Ces participants ne souhaitent pas transmettre un message

---

atténuant le risque associé aux voies d'introduction; ils préfèrent utiliser des niveaux de risque plus élevés. Pour aborder ces préoccupations, les auteurs décriront clairement les hypothèses dans le document de recherche.

On discute longuement pour souligner le fait qu'il s'agit d'une évaluation du risque relatif et qu'il n'est pas possible d'évaluer le risque absolu à l'aide de ces données et de ces méthodes. Il s'agit d'un exercice de classement, et il est clairement indiqué dans le document de recherche que toutes les voies d'introduction présentent un niveau de risque, mais que le risque absolu ne peut pas être déterminé. L'utilisation des données des Grands Lacs en tant que valeurs de référence de la matrice repose sur le fait qu'il s'agit d'une voie d'introduction bien gérée. On rappelle qu'un risque « faible » ne signifie pas une « absence de risque », mais plutôt qu'il est « faible » par rapport aux autres voies d'introduction.

On discute également des limitations des données sur le phytoplancton, et certains participants rappellent qu'il faudrait clarifier davantage le texte pour décrire les répercussions du phytoplancton et des lacunes dans l'information. On sait que le phytoplancton est plutôt résilient face aux divers traitements possibles; cependant, on rappelle une fois de plus que la norme de l'OMI est assez élevée pour assurer qu'au moins la moitié des navires respectent la norme sans devoir appliquer de traitement.

Un participant ajoute qu'il serait utile d'inclure une description du processus d'inspection et d'en expliquer les différents niveaux d'efficacité sur la côte par rapport à dans la voie maritime du Saint-Laurent.

### **Autres considérations**

On discute du fait que la salissure des coques en tant que vecteur n'est pas incluse dans cette évaluation du risque, alors qu'elle représente un risque important d'introduction d'ENI et doit être abordée éventuellement. On fait remarquer que dans certains emplacements, la salissure des coques constitue une voie d'introduction plus risqué que l'eau de ballast quant à l'introduction des ENI. On reconnaît qu'il est difficile de quantifier P(Introduction) parce que les espèces peuvent être amenées par navire aux ports receveurs sans toutefois être déchargées.

Le groupe discute afin de déterminer si Transports Canada devrait retarder la mise en œuvre de la mesure relative à l'eau de ballast afin de demander un avis scientifique sur la salissure des coques et d'en attendre la publication; toutefois, on détermine qu'il ne vaut pas la peine d'atténuer les mesures concernant l'eau de ballast en vue d'obtenir des données sur la salissure des coques. Il faut souligner l'importance de la salissure des coques et il serait utile de mener d'autres recherches pour aborder le risque y étant lié. La salissure des coques a été incluse dans toutes les évaluations régionales du risque et peut donc être mise en référence.

On indique que le ralentissement économique a eu lieu en 2008; par conséquent, le trafic maritime en 2009 et au cours des années suivantes a sûrement été réduit et les estimations devrait être considéré comme étant « prudentes ».

Les incertitudes soulignées par les participants comprennent un manque de données pluriannuelles, la taille des échantillons (petits ou non uniformes), les données limitées sur le phytoplancton, la variabilité saisonnière des conditions environnementales ainsi que la capacité limitée ou l'incapacité de prévoir la valeur de P(Établissement) des ENI. Il existe aussi une incertitude concernant la capacité de prévoir les conséquences.

---

## Recommandations

Les participants estiment qu'il serait utile de fournir des considérations générales et à grande échelle sur l'eau de ballast au Canada. Il faudrait inclure un énoncé général sur le fait que les voies d'introduction présentent un risque important pour les eaux canadiennes.

On propose de généraliser davantage la terminologie liée aux EAE, puisqu'il est reconnu que toute espèce pourrait devenir envahissante; il vaudrait donc mieux utiliser une formulation plus générique.

On suggère d'indiquer clairement les voies d'introduction qui ont été identifiées dans l'analyse de sensibilité comme étant susceptibles de changer de niveau de risque (à la baisse ou à la hausse) en raison des changements de +/- 25 % de l'abondance dans les citernes.

## RÉFÉRENCES CITÉES

MPO. 2012a. [Avis scientifique découlant de l'évaluation du risque d'introduction, par les navires, d'espèces aquatiques non indigènes dans les Grands Lacs et dans les eaux douces du fleuve Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/066.

MPO. 2012b. [Avis scientifique découlant de l'évaluation du risque d'introduction, par les navires, d'espèces aquatiques non indigènes dans l'Actique canadien](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/067.

Molnar, J.L., Gamboa, R.L., Revenga, C. et Spalding, M.D. 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Front. Ecol. Environ.* 6(9): 485-492.

---

## ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE

### Évaluation du risque d'introduction d'espèces aquatiques non indigènes par les navires au Canada

#### Examen national par des pairs – région de la capitale nationale

Partie 1 : du 25 au 27 mars 2013\*

Partie 2 : du 19 au 21 juin 2013\*

Burlington (Ontario)

Co-présidents : Darlene Smith et Patrice Simon\*

#### Contexte

Transports Canada (Sécurité maritime) a la responsabilité de gérer un programme réglementaire pour l'établissement de procédures pour les navires afin de réduire le risque de transfert d'espèces envahissantes par ces derniers. Le Règlement sur les eaux de ballast actuel est en cours de révision, et Transports Canada a demandé officiellement à Pêches et Océans Canada (MPO) de formuler un avis scientifique sur le niveau de risque posé par le vecteur que représente le transport maritime commercial dans les eaux canadiennes. Le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques du MPO a élaboré des lignes directrices pour l'évaluation du risque, lesquelles ont été utilisées dans les évaluations suivantes :

- Le niveau de risque posé par l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans les eaux canadiennes par les navires qui transitent par les ports de l'Arctique.
- Le niveau de risque posé par les activités des navires dans les zones d'exemption pour l'échange des eaux de ballast sur les côtes est et ouest.
- Le niveau de risque posé par les activités de transport maritime à l'intérieur du pays.
- Le caractère approprié de la protection offerte par le Règlement sur les eaux de ballast actuel contre l'introduction d'EAE par les navires.

