



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

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

---

**Compte rendu 2017/022**

**Région de la capitale nationale**

**Compte rendu de l'examen national par les pairs de l'évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation des espèces aquatiques envahissantes**

**Du 8 au 11 décembre 2015  
Montréal (Québec)**

**Président : Gilles Olivier  
Rédactrice : Lauren Ellis**

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

---

## Avant-propos

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

### Publié par :

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

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017  
ISSN 2292-4264

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

MPO. 2017. Compte rendu de l'examen national par les pairs de l'évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation des espèces aquatiques envahissantes; du 8 au 11 décembre 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2017/022.

### Also available in English:

DFO. 2017. *Proceedings of the national peer review of the National Risk Assessment of Recreational Boating as a Vector for Aquatic Invasive Species; December 8-11, 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2017/022.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	V
SUMMARY .....	VI
INTRODUCTION .....	1
ÉVALUATION NATIONALE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA NAVIGATION DE PLAISANCE COMME VECTEUR DE PROPAGATION D'ESPÈCES AQUATIQUES NON INDIGÈNES .....	1
PRÉSENTATION – CONTEXTE ET APPROCHE GÉNÉRALE.....	1
Synopsis de la présentation .....	1
Discussions.....	1
PRÉSENTATION – MÉTHODES : PROBABILITÉ DE SALISSURE DES BATEAUX.....	2
Synopsis de la présentation .....	2
Discussions.....	2
PRÉSENTATION – MÉTHODES : POSSIBILITÉ D'INTRODUCTION, NOUVEAUTÉ D'UNE ESPÈCE NON INDIGÈNE ET RISQUE D'INVASION .....	3
Synopsis de la présentation .....	3
Discussions.....	3
PRÉSENTATION – RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES RISQUES.....	4
Synopsis de la présentation .....	4
Discussions.....	5
ÉVALUATION DES RISQUES ÉCOLOGIQUES ASSOCIÉS À LA NAVIGATION DE PLAISANCE COMME VOIE DE PROPAGATION SECONDAIRE D'ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS .....	6
PRÉSENTATION – PORTÉE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES FONDÉE SUR DES MODÈLES .....	6
Synopsis de la présentation .....	6
Discussions.....	7
PRÉSENTATION – PRESSION DES PROPAGULES INTRODUITES PAR LES PLAISANCIERS D'EAU DOUCE PENDANT LEURS SÉJOURS DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS .....	9
Synopsis de la présentation .....	9
Discussions.....	9
PRÉSENTATION – LIENS ENTRE LA PRESSION DES PROPAGULES ET LA PROBABILITÉ DE LEUR ÉTABLISSEMENT .....	11
Synopsis de la présentation .....	11
Discussions.....	11
PRÉSENTATION – PROBABILITÉ GÉNÉRALE DE PROPAGATION ET AMPLEUR DES IMPACTS.....	12
Synopsis de la présentation .....	12
Discussions.....	12
PROPAGATION PAR VOIE TERRESTRE D'ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES EN RAISON DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE .....	13
PRÉSENTATION – PORTÉE DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE .....	13

---

Synopsis de la présentation .....	13
Discussions .....	14
PRÉSENTATION – HISTORIQUE ET AMPLEUR DES INVASIONS DE PLANS D'EAU INTÉRIEURS CAUSÉES PAR LE DÉPLACEMENT PAR VOIE TERRESTRE DE BATEAUX DE PLAISANCE .....	14
Synopsis de la présentation .....	14
Discussions .....	15
PRÉSENTATION – CONSÉQUENCES DE LA GESTION DES PROPAGATIONS PAR VOIE TERRESTRE .....	16
Synopsis de la présentation .....	16
Discussions .....	16
PRÉSENTATION – RÉSUMÉ DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE ET DISCUSSION SUR LES LACUNES MAJEURES DANS LES CONNAISSANCES .....	17
Synopsis de la présentation .....	17
Discussions .....	17
ANNEXES.....	18
ANNEXE 1 : LISTE DES PARTICIPANTS.....	18
ANNEXE 2 : CADRE DE RÉFÉRENCE DE LA RÉUNION.....	20
ANNEXE 3 : ORDRE DU JOUR.....	24

---

## RÉSUMÉ

Le présent compte rendu résume les présentations et les discussions pertinentes de la réunion de consultation scientifique nationale qui s'est tenue du 8 au 11 décembre 2015 à l'hôtel Marriott Château Champlain à Montréal (Québec). Les conclusions et avis découlant de cette réunion seront présentés sous la forme d'un avis scientifique qui sera rendu public sur le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS). Parmi les participants à la réunion, on compte des spécialistes de divers secteurs et diverses régions de Pêches et Océans Canada (MPO), ainsi que des participants externes venus de l'Université de Toronto, de l'Organisation des sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES), du Massachusetts Institute of Technology des États-Unis, de Conservation de la nature Canada, du Smithsonian Institute des États-Unis, de l'Université McGill, du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador et du Comité national de travail sur les espèces aquatiques envahissantes (CNEAE). Outre plusieurs documents de référence, trois documents de travail ont été distribués avant la réunion. L'objectif de cette réunion était de recueillir et de fournir un avis scientifique sur les risques associés à la navigation de plaisance, comme vecteur d'introduction et de propagation d'espèces aquatiques envahissantes (EAE), pour les eaux douces et marines canadiennes. Le sujet a été divisé en trois documents distincts.

### **1. Évaluation nationale des risques posés par la navigation de plaisance comme vecteur de propagation d'espèces aquatiques non indigènes**

Ce document de travail présente de nombreuses variables permettant d'estimer le risque relatif de propagation d'espèces non indigènes associé à la navigation dans diverses écorégions marines du Canada. Les auteurs y présentent les profils de déplacement des bateaux de plaisance dans les eaux marines, au sein des écorégions et entre ces dernières, ainsi que trois variables de calcul du risque : les caractéristiques des bateaux et leurs déplacements, les similitudes entre les milieux et les sources d'espèces non indigènes.

### **2. Évaluation des risques écologiques associés à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs**

Ce document de travail présente l'évaluation fondée sur un modèle ayant permis d'estimer les risques associés aux activités liées à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs. Grâce au modèle, les auteurs ont pu évaluer les probabilités relatives de propagation et d'établissement de ces espèces entre les multiples ports et marinas qui accueillent des activités nautiques. Le document présente par ailleurs le calcul des différences de potentiel en matière de vitesse de propagation, selon que les espèces aquatiques envahissantes sont transportées par l'intermédiaire de la navigation de plaisance ou par dérive naturelle.

### **3. Propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes entre des écosystèmes d'eau douce par l'intermédiaire de la navigation de plaisance au Canada**

Une analyse documentaire a permis de récapituler les risques de propagation d'espèces aquatiques envahissantes entre les écosystèmes d'eau douce au Canada, associés aux déplacements par voie terrestre de bateaux de plaisance. Cette analyse n'a porté que sur la documentation spécialisée publiée en Amérique du Nord. Grâce à un modèle, les auteurs ont pu analyser le risque potentiel d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes au Canada, ainsi que l'efficacité du vecteur de propagation de ces espèces.

---

## SUMMARY

These proceedings summarize the relevant presentations and discussions of the national science advisory meeting held on 8-11 December 2015 at the Marriott Chateau Champlain in Montreal, Quebec. The conclusions and advice resulting from this meeting will be provided in the form of a Science Advisory Report that will be made publicly available on the CSAS website. Meeting participants included experts from various sectors and regions of Fisheries and Oceans Canada, as well as external participants from the University of Toronto, North Pacific Marine Science Organization (PICES), Massachusetts Institute of Technology (MIT), the Nature Conservancy, the Smithsonian Institute, McGill University, the Government of Newfoundland and Labrador, and the National Aquatic Invasive Species Committee. Three working papers were distributed prior to the meeting in addition to a list of several reference documents. The purpose of this meeting was to collect and provide scientific advice on the risk that recreational boating, as a vector for the introduction and spread of aquatic invasive species (AIS), poses to Canadian fresh and marine waters. This topic was broken down into three distinct papers.

### **1. National Risk Assessment of Recreational Boating as a Vector for Marine Nonindigenous Species**

This working paper used a variety of variables to estimate the relative risk of non-indigenous species (NIS) due to boating in different Canadian marine ecoregions. It characterized the movement patterns of recreational boats in marine waters within and between ecoregions and considered 3 variables in its calculation of risk: vessel characteristics/movements, environmental similarity, and NIS sources.

### **2. Ecological Risk Assessment of Recreational Boating as a Pathway for The Secondary Spread of Aquatic Invasive Species in the Great Lakes Basin**

A model-based assessment was conducted to estimate the ecological risk of recreational boating activity as a pathway for the secondary spread of AIS in the Great Lakes Basin. The model assessed the relative probabilities of AIS spread and establishment among different ports/marinas supporting boating activity. Furthermore, it calculated the potential difference in the rate of spread between AIS transported by recreational boating and natural drift.

### **3. Overland Spread of Aquatic Invasive Species Among Freshwater Ecosystems Due to Recreational Boating in Canada**

A literature review was undertaken to summarize the risk of spreading AIS through the overland movements of recreational boats between freshwater ecosystems in Canada. Only primary literature from North America was considered in the review. A model was developed to analyse the potential risk of an AIS introduction event in Canada and the effectiveness of the vector at spreading AIS.

---

## INTRODUCTION

M. Gilles Olivier, président, ouvre la réunion en souhaitant la bienvenue aux participants. Il présente un aperçu du processus d'examen par les pairs mis en œuvre par le SCCS, puis il demande à chacun de réfléchir, tout au long de la réunion, aux points communs ou aux liens éventuels entre les documents de travail, ainsi qu'aux conseils scientifiques qui pourraient être formulés à l'issue des discussions à venir. D'après le cadre de référence de la réunion (annexe 1), l'objectif est de recueillir et de fournir un avis scientifique sur les risques pour les eaux douces et marines du Canada associés à la navigation de plaisance, comme vecteur d'introduction et de propagation d'espèces aquatiques envahissantes. Pour ce faire, trois documents de travail vont être examinés. Ils visent à évaluer le risque pour les eaux marines des côtes du Pacifique et de l'Atlantique, le bassin des Grands Lacs et, par l'intermédiaire des déplacements par voie terrestre de bateaux de plaisance, les lacs d'eau douce intérieurs. Parmi les participants présentés, on compte des représentants de plusieurs divisions de Pêches et Océans Canada, de l'Université de Toronto, de l'Organisation des sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES), du Massachusetts Institute of Technology des États-Unis, de Conservation de la nature Canada, du Smithsonian Institute des États-Unis, de l'Université McGill, du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador et du Comité national de travail sur les espèces aquatiques envahissantes (annexe 2). Le président passe en revue l'ordre du jour (annexe 3), discute des dates d'échéance pour les publications prévues et constate de vive voix que le cadre de référence de la réunion fait l'unanimité.

## ÉVALUATION NATIONALE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA NAVIGATION DE PLAISANCE COMME VECTEUR DE PROPAGATION D'ESPÈCES AQUATIQUES NON INDIGÈNES

### PRÉSENTATION – CONTEXTE ET APPROCHE GÉNÉRALE

Présentateur : Chris McKindsey, MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques

#### Synopsis de la présentation

On énonce les objectifs, tels qu'ils sont établis dans le cadre de référence. On présente un aperçu du processus de collecte de données ayant permis de compiler un ensemble de données exhaustif à l'échelle du pays. Aux fins de comparaison, chaque côte a été divisée en régions, appelées « écorégions », en fonction de leurs caractéristiques environnementales similaires.

#### Discussions

Un participant demande des précisions sur les critères ayant permis de fixer la limite entre les eaux canadiennes et celles des États-Unis. Les auteurs indiquent que les différents courants côtiers de chaque pays créent des disparités en matière d'habitats et de communautés d'espèces.

On demande des précisions sur l'utilisation du terme « bateau de plaisance ». Les auteurs expliquent qu'ils ont réparti les « bateaux de plaisance » selon trois catégories : les voiliers, les bateaux à moteur et les bateaux de pêche. Ils précisent qu'ils entendent améliorer les explications fournies dans le document de travail à ce sujet, afin d'affiner les variables du modèle.

---

On s'inquiète quant à la détermination du risque posé par d'autres vecteurs de transport d'espèces non indigènes, outre la salissure des coques. Les auteurs reconnaissent qu'il leur a été impossible de recueillir suffisamment de données sur les autres vecteurs, que ce soit pour la côte est ou la côte ouest. Ils précisent toutefois que de précédentes études laissent à penser que la salissure des coques est le vecteur présentant le risque le plus important de propagation d'espèces non indigènes. Ils ajoutent qu'en revanche, ils disposent de suffisamment de données pour analyser le risque posé par d'autres vecteurs sur la côte du Pacifique. Ils joindront cette analyse au document de travail.

## **PRÉSENTATION – MÉTHODES : PROBABILITÉ DE SALISSURE DES BATEAUX**

Présentatrices : Nathalie Simard, MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques; Cathryn Clarke Murray, Organisation pour les sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES)

### **Synopsis de la présentation**

Les auteurs offrent un aperçu du modèle d'évaluation du risque et de la première des quatre étapes de l'évaluation. Parmi les méthodes utilisées, on compte le déploiement, entre 2006 et 2014, de plaques de fixation en polychlorure de vinyle dans environ 172 sites pour la côte de l'Atlantique et 106 sites pour la côte du Pacifique. En ce qui concerne la côte du Pacifique, on a évalué la diversité des espèces (de 0 à 7 espèces). Quant à la côte de l'Atlantique, on a évalué le pourcentage de couverture de chaque espèce. Les plaisanciers ont répondu à des questionnaires dans les marinas, ainsi qu'à l'occasion d'ateliers et d'événements, de manière à établir un historique des déplacements et à évaluer la cohérence des pratiques de lutte contre les salissures. Certains plaisanciers ont autorisé des plongeurs en apnée à effectuer des relevés sur leur bateau, afin de vérifier l'absence ou la présence de salissures sur la coque. Les résultats de ces relevés ont permis d'alimenter le modèle de prédiction des salissures de bateaux, afin d'estimer les tendances et d'établir des profils à plus grande échelle.

### **Discussions**

On s'inquiète de l'utilisation d'un modèle de prévision pour estimer le nombre de bateaux contaminés. Les valeurs obtenues au moyen du modèle de prévision pour la côte de l'Atlantique s'avèrent peu fiables au regard des valeurs réelles observées sur le terrain. Toutefois, celles pour la côte du Pacifique sont plus proches de la réalité. On propose de n'utiliser que les valeurs réelles, même si cela restreint la taille des échantillons. Les auteures reconnaissent que les données dont ils disposent pour certaines écorégions sont insuffisantes, ce qui a justifié l'utilisation d'un modèle de prévision, afin d'élargir les données à des populations plus importantes. Elles précisent par ailleurs que les méthodes utilisées diffèrent d'une côte à l'autre. Par exemple, sur la côte de l'Atlantique, seuls les plaisanciers présents dans les marinas ont été interrogés, alors que sur la côte du Pacifique, on a interrogé les plaisanciers dans des lieux variés, notamment à l'occasion de salons nautiques. Cette divergence de méthodes entre les deux côtes doit être clairement indiquée dans le document de travail, afin de garantir un usage pertinent des modèles de prévision aux fins d'estimation de la proportion de bateaux contaminés. On propose de présenter dès le début du document les hypothèses associées aux modèles et de décrire les incertitudes à chaque étape.

Un participant propose également de comparer les proportions de salissures sur les bateaux, selon qu'elles sont causées par des espèces indigènes ou non. Malheureusement, les auteures estiment que les relevés réalisés par les plongeurs en apnée permettent de déterminer les groupes d'espèces fonctionnels, mais pas de distinguer les espèces indigènes des non indigènes. Les données sont toutefois suffisantes, puisqu'un bateau contaminé par des espèces indigènes peut tout autant être vecteur d'espèces non indigènes. On propose d'énumérer les



---

espèces observées, mais les relevés réalisés par les plongeurs en apnée ne sont pas suffisamment détaillés pour cela.

Les auteurs indiquent qu'ils ont créé leur propre base de données par marina, car il n'existe aucune autre compilation de la sorte.

Un participant souhaite savoir si les auteurs ont étudié les courbes d'accumulation des espèces, afin de repérer des saturations éventuelles. Les auteures indiquent que les plaques de fixation en polychlorure de vinyle ont permis de vérifier les saturations éventuelles dans le Pacifique. Toutefois, cette méthode n'a pas permis d'observer certaines espèces qui étaient pourtant attendues. (C'est le cas, par exemple, de l'espèce *Didemnum sp.*, qui ne s'est pas fixée sur les plaques utilisées dans l'étude, alors qu'elle est connue pour contaminer les bateaux du Pacifique.)

## **PRÉSENTATION – MÉTHODES : POSSIBILITÉ D'INTRODUCTION, NOUVEAUTÉ D'UNE ESPÈCE NON INDIGÈNE ET RISQUE D'INVASION**

Présentateurs : Nathalie Simard, MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques; Chris McKindsey, MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques

### **Synopsis de la présentation**

On poursuit l'aperçu du modèle d'évaluation des risques par la présentation des deuxième et troisième étapes (quatre au total). Les questionnaires distribués ont permis de déterminer le nombre de nuits pendant lesquelles chaque plaisancier a entreposé son bateau hors de sa marina habituelle, ainsi que le nombre de lieux visités. À partir de ces variables, on a calculé la probabilité d'introduction d'une espèce non indigène dans une marina. Les auteurs estiment que les différences environnementales d'une marina à une autre ont une incidence sur la capacité de survie d'une espèce non indigène. Ils ont quantifié ces différences au moyen de deux caractéristiques, la salinité et le climat, en partant du principe que les chances de survie décroissent en cas de variations importantes d'une marina à une autre. Les auteurs ont par ailleurs pris en compte dans leur modèle d'évaluation des risques la nouveauté de l'espèce non indigène, c'est-à-dire pour la marina concernée. Cette variable a permis de classer les bateaux selon la probabilité qu'ils introduisent une nouvelle espèce indigène, celle-ci étant faible lorsqu'un bateau provient d'une marina proche. La notion de nouveauté d'une espèce indigène a également servi à l'évaluation des répercussions d'une introduction éventuelle.

### **Discussions**

Les participants demandent des précisions sur la manière dont les valeurs ont été attribuées à chaque bateau, selon la longueur des trajets parcourus. Les auteurs répondent qu'ils ont fixé une note individuelle pour chaque bateau de manière à combiner le nombre de marinas visitées et le nombre de nuits passées dans chaque écorégion.

Un participant propose d'indiquer clairement dans le document les manques ou les lacunes dans les données, afin de renforcer le poids des valeurs prévues utilisées dans le modèle d'évaluation des risques. L'une de ces lacunes concerne les différences entre les données recueillies sur la côte de l'Atlantique, qui comprennent la diversité des espèces non indigènes et le pourcentage de couverture, et celles recueillies sur la côte du Pacifique, qui ne comprennent que la diversité des espèces non indigènes. On convient de n'utiliser qu'un seul paramètre pour les deux côtes, la diversité des espèces non indigènes, dans un souci de cohérence.

On débat longuement de l'utilisation du modèle d'évaluation du risque et des possibilités d'amélioration de la manière dont les variables sont exploitées. Les participants et les auteurs conviennent de plusieurs modifications à apporter au modèle :

- 
1. Les variables seront multipliées tout au long de l'équation, au lieu d'être additionnées à certains endroits, comme c'est le cas actuellement.
  2. On débat longuement de la variable de la nouveauté des espèces non indigènes et des problèmes qui en découlent. Au final, tout le monde s'accorde à dire que cette variable ne permet pas d'évaluer correctement les paramètres voulus par les auteurs et qu'il faut la supprimer, afin d'affiner la structure du modèle.
  3. Les données, que les auteurs ont à l'origine réparties dans différentes cases, recevront une valeur normalisée (comprise entre 0 et 1). Chaque valeur normalisée sera rehaussée d'un point, afin d'éviter que les données soient faussées par la présence de la note minimale zéro dans les multiplications du modèle.
  4. Les données utilisées dans le modèle demeureront simples (brutes) autant que possible. Les cases pourront être utilisées à la fin du document, afin de catégoriser les risques associés à chaque bateau.
  5. Les trois cases utilisées pour les variables de salinité et de climat nouvellement normalisées (comprises entre 0 à 1) affichent désormais la valeur 0,2; 0,6 ou 1. Par ailleurs, on convient d'opter pour la case de moindre valeur dès lors que l'une des deux variables, climat ou salinité, indique une probabilité de survie faible (p. ex., un bateau voyageant d'une marina polaire vers une marina tropicale), et ce, quelle que soit la probabilité indiquée par l'autre variable.
  6. La variable de fréquentation annuelle, qui représente le nombre de bateaux accueillis chaque année dans une marina, sera multipliée à la fin de l'équation donnant la note de chaque bateau.

Un participant fait remarquer qu'en supprimant la variable de nouveauté des espèces non indigènes, l'évaluation des risques n'en est plus une au sens strict du terme (en matière de répercussions). Il propose de modifier le titre du document de travail avec le terme « évaluation des dangers ».

On fait observer que le cas des marinas situées dans l'Atlantique nord pourrait être bien plus préoccupant que le document de travail ne le laisse à penser. Ces marinas pourraient être des foyers d'invasion par certaines espèces, en raison de leurs similarités environnementales avec les ports internationaux. On convient d'ajouter un texte au document, afin de préciser que l'évaluation du risque ne prend pas en compte les transferts depuis des foyers d'invasion.