Trois réunions sont tenues afin de développer un avis d'évaluation du risque. La première réunion, qui a eu lieu en 2011, a adressé les points 1 et 3 pour les régions des Grands Lacs et de l'Arctique. La deuxième réunion, qui a eu lieu en 2012, a adressé les points 2 et 3 pour les régions de l'Atlantique et du Pacifique. Cette troisième réunion qui aura lieu en 2013, portera sur le point 4 pour l'ensemble du pays.

#### Objectifs

L'objectif de la réunion est de recueillir les avis des experts sur les aspects suivants des ébauches des documents d'évaluation du risque :

Certains éléments ont-ils été omis dans les ébauches?

La classification établie pour le risque est-elle rigoureuse sur le plan scientifique et défendable?

---

\* Mise à jour le 3 juin 2013

---

Les limites de l'étude sont-elles clairement décrites?

**Publications prévues**

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Document de recherche

**Participants**

- Des experts de Pêches et Océans Canada (MPO) du secteur des Sciences des écosystèmes et des océans
- Des spécialistes de Transports Canada en matière de sécurité maritime et de politique
- Universitaires
- Industrie

## ANNEXE 2 : LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Organisation
Jennifer Adams	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Sarah Bailey	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Elizabeta Briski	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Oscar Casas-Monroy	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Jeff Cordell	University of Washington
Becky Cudmore	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Claudio DiBacco	MPO, Région des Maritimes
Andrew Drake	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Sophie Foster	MPO, Région de la capitale nationale
Caroline Gravel	Fédération maritime du Canada
Colin Henein	Transports Canada
Kim Howland	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Marten Koops	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Robert Lewis-Manning	Association des armateurs canadiens
Robert (Dallas) Linley (partie 1	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Andrea Locke	MPO, Région du Golfe
Hugh MacIsaac	Université de Windsor
Nick Mandrak	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Jennifer Martin	MPO, Région des Maritimes
Cynthia McKenzie	MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Chris McKindsey	MPO, Région du Québec
Judy Pederson	Massachusetts Institute of Technology
Bethany Schroeder	MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Nathalie Simard	MPO, Région du Québec
Patrice Simon	MPO, Région de la capitale nationale
Darlene Smith	MPO, Région de la capitale nationale
Terri Sutherland	MPO, Région du Pacifique
Tom Therriault	MPO, Région du Pacifique
Sherry Walker (partie 2 seulement)	MPO, Région de la capitale nationale
Chris Wiley	Transports Canada

---

## **ANNEXE 3 : COMMENTAIRES D'UN EXAMINATEUR EXTERNE SUR LE DOCUMENT DE DISCUSSION DE TRANSPORTS CANADA**

Commentaires soumis par Jeffrey Cordell, University of Washington

Point 3.2. Norme du rendement de l'eau de ballast et échéancier :

La norme de conformité de 10 organismes viables par m<sup>3</sup> était et demeure, à mon avis, problématique sur le plan de la vérification. Les chercheurs travaillent sur ce point, mais je ne sais pas s'ils ont réussi à résoudre le problème quant à la façon a) de détecter de manière fiable les 10 organismes dans un mètre cubique d'eau, b) dont une personne peut déterminer ce qui est « viable », puis déterminer si les organismes restants après le traitement répondent à ce critère.

Point 3.7.2. Approche planifiée de Transports Canada en matière de conformité et d'application de la loi :

Même si le problème susmentionné lié à la vérification était résolu, le langage utilisé dans cette section ne favoriserait pas la tenue d'une vérification fiable. À mon avis, il faudrait ajouter la disposition suivante : « à des fins autres que scientifiques, Transports Canada ne prévoit réaliser un échantillonnage biologique à pleine échelle des rejets provenant des navires que s'il existe des raisons spécifiques de soupçonner une violation de la réglementation ». J'estime que jusqu'à ce qu'il soit prouvé que les systèmes de traitement approuvés répondent aux normes en matière de rejets dans le cadre d'une utilisation normale dans un contexte réel pendant les voyages en mer, il faudrait effectuer un échantillonnage aléatoire continu de l'eau traitée, et ce, parmi tous les types de navires, toutes les voies navigables et peu importe la méthode de traitement. Ceci est la seule manière de vérifier l'efficacité d'un traitement. Ceci permettrait aussi de tenir compte des variations de l'efficacité des traitements selon la configuration des citernes du navire, de la manière dont le système est utilisé et de la période d'utilisation, des caractéristiques de l'eau traitée, etc. Le fait de se baser sur des « fins scientifiques » ne garantit pas que ces vérifications à plus long terme soient réalisées étant donné les vicissitudes du financement des travaux scientifiques, et j'estime qu'il faut inclure ces vérifications comme étant une composante essentielle de la conformité.