Les auteurs indiquent que les données dont ils disposent sont insuffisantes pour classer les risques selon les types de bateaux dans cette analyse.

## **PRÉSENTATION – RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES RISQUES**

Présentatrices : Nathalie Simard, MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques; Cathryn Clarke Murray, Organisation pour les sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES)

### **Synopsis de la présentation**

Les résultats donnent à penser que de nombreux sites ne contiennent qu'une faible diversité d'espèces non indigènes, voire aucune. Certains lieux, tels que la plateaux néo-écossais et la baie de Fundy, semblent être davantage infestés par des espèces non indigènes que les autres. De plus, les auteurs ont conclu que la catégorie des bateaux de pêche, d'après la définition qui en est donnée dans le document de travail, est la plus fréquente dans le plateau de Terre-Neuve, le chenal Laurentien et la baie de Fundy. Les tendances en matière d'entreposage de bateaux sont très différentes d'une côte à l'autre. Cela s'explique probablement par les différences de saisons et de périodes de dégel entre les deux. Outre les

---

variations climatiques, les plaisanciers de la côte de l'Atlantique ont tendance à appliquer plus régulièrement de la peinture antisalissure sur leurs bateaux que leurs homologues de la côte du Pacifique. Le modèle de l'évaluation des risques révèle que le risque d'invasion dans les trois écorégions de la côte du Pacifique est élevé par rapport aux autres régions étudiées. Cela s'explique par l'importance du trafic maritime et les similarités environnementales entre ces trois écorégions et les autres marinas.

Les présentateurs offrent un aperçu des hypothèses et des considérations prises en compte dans cette étude :

- Les espèces salissantes sont l'élément central de ce document de travail, de sorte que les espèces mobiles sont parfois omises.
- Les auteurs doutent quelque peu de la fiabilité des données sur la répartition des espèces, car les espèces non indigènes n'ont été recensées que de manière sporadique sur la côte de l'Atlantique. Les populations d'espèces non indigènes pourraient être sous-estimées dans cette étude, car certaines espèces non indigènes n'ont pas été observées dans certains sites, alors qu'on les y attendait.
- On ne dispose d'aucun renseignement sur les itinéraires empruntés par les bateaux avant qu'ils rejoignent l'une des marinas situées dans les zones étudiées.
- Certaines activités à risque élevé n'ont pas pu être prises en compte dans le document de travail, tel que la vente de bateaux au mouillage, car ces bateaux ne sont pas à quai dans des marinas. Leurs propriétaires n'ont donc pas été interrogés.
- La région de l'Arctique n'a pas pu être prise en compte dans cette analyse, en raison des lacunes trop importantes dans les données.

## Discussions

Les participants demandent des précisions sur la définition des écorégions et leur délimitation. Les auteurs ont ajouté un commentaire dans la version révisée du document de travail, afin de fournir davantage de détails concernant le choix des écorégions. On débat tout au long de la réunion de l'utilité de choisir des écorégions. Certains participants estiment qu'il serait plus pertinent de comparer directement les marinas entre elles, au lieu de les regrouper. Les auteurs pensent quant à eux que la catégorisation des résultats par écorégion permet de renforcer le message sur les risques d'invasion entre des écosystèmes marins différents.

Au fil de la réunion, les participants soulèvent des termes qui mériteraient d'être précisés ou mieux définis. On convient d'ajouter au document des explications plus approfondies sur les points suivants : le nombre d'espèces envahissantes par écorégion, les risques de salissure des bateaux et la diversité des espèces non indigènes.

Un participant demande qu'il soit clairement indiqué dans le document de travail que les bateaux étudiés dans les marinas ont probablement séjourné dans l'eau plus longtemps puisqu'ils ont un emplacement d'amarrage. Les risques de salissure d'un bateau augmentent à mesure du temps que ce dernier passe dans l'eau. Les auteurs expliquent que les questionnaires distribués aux plaisanciers sur la côte du Pacifique ont été remplis non seulement par des propriétaires de bateaux amarrés dans les marinas, mais aussi par ceux transportant leurs bateaux sur des remorques ou les retirant de l'eau. Sur la côte de l'Atlantique, la plupart des questionnaires ont été distribués à des plaisanciers dont les bateaux étaient amarrés dans les marinas. Cette différence de méthode pourrait expliquer la différence entre le nombre de bateaux salis prévu et celui observé sur la côte de l'Atlantique. On convient d'indiquer ce déséquilibre dans le document de travail révisé.

---

Les participants demandent aux auteurs d'indiquer les inférences et les conclusions principales à chaque étape de calcul du modèle d'évaluation des risques. On insiste sur le fait que ce modèle présente des risques relatifs et ne peut être directement comparé aux autres études réalisées dans le domaine. On s'accorde à dire que ce point est important et doit être souligné de manière adéquate dans le document de travail.

Un participant demande que les auteurs ajoutent une section afin d'indiquer les centres ou les régions sensibles à une invasion. Un autre participant indique que, bien que le document de travail présente des conclusions par écorégion, chaque marina peut présenter un risque d'invasion individuel supérieur ou inférieur. On propose par ailleurs d'ajouter un aperçu des dangers de l'introduction d'espèces non indigènes, en raison de la vitesse à laquelle ces dernières peuvent se propager de manière secondaire, par l'intermédiaire de la navigation de plaisance.

## **ÉVALUATION DES RISQUES ÉCOLOGIQUES ASSOCIÉS À LA NAVIGATION DE PLAISANCE COMME VOIE DE PROPAGATION SECONDAIRE D'ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS**

### **PRÉSENTATION – PORTÉE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES FONDÉE SUR DES MODÈLES**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

#### **Synopsis de la présentation**

L'objectif de ce document de travail est d'évaluer les risques de propagation secondaire d'une espèce aquatique envahissante par l'intermédiaire de la navigation de plaisance, après son introduction dans le bassin des Grands Lacs. Étant donné que tous les lacs sont relativement connectés, les auteurs ont quantifié les risques en fonction de la probabilité que la propagation des espèces non indigènes soit supérieure à celle de la dispersion naturelle en raison de l'activité des plaisanciers. Autrement dit, ils ont étudié la probabilité que les risques augmentent si le transport d'une espèce aquatique envahissante par l'intermédiaire de la navigation de plaisance, d'un lac dans le bassin des Grands Lacs à un autre, est plus rapide que la dispersion naturelle de cette espèce d'au moins sept ans. Les résultats sont applicables à d'autres lacs d'eau douce du Canada. La zone d'étude est délimitée à l'est par la ville de Valleyfield (Québec), et les écluses du canal Welland sont considérées comme une barrière infranchissable entre les lacs Érié et Ontario. Les espèces sont réparties en plusieurs groupes fonctionnels, en fonction de la manière dont les plaisanciers peuvent les transporter :

1. aspiration dans le circuit de refroidissement d'un moteur ou dans une cale (phytoplancton et zooplancton).
2. fixation directe à une coque (mollusques).
3. fixation indirecte, tel qu'un enchevêtrement dans l'attelage d'une remorque ou une ancre (macrophytes).

Le modèle indique un niveau de certitude élevé même en cas de variation de tous les paramètres de l'ordre de 25 %. Les auteurs sont partis de l'hypothèse que chaque site envahi devient à son tour une source d'invasion l'année suivante. Cette hypothèse a permis de prédire l'étendue de la propagation au bout de dix ans. Les auteurs ont demandé au modèle de calculer l'étendue prévue au bout de dix ans à dix reprises, afin d'obtenir une taille d'échantillon suffisamment raisonnable pour en extraire des tendances et des probabilités.

---

## Discussions

Un participant fait valoir qu'il est difficile de déterminer la vitesse de propagation d'une espèce aquatique envahissante, car ce type d'espèces n'est pas surveillé avant une première détection, ce qui est souvent trop tard. Il prend pour exemple une espèce envahissante de crevettes, qui n'a été observée ou échantillonnée qu'après que l'effectif de sa population a atteint une taille non négligeable. On a supposé que le transport maritime était le vecteur responsable de l'introduction de cette espèce dans le bassin des Grands Lacs. Dès la première observation dans le bassin des Grands Lacs, on a échantillonné plusieurs sites afin de déterminer l'étendue de la propagation. L'espèce avait déjà envahi tous les sites échantillonnés, y compris ceux qui n'avaient aucun lien avec le transport maritime. Les participants s'accordent à dire que le modèle utilisé dans le document de travail offre une bonne estimation des vitesses d'invasion et de propagation par l'intermédiaire de la navigation de plaisance.

L'une des figures, représentant les différentes étapes de propagation d'un groupe d'organismes, suscite une certaine confusion. Les barres de ce graphique représentent la probabilité qu'un organisme se propage dans un lac voisin d'une année à l'autre, à l'exception d'une barre noire, qui représente la probabilité qu'un organisme ne soit toujours pas parvenu à envahir un autre lac au bout de dix ans. Les participants débattent longuement de ce point et concluent que tout organisme peut envahir n'importe quel lac, pourvu qu'on lui en laisse le temps (parfois plus de 10 ans). Les auteurs conviennent de repositionner la barre noire de manière plus logique le long de l'axe des abscisses du graphique.

Plusieurs participants demandent que les calendriers servant à prévoir la probabilité qu'un organisme envahisse un autre lac s'étendent sur plus de dix ans. Les auteurs expliquent que les calculs du modèle sont très longs et qu'il leur a été impossible d'étudier des durées supérieures à dix ans, compte tenu des délais de réalisation de l'étude. On estime que dix itérations avec des prévisions à dix ans fournissent un échantillon de taille suffisante pour garantir la fiabilité des analyses statistiques.

Un participant souhaite savoir si les données du document de travail tiennent compte des transferts occasionnés par les appâts de pêche comme vecteurs de transport d'espèces aquatiques envahissantes. Les auteurs répondent qu'ils possèdent suffisamment de données à ce sujet, mais ils ne les ont pas représentés dans le document de travail. On fait toutefois remarquer que ces renseignements pourraient déjà être pris en compte dans le modèle, puisque ce dernier comprend des données sur les espèces qui salissent les bateaux de pêche.

Les auteurs apportent des précisions sur la gestion des trois séries d'écluses. Le modèle a été programmé de manière à considérer que les vitesses de propagation y sont moindres, car il s'agit de points d'étranglement. La tâche aurait été compliquée si un bateau ou un organisme pouvait franchir ces points. Les auteurs justifient par ailleurs leur choix d'utiliser la ville de Valleyfield (Québec) en tant que limite est de la zone d'étude. Il s'agit en effet du point d'inspection des navires commerciaux pénétrant dans le bassin des Grands Lacs, au-delà duquel il devient difficile de recenser toutes les zones de mise à l'eau, notamment les plages privées.

Un participant demande que les auteurs ajoutent au document de travail un ordinogramme présentant les différentes étapes de calcul du modèle, dans un souci de clarté. Les auteurs approuvent cette demande et envisagent également de mettre en évidence les hypothèses liées à chaque étape.

Des participants font remarquer que la convention d'appellation des groupes fonctionnels d'organismes est trop précise. Ils recommandent des titres suffisamment généraux pour englober toutes les espèces, selon la manière dont chacune peut se fixer à un bateau. Par

---

exemple, l'expression « enchevêtrés ou auto-stoppeurs » pourrait remplacer le titre « macrophytes ». En effet, le terme « macrophyte » exclut certaines espèces non végétales qui peuvent s'enchevêtrer dans une partie d'un bateau ou se loger dans un attelage, tel que les escargots.

Un participant demande que le document de travail indique que l'on est en présence d'un déplacement vers l'amont lorsque les résultats du modèle révèlent que la propagation provoquée par des bateaux de plaisance est plus rapide que la dispersion naturelle. La majorité de ces situations correspond à une propagation d'espèces aquatiques envahissantes vers un lac en amont de celui infecté dans l'hypothèse de départ. Les auteurs conviennent de signaler les déplacements vers l'amont dans le document de travail. Ils précisent que le modèle ne tient compte que de la dispersion naturelle par dérive. Ils ont par conséquent basé leur modèle sur l'hypothèse qu'aucune dispersion naturelle n'est possible vers l'amont.

Un participant souhaite savoir si le modèle prend en compte la répartition réelle des espèces aquatiques envahissantes. Les auteurs répondent que le modèle a été créé sans hypothèse à ce sujet et qu'il se contente de déterminer le risque de propagation en cas d'introduction ponctuelle d'une espèce aquatique envahissante dans le bassin des Grands Lacs. Le modèle peut ainsi être adapté à de nouvelles espèces qui pourraient faire leur apparition, et ce, quel que soit le lieu ou le vecteur.

Les auteurs précisent que le modèle ne peut être calibré au moyen de données historiques d'invasions, car la nature des espèces aquatiques envahissantes complique la détermination du vecteur de propagation. De plus, des retards dans les activités de surveillance de certaines espèces ont créé des lacunes dans les données. La surveillance des populations d'espèces aquatiques envahissantes est d'ordinaire repoussée jusqu'à la découverte d'un individu dans l'écosystème, soit généralement après que la propagation de l'espèce est déjà amorcée.

Un participant demande que les auteurs ajoutent au document de travail plusieurs exemples de vitesses de dispersion naturelle. Cela permettrait aux lecteurs d'avoir un ordre d'idée sur ce qui se produit en général dans la nature. Les participants s'accordent à dire que le document de travail gagnerait en qualité s'il comprenait davantage de renseignements de base sur les estimations de la dispersion réelle.

L'ensemble du groupe convient que le modèle permet de mesurer des « conséquences », et non des « impacts ». Les auteurs remplaceront le terme dans les tableaux et les figures du document.

Des participants proposent d'offrir les données dont ils disposent sur les parties est du fleuve Saint-Laurent, afin d'étayer le document de travail. On fait toutefois remarquer que le risque de propagation depuis les ports de ce fleuve pourrait être moindre, car le noyau de dispersion y est différent. L'ajout de ces données apporterait peu d'avantages au regard de la surcharge de travail. On s'accorde à dire que le document de travail couvre le bassin des Grands Lacs de manière adéquate.

Un participant souhaite connaître les raisons pour lesquelles les larves de poisson, qui pourraient être transportées par des bateaux à la manière du plancton, n'ont pas été prises en compte dans l'analyse comme envahisseurs potentiels. Les auteurs expliquent qu'aucune référence ne fait état de larves de poisson piégées dans des bateaux, quoiqu'elles ne sont pas officiellement exclues du modèle. Le risque d'invasion par des larves de poisson est déjà intégré au modèle, par l'intermédiaire du groupe fonctionnel du plancton.

On demande des précisions sur le terme « caractère envahissant important » utilisé dans le document. Les auteurs expliquent qu'il s'agit de la capacité d'un organisme à s'établir à partir

---

d'un effectif de population très restreint, c'est-à-dire entre un et dix individus. Ils préciseront la définition du terme dans le document de travail.

## **PRÉSENTATION – PRESSION DES PROPAGULES INTRODUITES PAR LES PLAISANCIERS D'EAU DOUCE PENDANT LEURS SÉJOURS DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Le modèle permet de mesurer le potentiel de pression des propagules à partir de la quantification des activités liées à la navigation de plaisance dans le bassin des Grands Lacs, des types de bateaux possédés par les plaisanciers, des distances parcourues et des destinations. On a distribué des questionnaires dans les marinas, afin de recueillir des données sur les habitudes de navigation. Le plaisancier moyen réalise 8,8 trajets par an dans le bassin des Grands Lacs.

Les auteurs ont programmé leur modèle en se basant notamment sur les hypothèses suivantes :

- Un plaisancier sur 235 peut avoir utilisé les systèmes d'écluses des canaux Soo ou Welland. Tous les plaisanciers interrogés (234 personnes) ont indiqué n'avoir utilisé ni l'un ni l'autre.
- La proportion de propriétaires de bateaux aux États-Unis pénétrant dans le bassin des Grands Lacs chaque année a permis de prédire le nombre de propriétaires canadiens y pénétrant à leur tour. Le bassin des Grands Lacs comptabilise chaque année 11,8 millions de trajets de bateaux en provenance du Canada et des États-Unis.
- Les lieux de mise à l'eau comptent chacun un nombre égal de visites, soit 7 800 par an.
- La contamination par le plancton a été quantifiée à partir de la densité de ce dernier relevée dans les eaux superficielles, d'après l'hypothèse selon laquelle toutes les propagules survivent à un transport dans le circuit de refroidissement d'un moteur. Les auteurs ont considéré que les bateaux déplacés à force d'homme, tel que les kayaks, transportent 10 % d'individus en moins par rapport aux densités relevées dans les eaux superficielles.
- La contamination des bateaux entreposés sur terre (bateaux de passage) par des mollusques a été fixée à 0,11 fois la densité d'organismes relevée dans les eaux superficielles.
- La contamination par des macrophytes a été fixée à une diminution de 0,0033 de la densité relevée dans le benthos environnant. Cette hypothèse s'appuie sur une étude révélant que deux bateaux sur 58 transportent au moins un fragment de macrophyte viable.

### **Discussions**

Un participant souhaite savoir si les auteurs ont utilisé plusieurs noyaux de dispersion, puisque le modèle comprend plusieurs types de bateaux parcourant des distances variables. Les auteurs répondent qu'ils n'en ont utilisé qu'un seul, par souci de simplicité. Par conséquent, les distances parcourues par les bateaux déplacés à force d'homme, tels que les canoës et les kayaks, sont certainement surévaluées. Ce type de bateaux représente toutefois une faible proportion du nombre total de bateaux parcourant le bassin des Grands Lacs chaque année. Les auteurs acceptent de préciser ce point dans le document.

Les participants débattent de la pertinence de la répartition en parts égales du nombre de visites entre chaque lieu de mise à l'eau. Un participant propose d'utiliser les codes postaux,

---

afin de déterminer le nombre de plaisanciers résidant à proximité d'un lieu de mise à l'eau précis. Les auteurs indiquent que ce type d'analyse comprend de nombreuses lacunes dans les données et qu'ils ont précisé clairement dans le document de travail le degré d'incertitude de la méthode actuelle.

Le groupe s'accorde à dire qu'il faut clarifier le terme « bateau de passage », car il n'a pas la même signification que dans le document de travail précédent.

On s'inquiète d'une sous-estimation éventuelle du nombre de voiliers dans le bassin des Grands Lacs. Ces bateaux sont plus souvent entreposés dans l'eau que ceux à moteur et sont par conséquent davantage susceptibles d'être contaminés. La sous-estimation de leur nombre pourrait entraîner une sous-évaluation du risque. Les auteurs indiquent que le nombre total de bateaux demeure inchangé. Une hausse du nombre de voiliers entraîne la baisse de celui de bateaux à moteur. Les auteurs pensent que la sous-estimation du nombre de voiliers est négligeable. On propose d'utiliser le service Google Earth, afin d'affiner le calcul de la proportion de voiliers par rapport aux bateaux à moteur à partir d'un échantillon de marinas.

Un participant propose d'améliorer le questionnaire en demandant aux plaisanciers s'ils ont vidangé leur bateau avant de quitter le site de mise à l'eau.

Les participants débattent de la pertinence de l'hypothèse selon laquelle toutes les propagules survivent à un transport dans le circuit de refroidissement d'un moteur. Ce taux de survie est probablement surestimé, car l'eau circule constamment dans le circuit, sans laisser aux propagules le temps de se fixer. Dans le cas contraire, on trouverait dans les moteurs des cachettes fournissant des sites de fixation ou de confinement adéquats. Les auteurs indiquent que l'analyse de sensibilité permettra de déterminer les variables clés, telles que celle-ci, qui méritent des modifications ou une observation minutieuse. Ils précisent qu'ils ont paramétré leur modèle avec des hypothèses simples et générales. Lorsqu'ils ont manqué de données, ils ont choisi des hypothèses aboutissant à une surestimation, afin d'obtenir le pire des scénarios.

Un participant fait remarquer que la densité des différentes espèces de zooplancton peut varier dans un même milieu. De plus, la proportion de propagules transportées par un bateau peut différer des densités relevées dans l'environnement immédiat du bateau. Par exemple, certaines espèces peuvent nager à l'écart des aspirations du bateau, tandis que d'autres ont une aire de répartition éparse. Les auteurs admettent que ces exemples confirment la nécessité d'étudier plus en profondeur la sensibilité du modèle. Ils précisent qu'ils ont choisi l'hypothèse selon laquelle les densités les plus élevées possible parvenaient à se fixer ou à survivre, afin d'obtenir le pire des scénarios.

Un participant laisse entendre que le modèle pourrait sous-estimer la quantité de salissure sur les bateaux. À titre d'exemple, il explique que la moule zébrée s'est révélée extrêmement contagieuse dans le lac Winnipeg, au point qu'on en a trouvé dans tous les bateaux ayant séjourné dans ce milieu. Il ajoute que cette espèce peut survivre à cinq jours de dessiccation. Les auteurs indiquent que les données ont révélé que certains bateaux n'attendent pas cinq jours entre deux trajets. Ils précisent que le modèle est basé sur l'hypothèse selon laquelle les bateaux entreposés dans le bassin des Grands Lacs sont salis par une densité importante de propagules.

Un participant fait remarquer que les déplacements potentiels pour les voiliers et les bateaux à moteur sont étudiés sans distinction dans le modèle, alors que les structures de ces deux types de bateaux permettent des méthodes de fixation différentes.



---

## **PRÉSENTATION – LIENS ENTRE LA PRESSION DES PROPAGULES ET LA PROBABILITÉ DE LEUR ÉTABLISSEMENT**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Le modèle comprend une mesure de la probabilité qu'un organisme établisse une population dans un nouveau site. Les résultats d'une expérience réalisée dans un mésocosme dans le lac Ontario ont permis d'évaluer la plus faible densité de population nécessaire à l'établissement d'un organisme. Les auteurs ont reproduit les premières étapes de la propagation, lorsque quelques propagules sont introduites dans un site. Leur modèle repose sur l'hypothèse selon laquelle une espèce a « établi une population » lorsque la croissance de sa population atteint 50 % du taux de croissance maximal de l'espèce. Les populations de mollusques, par exemple, atteignent ce taux de croissance maximal en deux à cinq ans, contre 0,5 an pour le phytoplancton. Un seul macrophyte viable suffit quant à lui à établir une population dans un nouveau site. Les auteurs ont ignoré dans leur modèle tout effet d'Allee.

### **Discussions**

Un participant fait valoir que le myriophylle en épi, une espèce de macrophyte très envahissante, n'a besoin que de trois ans pour que sa population atteigne la moitié de sa densité maximale. Le modèle indique pourtant que tous les macrophytes ont besoin de cinq ans. On convient d'utiliser la croissance rapide du myriophylle en épi comme pire scénario et d'abaisser la variable correspondante à trois ans.

Les participants débattent de la densité d'organismes rejetés par un bateau, qui devrait être inférieure à la quantité embarquée à l'origine. En effet, certains organismes devraient demeurer fixés au bateau.

Un participant conteste l'hypothèse selon laquelle le climat a des répercussions uniformes sur les espèces aquatiques envahissantes dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs. Les participants s'accordent à dire que cette hypothèse permet d'obtenir le pire des scénarios, mais qu'elle est toutefois irréaliste. Les conditions environnementales varient considérablement d'une extrémité à une autre du bassin des Grands Lacs. Les auteurs expliquent que de nombreux exemples démontrent que des espèces aquatiques envahissantes peuvent se propager dans tout le bassin des Grands Lacs, indépendamment des différences environnementales. On propose de signaler les lacs qui présentent des similitudes environnementales et dans lesquels les risques de survie et de propagation d'espèces aquatiques envahissantes sont supérieurs. Les participants conviennent par ailleurs d'ajouter au document de travail un texte afin de clarifier l'hypothèse selon laquelle le pire des scénarios exige des conditions environnementales suffisamment proches entre les lacs concernés pour permettre la survie d'une espèce aquatique envahissante.

Les auteurs expliquent que le modèle ne prend en compte que le trafic maritime, ignorant toute variation saisonnière dans le cycle de reproduction des propagules. D'après cette analyse, il suffit qu'un bateau se déplace d'un site à un autre pour permettre la propagation d'espèces aquatiques envahissantes.

On s'inquiète d'une propagation de propagules par les courants d'eau avant leur établissement, vers d'autres lieux que celui dans lequel elles ont été rejetées. Les auteurs suggèrent que les rampes de mise à l'eau, qui sont considérées comme le point de rejet des propagules, sont déployées dans des eaux à courant plus faible, afin de faciliter la mise à l'eau et le chargement sur des remorques des bateaux. Les auteurs conviennent de placer les hypothèses liées au modèle au début du document de travail.

---

## **PRÉSENTATION – PROBABILITÉ GÉNÉRALE DE PROPAGATION ET AMPLEUR DES IMPACTS**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Le modèle a permis d'évaluer la vitesse de propagation d'une espèce, à la suite de son introduction en un point d'accès unique à l'année zéro. Les auteurs l'ont paramétré avec les hypothèses suivantes :

- La moitié des déplacements d'un bateau, quel qu'il soit, se font à proximité de la côte.
- La probabilité de rejet d'une propagule d'un bateau est fixée à 0,5. Les auteurs pourraient abaisser cette probabilité, étant donné que tous les bateaux ne rejettent probablement pas de propagules.
- Lorsque le modèle prédit l'introduction de propagules par un bateau, la densité rejetée est une faible proportion de la densité de salissure d'origine.
- Chaque site envahi devient une source à son tour au bout d'un an. Les auteurs ont estimé que les populations infectant un site continuent de croître, ce qui rehausse chaque année la probabilité qu'un bateau soit sali.

Les résultats généraux donnent à penser que le groupe fonctionnel du phytoplancton est celui qui se propage le plus rapidement d'un lac à un autre, quoique les données sur leur dispersion naturelle souffrent de nombreuses lacunes. On a vérifié la sensibilité du modèle en doublant le temps nécessaire à une dispersion naturelle, puis en le quadruplant. Seules les valeurs quadruplées ont eu des répercussions sur les résultats du modèle.

Les auteurs en ont conclu que la navigation de plaisance est un vecteur de propagation présentant des risques importants pour les lieux situés en amont, qui sont naturellement à l'abri d'une invasion. Les interactions lors des trajets des bateaux et leurs chevauchements favorisent d'autant plus les propagations. La navigation de plaisance pourrait également être responsable de propagations vers des lieux situés en aval, quoiqu'à une vitesse souvent similaire à celle de la dispersion naturelle.

### **Discussions**

Les participants demandent des précisions quant à l'analyse de la sensibilité. Certains n'ont pas saisi l'utilité de doubler ou quadrupler les vitesses de dispersion naturelle utilisées dans le modèle. Ils ont compris, dans un premier temps, que cela avait pour effet d'accélérer la dérive naturelle des organismes vers un nouvel emplacement, réduisant ainsi le temps nécessaire à leur dispersion. Les auteurs expliquent que cela signifie, au contraire, que la dispersion naturelle est ralentie, de sorte que les organismes ont besoin de plus de temps pour se propager. Les résultats du modèle avec ces paramètres modifiés peuvent aider à prévoir la propagation d'espèces dont le temps de dispersion naturelle est plus long.

Un participant propose aux auteurs d'examiner les résultats d'une étude récente indiquant des vitesses de dispersion inférieures à celles prévues. On s'accorde à dire que les taux déjà calculés dans le document de travail sont suffisants, mais que les auteurs doivent ajouter un texte afin d'expliquer les conséquences qu'auraient les vitesses de dispersion présentées dans cette nouvelle étude.

Les résultats indiquent que les plaisanciers canadiens visitent peu les sites de mise à l'eau des États-Unis. De même, les lacs sont si vastes qu'il est peu probable qu'une propagule se disperse naturellement pour rejoindre un site de mise à l'eau du côté des États-Unis, à l'autre

---

bout d'un lac. La dispersion naturelle et l'établissement sont toutefois possibles entre deux sites adjacents, l'un pouvant se trouver au Canada et l'autre aux États-Unis.

Un participant commente une figure représentant une carte de la propagation d'une espèce aquatique envahissante sur une période de dix ans. Dans l'exemple en question, le modèle fait état de l'introduction, du côté des États-Unis, d'une espèce aquatique envahissante. Cette dernière s'approche de la frontière avec le Canada, mais ne la traverse jamais pour envahir les sites situés de l'autre côté. Les auteurs expliquent qu'il s'agit d'une seule itération du modèle, et que d'autres ont probablement traversé la frontière. Ils expliquent en outre que dans cet exemple, les densités aux sites proches de la frontière avec le Canada sont insuffisantes pour permettre une propagation de l'autre côté au cours de chaque itération avant la dixième année.

Les auteurs précisent que le risque de propagation a été quantifié dans chaque lac dans son ensemble. Cela signifie que les résultats n'indiquent que l'invasion ou non d'un lac, même si celle-ci ne concerne qu'un seul site de mise à l'eau.

Les participants s'inquiètent au sujet de scénarios de propagation particuliers que le modèle pourrait omettre. Par exemple, certains voiliers amarrés au large peuvent être très contaminés. Malheureusement, le modèle ne peut pas calculer tous les scénarios. C'est pourquoi seuls les bateaux présents dans les sites de mise à l'eau sont pris en compte.

Un participant demande des précisions sur le terme « sublittoral », utilisé dans le document de travail. Les auteurs répondent que ce terme s'applique aux emplacements qui pourraient être envahis et devenir de nouvelles sources de propagation. L'éloignement par rapport à la terre n'a aucun lien avec cette définition d'un site sublittoral.

Tout le monde s'accorde à dire qu'il faut présenter les conclusions du document de travail de manière à ce qu'on puisse effectuer la comparaison avec la publication récente sur le milieu marin dont il a été question plus haut. Les lacs peuvent être considérés comme étant semblables aux catégories d'écorégion présentées dans cette publication, et les deux documents visent à évaluer le risque de propagation posé par la navigation de plaisance.

La publication récente n'indique aucune zone sensible dans laquelle le risque serait plus élevé en cas d'introduction.

## **PROPAGATION PAR VOIE TERRESTRE D'ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES EN RAISON DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE**

### **PRÉSENTATION – PORTÉE DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

#### **Synopsis de la présentation**

On présente l'objet et les objectifs de l'analyse documentaire. Les auteurs ont pris en compte les publications scientifiques générales concernant les déplacements par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes entre deux lacs en raison de la navigation de plaisance. L'analyse a permis de recueillir des renseignements utiles, sans doublons, pour les initiatives provinciales en cours, tel que les recherches menées dans les eaux intérieures du bassin des Grands Lacs en Ontario. Il s'agit de la première analyse documentaire exhaustive synthétisant un volume important de publications sur le thème de la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes en Amérique du Nord.

---

## Discussions

Un participant souhaite savoir si les auteurs ont pris en compte dans leur analyse la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes des eaux étasuniennes vers les eaux canadiennes. Les auteurs répondent qu'ils n'ont pas étudié ce sujet de manière officielle, en raison d'un manque de publications permettant de quantifier ce phénomène.

Les participants s'accordent à dire que le terme « eau douce » devrait être ajouté au titre du document, afin de préciser la nature de l'analyse. En effet, les publications concernant les déplacements par voie terrestre d'une zone marine à une autre, qui pourraient être importants pour les régions côtières, n'ont pas été prises en compte.

On propose de remplacer le terme « petite embarcation » par « bateau remorqué ». Le premier peut en effet inclure les bateaux de pêche commerciale, les bateaux de collecte d'appâts, les bateaux de recherche appartenant à des organismes, les bateaux utilisés par les guides de pêche, les bateaux affrétés et les caravanes flottantes, qui sont tous exclus de cette analyse. Les auteurs admettent n'avoir étudié que le déplacement des bateaux remorqués par voie terrestre et conviennent de modifier le terme en conséquence.

Les participants discutent des initiatives provinciales en cours aux fins de recherche et de quantification des cas de propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes. On convient de présenter plusieurs exemples dans le document de travail, tels que les programmes d'inspection routière obligatoire mis en œuvre en Alberta (23 000 bateaux inspectés en 2015) et en Colombie-Britannique (4 300 bateaux inspectés en 2015). Les auteurs ajouteront un texte afin d'expliquer la manière dont ces initiatives provinciales s'intègrent à l'analyse présentée dans le document de travail.

Un participant propose d'améliorer le document en ajoutant une carte des lacs déjà envahis au Canada. Il serait par ailleurs utile d'ajouter une liste des espèces qui ont réussi à s'établir.

Tous les membres du groupe s'accordent à dire qu'une base de données nationale sur les espèces aquatiques envahissantes faciliterait les travaux de recherches dans ce domaine, à condition de disposer des ressources adéquates.

Les participants débattent, puis conviennent d'ajouter un texte au document de travail afin de mieux décrire l'objet et la portée de l'analyse documentaire. Il est nécessaire d'ajouter des détails, dans un souci de clarté.

## **PRÉSENTATION – HISTORIQUE ET AMPLUR DES INVASIONS DE PLANS D'EAU INTÉRIEURS CAUSÉES PAR LE DÉPLACEMENT PAR VOIE TERRESTRE DE BATEAUX DE PLAISANCE**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Par le passé, les publications prévoyaient la propagation de la moule zébrée en estimant les déplacements des plaisanciers en un seul bloc. En 2007, l'invasion par cette espèce d'un lac situé à 1 500 km de toute source (le lac Mead, au Nevada [États-Unis]) confirme que la propagation par voie terrestre est un risque de premier plan. Au Canada, on soupçonne les déplacements par voie terrestre des bateaux de plaisance d'être le vecteur de propagation de la moule zébrée, de macrophytes, d'espèces de zooplancton, du *Cercopagis pengoi*, du cladocère épineux et de nombreuses autres espèces.

Les données sur le nombre de plaisanciers visitant des milieux d'eau douce autres que le bassin des Grands Lacs sont insuffisantes. Par conséquent, en premier lieu, les auteurs du document de travail ont utilisé dans leur modèle la proportion de plaisanciers en Ontario n'ayant

---

jamais quitté le bassin des Grands Lacs, afin de faciliter les prévisions du nombre de bateaux fréquentant les milieux marins dans les régions côtières. En partant de l'hypothèse que les plaisanciers fréquentent soit les milieux d'eau douce soit les milieux marins, les auteurs ont soustrait cette proportion au nombre total de plaisanciers en Ontario, afin d'estimer la proportion de plaisanciers d'eau douce dans cette province. La proportion ainsi obtenue leur a permis de prévoir le nombre de plaisanciers d'eau douce dans les autres provinces et, pour finir, le nombre de trajets par voie terrestre entre les milieux d'eau douce dans l'ensemble du Canada. Ils ont également intégré au modèle d'autres variables, telles que la distance des trajets, les pratiques en matière de nettoyage et les salissures sur les bateaux.

## Discussions

Les participants débattent longuement des variables utilisées pour estimer le nombre de trajets par voie terrestre entre les milieux d'eau douce dans l'ensemble du Canada. Compte tenu des écarts, en termes de nombres et d'emplacement des plans d'eau douce, d'une province à une autre, certains estiment que l'extrapolation à partir des données de l'Ontario est trop imprécise. D'autres proposent d'analyser le nombre de licences de pêche à la ligne distribuées ou encore celui des enregistrements de bateaux ou de remorques. On conclut toutefois qu'aucune de ces approches n'est une alternative satisfaisante. On convient alors d'utiliser les données de l'Ontario pour prédire la proportion de trajets par voie terrestre entre les milieux d'eau douce, mais pour le pays dans son ensemble, au lieu de scinder les estimations par province. Cette modification permet d'estimer un ordre de grandeur à l'échelle nationale et de souligner les lacunes dans les données au niveau local. On convient également de supprimer le tableau présentant les valeurs estimées pour chaque province.

Un participant souhaite savoir si le modèle peut faire la distinction entre l'introduction d'une espèce aquatique envahissante causée par des déplacements par voie terrestre à grande échelle et une propagation secondaire localisée. Les auteurs répondent que le modèle gravitaire est efficace pour prévoir les déplacements par voie terrestre sur de longues distances, mais qu'il est en revanche difficile de prévoir les propagations secondaires localisées. Une propagation localisée met en jeu de nombreux effets à petite échelle, notamment le transport de l'espèce aquatique envahissante par d'autres vecteurs que celui étudié. On convient d'ajouter un texte afin d'expliquer clairement la différence entre les déplacements sur de longues distances et les trajets courts, plus nombreux, et de présenter les scénarios qui ont pu être quantifiés grâce au modèle.

On constate que les guides de pêche sont responsables de la majorité des trajets de bateaux locaux et des déplacements par voie terrestre à petite échelle. Malheureusement, les données historiques disponibles ne permettent pas de déterminer si les guides de pêche ont recours à des pratiques de nettoyage des bateaux systématiques, notamment en cas de déplacement entre deux plans d'eau.

On s'inquiète du choix de la *Dydymosphenia geminata*, une espèce d'algue, comme exemple de propagation d'espèces aquatiques envahissantes causée par les vecteurs liés aux plaisanciers. En effet, elle n'a pas encore été officiellement déclarée non indigène au Canada et elle pourrait se propager par l'intermédiaire d'autres vecteurs, tels que des pantalons-bottes contaminés. On demande par ailleurs aux auteurs d'ajouter une réflexion sur le déplacement d'espèces indigènes vers des lacs dans lesquels elles sont considérées comme des espèces envahissantes.

Des participants proposent d'offrir divers renseignements sur les vecteurs marins de propagation d'espèces aquatiques envahissantes, qui pourraient être ajoutés au document de travail. On s'accorde à dire que le document de recherche doit demeurer consacré exclusivement aux vecteurs d'eau douce.

---

Un participant souhaite savoir si les données pourraient permettre de repérer un groupe fonctionnel d'espèces qui se serait propagé plus rapidement que par des moyens naturels, en raison de déplacements de bateaux de plaisance. Les auteurs acceptent d'ajouter un texte à ce sujet dans le document de travail.

## **PRÉSENTATION – CONSÉQUENCES DE LA GESTION DES PROPAGATIONS PAR VOIE TERRESTRE**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Les publications recueillies pour l'analyse documentaire ont été réparties en quatre grandes catégories, selon leur sujet :

1. 10 % portent sur la contamination des bateaux par la faune d'eau douce.
2. 32 % portent sur la survie des espèces pendant le transport par voie terrestre.
3. 40 % portent sur la prévision des sites présentant un risque élevé d'invasion en raison des activités terrestres liées à la navigation.
4. 18 % portent sur le rôle des stations d'inspection, les liens entre le comportement des plaisanciers et les campagnes d'éducation, ainsi que le rôle de ces dernières dans la gestion des propagations.

Plusieurs variables contribuent à rehausser la probabilité d'introduction d'une espèce aquatique envahissante par l'intermédiaire de la navigation de plaisance. Une faible proportion de plaisanciers ne laisse pas suffisamment sécher le bateau avant de se rendre dans un nouveau plan d'eau. Si de nombreux trajets par voie terrestre sont courts (moins de 150 km), certains sont toutefois supérieurs à 300 km. Les groupes fonctionnels étudiés dans ce document de travail ont des durées de survie diverses, allant de 12 heures à 42 jours de temps de séchage, alors que seule une faible proportion de plaisanciers procède au nettoyage du bateau, toutes pratiques confondues.

### **Discussions**

Un participant demande aux auteurs d'ajouter au document de travail une figure représentant le lien entre la fréquence des trajets et leur longueur moyenne ou maximale.

On demande des précisions sur les différences entre les variables à l'échelle du paysage. Les auteurs conviennent d'ajouter un texte afin d'expliquer les différences importantes entre la mesure du risque pour quelques lacs séparés par de longues distances et celle pour de nombreux lacs de petite taille et très proches les uns des autres.

Les participants discutent des nombreuses catégories de plaisanciers identifiés dans le document de travail. Les auteurs expliquent que les contrastes en matière de structure des bateaux (p. ex., les cachettes permettant aux espèces de se fixer) et d'entretien de ces derniers (p. ex., la fréquence de nettoyage ou les méthodes d'entreposage), qui ont justifié le choix des catégories, aboutissent à des évaluations du risque différentes. Après de plus amples réflexions, les participants s'accordent à dire que certains sous-groupes de plaisanciers, tels que les guides et les pêcheurs à la ligne, pourraient également aboutir à des évaluations de risque différentes. On convient d'affiner la description de ces distinctions dans le document de travail.

---

## **PRÉSENTATION – RÉSUMÉ DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE ET DISCUSSION SUR LES LACUNES MAJEURES DANS LES CONNAISSANCES**

Présentateur : Andrew Drake, Université de Toronto

### **Synopsis de la présentation**

Les auteurs offrent un aperçu du modèle qu'ils ont utilisé pour analyser des publications portant sur les activités terrestres, afin de calculer la probabilité d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes au Canada. Cette probabilité leur a permis d'illustrer les mécanismes de la rareté et de justifier les initiatives de recherche en cours dans les provinces. Elle permet d'évaluer les risques qu'une espèce aquatique envahissante se propage si elle est introduite à dix, cent ou mille reprises en une année.

Les conclusions laissent à penser que la propagation provoquée par les activités terrestres des plaisanciers est un moyen de transport efficace des espèces aquatiques envahissantes. Les risques se limitent à un sous-groupe de plaisanciers dont les pratiques et les trajets ont des caractéristiques précises. Les vitesses de propagation des espèces aquatiques envahissantes par l'intermédiaire des déplacements par voie terrestre de bateaux de plaisance sont largement supérieures aux vitesses de dispersion naturelles. La stratégie de gestion la plus efficace est le contrôle des trajets sortants pendant les premières étapes du processus de propagation. Les auteurs ont ajouté au document de travail, sous la forme d'annexes, un résumé des publications sur les contaminations par des espèces aquatiques envahissantes observées et sur les stratégies de décontamination.

### **Discussions**

Le document de recherche fait état de nombreuses lacunes dans les données tout au cours de la recherche. On convient d'ajouter une section à la fin du document, afin de traiter de toutes les lacunes connues en un seul bloc. On y traitera notamment des déplacements par voie terrestre d'espèces envahissantes entre le Canada et les États-Unis et au sein des provinces maritimes, ainsi que des déplacements d'espèces aquatiques envahissantes dans les bassins hydrographiques s'écoulant des États-Unis vers le Canada. Les participants recommandent par ailleurs d'indiquer clairement dans cette section que l'omission de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes par l'intermédiaire des écosystèmes marins est volontaire.

Les auteurs conçoivent un tableau présentant la probabilité générale d'introduction ponctuelle d'une espèce aquatique envahissante, en fonction d'un nombre donné d'événements pouvant provoquer cette introduction et des probabilités de transport d'une espèce aquatique envahissante. Un participant propose d'augmenter le nombre d'événements pouvant provoquer une introduction, afin de commencer à plus de dix occurrences. Un débat s'ensuit sur le fait que dix occurrences annuelles demeurent une quantité trop faible et peu probable au vu des milliers de lacs qui parsèment le Canada.

---

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Organisme d'appartenance
Gilles Olivier	MPO, région de la capitale nationale
Tom Therriault	MPO, Région du Pacifique, Division de l'aquaculture et des écosystèmes marins
Gavin Christie	MPO, Région du Centre et de l'Arctique, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
Doug Watkinson	MPO, Région du Centre et de l'Arctique, Division des sciences de l'environnement
Ashley Kling	MPO, Région de la capitale nationale, Direction des sciences des populations de poissons
Julie Richter	MPO, Région de la capitale nationale, Programme de protection des pêches
Nathalie Simard	MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques
Renée Bernier	MPO, Région du Golfe, Section des écosystèmes aquatiques
Dawn Sephton	MPO, Région des Maritimes, Division de la recherche écosystémique (Institut océanographique de Bedford)
Cynthia McKenzie	MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador, Sciences écologiques
Andrew Drake	Université de Toronto
Marten Koops	MPO, Région du Centre et de l'Arctique, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
Kim Howland	MPO, Région du Centre et de l'Arctique, Division de la recherche aquatique de l'Arctique
Mike Bradford	MPO, Région du Pacifique, Institut de gestion coopérative des ressources
Sarah Bailey	MPO, Région du Centre et de l'Arctique, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
Claudio DiBacco	MPO, Région des Maritimes, Division de la recherche écosystémique (Institut océanographique de Bedford)
Chris McKindsey	MPO, Région du Québec, Direction des sciences démersales et benthiques
Cathryn Clarke Murray	Organisation des sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES)
Michele Pelletier-Rousseau	Université du Québec à Rimouski (UQAR)
Thomas Landry	MPO, Région du Golfe, Section des écosystèmes aquatiques



---

<b>Nom</b>	<b>Organisme d'appartenance</b>
Judith Pederson	Massachusetts Institute of Technology (États-Unis), Océans
Lindsay Chadderton	Conservation de la nature Canada
Jim Muirhead	Smithsonian Institute (États-Unis)
Brian Leung	Université McGill
Bobbi Rees	Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, Comité national sur les espèces aquatiques envahissantes
Lauren Ellis	MPO, région de la capitale nationale, Secrétariat canadien de consultation scientifique

---

## **ANNEXE 2 : CADRE DE RÉFÉRENCE DE LA RÉUNION**

### **Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation des espèces aquatiques envahissantes**

#### **Examen national par les pairs – Région de la capitale nationale**

**Du 8 au 11 décembre 2015**

**Montréal (Québec)**

Président : Gilles Olivier

#### **Contexte**

Les espèces aquatiques envahissantes représentent une menace considérable pour les eaux douces, estuariennes et marines canadiennes. La navigation de plaisance constitue un vecteur important pour l'introduction et la propagation des espèces aquatiques envahissantes partout dans ces eaux. Cette réunion a été organisée pour déposer une demande d'avis scientifique auprès du Comité national sur les espèces aquatiques envahissantes, un comité fédéral-provincial-territorial qui rend compte au Conseil canadien des ministres des pêches et de l'aquaculture, afin d'évaluer le risque que présente la navigation de plaisance pour les systèmes d'eau douce et les systèmes marins au Canada en ce qui concerne l'introduction et la propagation des espèces aquatiques envahissantes. Pêches et Océans Canada a organisé de nombreuses réunions d'évaluation des risques liés aux espèces, ainsi que quelques réunions d'évaluation des risques liés aux voies de passage (MPO 2012a, MPO 2012b, MPO 2014a). Cette réunion évaluera, pour la première fois, le risque que présente la navigation de plaisance en tant que vecteur d'espèces aquatiques envahissantes dans les systèmes d'eau douce et les systèmes marins au Canada et contribuera à l'ensemble global de connaissances sur les voies de passage des espèces aquatiques envahissantes et les vecteurs préoccupants au Canada. Les avis issus de cette réunion pourront servir à orienter la recherche ciblée, les emplacements et la méthode concernant les activités de surveillance propres aux plaisanciers, les efforts de communication axés sur les utilisateurs à risque élevé, les éventuelles modifications de la politique et des règlements, ainsi que la gestion globale de ce vecteur.

La partie marine de cette évaluation des risques abordera les risques concernant les côtes ouest et est du Canada. Pour définir ces risques, des recherches ont été menées sur le type de navire, l'entretien, les voies de passage, les déplacements et les journées d'amarrage, ainsi que le transfert potentiel des espèces aquatiques envahissantes. La partie de l'évaluation des risques portant sur l'eau douce abordera le risque écologique du bassin des Grands Lacs et pourra s'appliquer à d'autres systèmes lacustres intérieurs au Canada où est pratiquée la navigation de plaisance (p. ex. le lac Winnipeg). Des recherches ont été menées sur la contamination des navires d'eau douce par des espèces aquatiques envahissantes, la dynamique spatiotemporelle des déplacements de navires dans le bassin des Grands Lacs et la probabilité globale de la propagation dans le bassin à la suite de l'activité de plaisance. La composante d'eau douce permettra également de résumer et d'évaluer l'état actuel des connaissances sur la navigation de plaisance en tant que vecteur d'espèces aquatiques envahissantes, connaissances tirées de la documentation canadienne et américaine, avec une application possible aux transferts d'espèces aquatiques envahissantes d'un lac à l'autre par voie terrestre au Canada.

#### **Objectifs**

Le but primordial de cette réunion est de recueillir et de fournir un avis scientifique sur le risque que présente la navigation de plaisance sur les eaux douces et marines canadiennes en tant que vecteur d'introduction et de propagation d'espèces aquatiques envahissantes.

---

Pour ce faire, trois documents de travail seront examinés par les pairs au cours de cette réunion afin de s'assurer qu'ils fournissent des renseignements adéquats et crédibles sur le plan scientifique au sujet des points suivants :

1. Le risque que présente la navigation de plaisance dans les eaux marines canadiennes sur les côtes est et ouest.
  - La caractérisation des profils de déplacement des navires de plaisance dans les eaux marines à l'intérieur des écorégions et entre les écorégions.
  - Estimer les risques potentiels sur les écorégions marines en tenant compte des caractéristiques des navires, de leurs mouvements, des similarités environnementales, ainsi que des sources d'espèces aquatiques envahissantes.
2. Les risques écologiques que présente la navigation de plaisance dans le bassin des Grands Lacs.
  - Quantifier les caractéristiques de la propagation des espèces aquatiques envahissantes par les navires de plaisance à l'intérieur des Grands Lacs et entre eux, notamment grâce à une évaluation des probabilités relatives de propagation et d'établissement entre différents ports et marinas qui prennent en charge l'activité de plaisance.
  - Mettre en évidence, dans la mesure du possible, la façon dont les résultats s'appliquent ailleurs au Canada.
3. 3) L'état actuel des connaissances au sujet du risque écologique que présente la navigation de plaisance en tant que vecteur de déplacement par voie terrestre des espèces aquatiques envahissantes entre les lacs intérieurs au Canada.
  - Examen des risques fondé sur un résumé et une méta-analyse de la documentation canadienne et américaine portant sur le déplacement par voie terrestre des navires de plaisance entre les lacs d'eau douce en Amérique du Nord, mettant en lumière la façon dont les résultats peuvent s'appliquer au Canada.

**Documents de travail à examiner (*échéance le 13 novembre 2015*)**

- Premier document de travail : R. Bernier, C. Clarke Murray, A. Lacoursière-Roussel, J. Martin, C. McKenzie, C. McKindsey, M. Pelletier-Rousseau, D. Sephton, N. Simard, T. Therriault; Marine recreational boating risk assessment.
- Deuxième document de travail : A. Drake, S. Bailey et N. Mandrak; Évaluation des risques liés aux activités de navigation de plaisance dans le bassin des Grands Lacs en tant que voie d'introduction et de propagation des espèces aquatiques envahissantes.
- Troisième document de travail : A. Drake; A review of the overland spread of aquatic invasive species in North America as a result of recreational boating, with emphasis on Canadian ecosystems.

**Publications prévues**

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Trois documents de recherche

---

## Participation

- Pêches et Océans Canada : Secteurs des sciences des écosystèmes et des océans, et de la gestion des écosystèmes et des pêches
- Experts issus de ministères des gouvernements provinciaux et organismes non gouvernementaux
- Universitaires

## Références

- Bailey, S.A., Chan, F., Ellis, S.M., Bronnenhuber, J.E., Bradie, J.N. and Simard, N. 2012. Risk assessment for ship-mediated introductions of aquatic nonindigenous species to the Great Lakes and freshwater St. Lawrence River. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/104. vi + 224 p.
- Casas-Monroy, O., Linley, R.D., Adams, J.K., Chan, F.T., Drake, D.A.R., and Bailey, S.A. 2014. National Risk Assessment for Introduction of Aquatic Nonindigenous Species to Canada by Ballast Water. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/128. vi + 73 p.
- Casas-Monroy, O., R. D. Linley, J. K. Adams, F. T. Chan, D.A.R. Drake, and S.A. Bailey. 2015. Invasion risk for plankton across marine and freshwater systems: examining efficacy of proposed international ballast water management. PLOS ONE 10(3):e0118267. DOI:10.1371/journal.pone.0118267
- Chan, F.T., Bronnenhuber, J.E., Bradie, J.N., Howland, K., Simard, N. and Bailey, S.A. 2012. Risk assessment for ship-mediated introductions of aquatic nonindigenous species to the Canadian Arctic. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/105. vi + 93 p.
- Clarke Murray, C., E.A. Pakhomov, and T.W. Therriault. 2011. Recreational boating: a large unregulated vector transporting marine invasive species. *Divers. Distrib.* 17: 1161-1172.
- Clarke Murray, C., H. Gartner, E. Gregr, K. Chan, E.A. Pakhomov, and T.W. Therriault. (2014) Spatial distribution of marine invasive species implicates the recreational boating pathway. *Diversity and Distributions* 20: 824-836.
- Clarke Murray, C., T.W. Therriault, and E.A. Pakhomov. What lies beneath? An evaluation of rapid assessment tools for management of hull fouling. *Environmental Management* (sous presse; en ligne depuis mai 2013).
- Clarke Murray, C., T.W. Therriault, and P.T. Martone. 2012. Adapted for invasion? Comparing attachment, drag and dislodgment of native and nonindigenous hull fouling species. *Biological Invasions* 14: 1651-1663.
- 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'Arctique canadien. *Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci.* 2011/067.
- MPO. 2012a. Compte rendu de l'examen mené par les pairs du SCCS sur l'évaluation du risque d'introduction d'espèces aquatiques non indigènes par les navires dans les Grands Lacs et l'Arctique canadien ; du 1 au 2 mars 2011. *Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Compte rendu* 2011/056.

- 
- MPO. 2014a. Avis scientifique découlant de l'évaluation nationale du risque d'introduction au Canada d'espèces aquatiques non indigènes par les eaux de ballast. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2013/064.
- MPO. 2014b. 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.
- Drake, D.A.R., and N.E. Mandrak. 2010. Least-cost transportation networks predict spatial interaction of invasion vectors. *Ecological Applications* 20:2286-2299.
- Drake, D.A.R., and N.E. Mandrak. 2014. Bycatch, bait, anglers, and roads: quantifying vector activity and propagule introduction risk across lake ecosystems. *Ecological Applications* 24:877-894.
- Drake, D.A.R., O. Casas-Monroy, M.A. Koops, and S.A. Bailey. 2015. Propagule pressure in the presence of uncertainty: extending the utility of proxy variables with hierarchical models. *Methods in Ecology and Evolution*. DOI: 10.1111/2041-210X.12429 .
- Frey, M.A., N. Simard, D.D. Robichaud, J.L. Martin, and T.W. Therriault. (2014) The risk of fouling around: sea-chests as a vector for the introduction and spread of aquatic invasive species. *Management of Biological Invasions* 5: 21-30
- Lacoursière-Roussel, A., Forrest, B.M., Guichard, F., Piola, R.F., and McKindsey, C.W. 2012. Modeling biofouling from boat and source characteristics: a comparative study between Canada and New Zealand. *Biol. Invasions* 14: 2301-2314.
- Sylvester, F., O. Kalaci, B. Leung, A. Lacoursière-Roussel, C. Clarke Murray, F.M. Choi, M.A. Bravo, T.W. Therriault, and H.J. MacIsaac. 2011. Invasion vectors: can simple models explain a complex problem? *Journal of Applied Ecology* 48: 415-423.

---

## ANNEXE 3 : ORDRE DU JOUR

Pêches et Océans Canada  
Secrétariat canadien de consultation scientifique  
Processus de consultation scientifique nationale

### Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation des espèces aquatiques envahissantes

Lieu : [Hôtel Marriott Château Champlain Montréal](#) (Maisonneuve BC, 36<sup>e</sup> étage)

1050, rue de la Gauchetière Ouest  
Montréal (Québec) H3B 4C9, Canada  
Tél. : 1-514-878-9000

Du 8 au 11 décembre 2015

Président : Gilles Olivier

Remarque : Les heures indiquées sont provisoires et sujettes à changement en fonction de l'avancement des discussions.

#### JOUR 1 – mardi 8 décembre 2015

Heure	Sujet
De 8 h 30 à 9 h 30	Mot de bienvenue et contexte (15 min) Présentation des participants (5 min) <b>Présentation</b> : Aperçu du processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO Présentateur : Gilles Olivier (15 min de présentation et 15 min de questions) Examen du cadre de référence (5 min) <b>Durée : 60 min environ</b>
De 9 h 30 à 9 h 45	<b>Présentation</b> : (document de travail 1) Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation d'espèces aquatiques non indigènes – contexte et approche générale Présentateur : Chris McKindsey <b>Durée : 15 min environ</b>
De 9 h 45 à 10 h 05	<b>Présentation</b> : (document de travail 1) Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation d'espèces aquatiques non indigènes – méthodes : probabilité de salissure des bateaux Présentatrices : Nathalie Simard et Cathryn Clarke Murray <b>Durée : 20 min environ</b>
De 10 h 05 à 10 h 30	Commentaires des examinateurs : Judith Pederson et Brian Leung Discussions, questions et réponses : tous les participants <b>Durée : 25 min environ</b>

Heure	Sujet
De 10 h 30 à 10 h 45	Pause
De 10 h 45 à 11 h 15	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 1) Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation d'espèces aquatiques non indigènes – méthodes : possibilité d'introduction, nouveauté d'une espèce non indigène et risque d'invasion</p> <p>Présentateurs : Nathalie Simard et Chris McKindsey</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>
De 11 h 15 à 12 h	<p>Commentaires des examinateurs : Judith Pederson et Brian Leung</p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 45 min environ</b></p>
De 12 h à 13 h	Repas du midi (non fourni)
De 13 h à 13 h 15	<p><i>Au besoin :</i></p> <p>Commentaires des examinateurs (suite) : Judith Pederson et Brian Leung</p> <p>Discussions, questions et réponses (suite) : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>
De 13 h 15 à 14 h 15	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 1) Évaluation nationale des risques associés à la navigation de plaisance comme vecteur de propagation d'espèces aquatiques non indigènes – résultats de l'évaluation des risques</p> <p>Présentatrices : Nathalie Simard et Cathryn Clarke Murray</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 60 min environ</b></p>
De 14 h 15 à 14 h 30	<p>Commentaires des examinateurs : Judith Pederson et Brian Leung</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>
De 14 h 30 à 14 h 50	Pause
De 14 h 50 à 17 h	<p>Commentaires des examinateurs (suite) : Judith Pederson et Brian Leung</p> <p>Discussions, questions et réponses, et recommandations : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 130 min environ</b></p>

---

**JOUR 2 – mercredi 9 décembre 2015**

<b>Heure</b>	<b>Sujet</b>
De 8 h 30 à 9 h 15	<i>Au besoin :</i> Discussions, questions et réponses, et recommandations (suite de la veille) : tous les participants <p style="text-align: right;"><b>Durée : 45 min environ</b></p>
De 9 h 15 à 9 h 45	<b>Examen des points importants de la première journée et des discussions en suspens</b> Discussions, questions et réponses : tous les participants <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>
De 9 h 45 à 9 h 55	<b>Présentation :</b> (document de travail 2) Évaluation des risques écologiques associés à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs – portée de l'évaluation des risques fondée sur des modèles Présentateur : Andrew Drake <p style="text-align: right;"><b>Durée : 10 min environ</b></p>
De 9 h 55 à 10 h 15	Discussions, questions et réponses : tous les participants <p style="text-align: right;"><b>Durée : 20 min environ</b></p>
De 10 h 15 à 10 h 30	<b>Présentation :</b> (document de travail 2) Évaluation des risques écologiques associés à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs – pression des propagules introduites par les plaisanciers des eaux douces pendant leurs séjours dans le bassin des Grands Lacs Présentateur : Andrew Drake <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>
De 10 h 30 à 10 h 45	Pause
De 10 h 45 à 11 h 15	Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead Discussions, questions et réponses : tous les participants <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>



Heure	Sujet
De 11 h 15 à 11 h 25	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 2) Évaluation des risques écologiques associés à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs – liens entre la pression des propagules et la probabilité de leur établissement</p> <p>Présentateur : Andrew Drake</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 10 min environ</b></p>
De 11 h 25 à 12 h	<p>Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead</p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 35 min environ</b></p>
De 12 h à 13 h	Repas du midi (non fourni)
De 13 h à 13 h 20	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 2) Évaluation des risques écologiques associés à la navigation de plaisance comme voie de propagation secondaire d'espèces aquatiques envahissantes dans le bassin des Grands Lacs – probabilité générale de propagation et ampleur des impacts</p> <p>Présentateur : Andrew Drake</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 20 min environ</b></p>
De 13 h 20 à 14 h 30	<p>Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead</p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 70 min environ</b></p>
De 14 h 30 à 14 h 50	Pause
De 14 h 50 à 17 h	<p>Discussions, questions et réponses (suite), et recommandations : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 130 min environ</b></p>

### JOUR 3 – jeudi 10 décembre 2015

Heure	Sujet
De 8 h 30 à 9 h	<p><i>Au besoin</i> :</p> <p>Discussions, questions et réponses, et recommandations (suite de la veille) : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>

Heure	Sujet
De 9 h 30 à 10 h	<p><b>Examen des points importants de la deuxième journée et des discussions en suspens</b></p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>
De 10 h 00 à 10 h 10	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 3) Étude de la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes en Amérique du Nord en raison de la navigation de plaisance, avec une attention particulière portée aux écosystèmes canadiens – portée de l'analyse documentaire</p> <p>Présentateur : Andrew Drake</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 10 min environ</b></p>
De 10 h 10 à 10 h 30	<p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 20 min environ</b></p>
De 10 h 30 à 10 h 45	Pause
De 10 h 45 à 11 h	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 3) Étude de la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes en Amérique du Nord en raison de la navigation de plaisance, avec une attention particulière portée aux écosystèmes canadiens – historique et ampleur des invasions de plans d'eau intérieurs causées par le déplacement par voie terrestre de bateaux de plaisance</p> <p>Présentateur : Andrew Drake</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>
De 11 h à 11 h 30	<p>Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead</p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 30 min environ</b></p>
De 11 h 30 à 11 h 45	<p><b>Présentation</b> : (document de travail 3) Étude de la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes en Amérique du Nord en raison de la navigation de plaisance, avec une attention particulière portée aux écosystèmes canadiens – conséquences de la gestion des propagations par voie terrestre</p> <p>Présentateur : Andrew Drake</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>
De 11 h 45 à 12 h	<p>Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead</p> <p>Discussions, questions et réponses : tous les participants</p> <p style="text-align: right;"><b>Durée : 15 min environ</b></p>

Heure	Sujet
De 12 h à 13 h	Repas du midi (non fourni)
De 13 h à 13 h 25	Commentaires des examinateurs (suite) : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead Discussions, questions et réponses (suite) : tous les participants <b>Durée : 25 min environ</b>
De 13 h 25 à 13 h 35	<b>Présentation</b> : (document de travail 3) Étude de la propagation par voie terrestre d'espèces aquatiques envahissantes en Amérique du Nord en raison de la navigation de plaisance, avec une attention particulière portée aux écosystèmes canadiens – résumé de l'analyse documentaire et discussions sur les lacunes majeures dans les connaissances Présentateur : Andrew Drake <b>Durée : 10 min environ</b>
De 13 h 35 à 14 h	Commentaires des examinateurs : Lindsay Chadderton et Jim Muirhead Discussions, questions et réponses : tous les participants <b>Durée : 25 min environ</b>
De 14 h à 14 h 20	Pause
De 14 h 20 à 14 h 50	<b>Examen des points importants de la troisième journée et des discussions en suspens</b> Discussions, questions et réponses : tous les participants <b>Durée : 30 min environ</b>
De 14 h 50 à 17 h	Récapitulation des trois premiers jours Examen du cadre de référence, afin de vérifier que toutes les questions ont été traitées Rédaction de l'avis scientifique (AS) <b>Durée : 130 min environ</b>

---

**JOUR 4 – vendredi 11 décembre 2015**

<b>Heure</b>	<b>Sujet</b>
De 8 h 30 à 10 h 30	Rédaction de l'AS (suite)  <b>Durée : 120 min environ</b>
De 10 h 30 à 10 h 45	Pause
De 10 h 45 à 12 h	Rédaction de l'AS (suite)  <b>Durée : 75 min environ</b>
De 12 h à 13 h	Repas du midi (non fourni)
De 13 h à 14 h	Rédaction de la version définitive de l'AS Examen et approbation des points saillants de l'AS Définition des prochaines étapes de la finalisation des documents de recherche  <b>Durée : 60 min environ</b>
<b>14 h (heure estimée)</b>	Conclusion (durée approximative)