

Compte rendu de la réunion d'examen régional par les pairs sur l'évaluation des avantages et des risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammorcrypta pellucida*) en Ontario

Julia E. Colm, Karl A. Lamothe, Jason M. Barnucz, Amy Boyko, Jeremy E. Broome, Alan J. Dextrase, Jennifer Diment, Britney L. Firth, Paul Gagnon, William F. Glass, Paul Grant, Kari Jean, Marten A. Koops, Nicholas E. Mandrak, Todd J. Morris, Gilles Olivier, Trevor E. Pitcher, Lindsay Potts, Scott M. Reid, Shawn K. Staton, Wendylee Stott, Adam S. van der Lee, Chris C. Wilson, et D. Andrew R. Drake

Pêches et Océans Canada
Institut des eaux douces
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

2025

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3301



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Canada

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports manuscrits contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui traitent de problèmes nationaux ou régionaux. La distribution en est limitée aux organismes et aux personnes de régions particulières du Canada. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports manuscrits peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports manuscrits sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*.

Les rapports manuscrits sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 900 de cette série ont été publiés à titre de Manuscrits (série biologique) de l'Office de biologie du Canada, et après le changement de la désignation de cet organisme par décret du Parlement, en 1937, ont été classés comme Manuscrits (série biologique) de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 901 à 1425 ont été publiés à titre de Rapports manuscrits de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 1426 à 1550 sont parus à titre de Rapports manuscrits du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 1551.

Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Manuscript reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which deals with national or regional problems. Distribution is restricted to institutions or individuals located in particular regions of Canada. However, no restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Manuscript reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Manuscript reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-900 in this series were issued as Manuscript Reports (Biological Series) of the Biological Board of Canada, and subsequent to 1937 when the name of the Board was changed by Act of Parliament, as Manuscript Reports (Biological Series) of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 1426 - 1550 were issued as Department of Fisheries and Environment, Fisheries and Marine Service Manuscript Reports. The current series name was changed with report number 1551.

Rapport manuscrit canadien des
sciences halieutiques et aquatiques 3301

2025

Compte rendu de la réunion d'examen régional par les pairs sur l'évaluation des avantages et des risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario

Julia E. Colm, Karl A. Lamothe, Jason M. Barnucz, Amy Boyko, Jeremy E. Broome, Alan J. Dextrase, Jennifer Diment, Britney L. Firth, Paul Gagnon, William F. Glass, Paul Grant, Kari Jean, Marten A. Koops, Nicholas E. Mandrak, Todd J. Morris, Gilles Olivier, Trevor E. Pitcher, Lindsay Potts, Scott M. Reid, Shawn K. Staton, Wendylee Stott, Adam S. van der Lee, Chris C. Wilson, et D. Andrew R. Drake

Pêches et Océans Canada
Institut des eaux douces
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par
le ministre du ministère des Pêches et des Océans, 2025
Cat. No. Fs97-4/3301F-PDF ISBN 978-0-660-76073-5 ISSN 1488-5468
<https://doi.org/10.60825/8arb-a751>

La présente publication doit être citée comme suit:

Colm, J.E., Lamothe, K.A., Barnucz, J.M., Boyko, A., Broome, J.E., Dextrase, A.J., Diment, J., Firth, B.L., Gagnon, P., Glass, W.F., Grant, P., Jean, K., Koops, M.A., Mandrak, N.E., Morris, T.J., Olivier, G., Pitcher, T.E., Potts, L., Reid, S.M., Staton S.K., Stott, W., van der Lee, A.S., Wilson, C.S., and Drake, D.A.R. 2025. Compte rendu de la réunion d'examen régional par les pairs sur l'évaluation des avantages et des risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 3301: iv + 66 p. <https://doi.org/10.60825/8arb-a751>

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iv
INTRODUCTION	1
PRÉSENTATIONS	1
ÉVALUER LES AVANTAGES ÉCOLOGIQUES, LA FAISABILITÉ ET LES RISQUES DE LA RÉINTRODUCTION DU DARD DE SABLE (<i>AMMOCRYPTA PELLUCIDA</i>) EN ONTARIO.....	1
APPROCHE DELPHI MODIFIÉE – QUESTIONS SUR LESQUELLES LE GROUPE DOIT PARVENIR À UN CONSENSUS	6
POPULATION	8
HABITAT	15
MENACES	23
RISQUES ÉCOLOGIQUES	28
SOMMAIRE DES RÉSULTATS DE L'APPROCHE DELPHI MODIFIÉE.....	33
RÉDACTION DES POINTS SOMMAIRES DE L'AVIS SCIENTIFIQUE	35
PROCHAINES ÉTAPES.....	35
RÉFÉRENCES	36
ANNEXE 1. CADRE DE REFERENCE	37
ANNEXE 2. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION	39
ANNEXE 3. LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION	41
Appendix 4: Summary Results of Group Consensus Exercise	42

RÉSUMÉ

Colm, J.E., Lamothe, K.A., Barnucz, J.M., Boyko, A., Broome, J.E., Dextrase, A.J., Diment, J., Firth, B.L., Gagnon, P., Glass, W.F., Grant, P., Jean, K., Koops, M.A., Mandrak, N.E., Morris, T.J., Olivier, G., Pitcher, T.E., Potts, L., Reid, S.M., Staton S.K., Stott, W., van der Lee, A.S., Wilson, C.S., and Drake, D.A.R. 2025. Compte rendu de la réunion d'examen régional par les pairs sur l'évaluation des avantages et des risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 3301: iv + 66 p. <https://doi.org/10.60825/8arb-a751>

Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a tenu du 3 au 6 avril 2023 par Microsoft Teams une réunion d'examen régional par les pairs pour évaluer les avantages écologiques, la faisabilité et les risques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario. Ce processus du SCAS portait sur une étude de cas de mise en œuvre menée à la suite d'une réunion d'examen national par les pairs du SCAS sur le [Cadre décisionnel pour la translocation aux fins de la conservation de poissons et de moules d'eau douce inscrits sur la liste de la LEP](#). Les objectifs de la réunion étaient d'évaluer les facteurs écologiques qui pourraient influencer sur la réussite de la réintroduction du dard de sable aux emplacements récepteurs possibles à partir de populations sources candidates, d'évaluer les risques associés à une telle réintroduction à la fois pour le dard de sable et pour l'écosystème en général aux emplacements sources et récepteurs, et d'évaluer le changement dans la survie ou le rétablissement du dard de sable résultant de sa réintroduction dans un emplacement qu'il occupait autrefois. En reprenant le cadre élaboré au cours du processus national du SCAS sur le cadre décisionnel pour la translocation aux fins de la conservation, les questions relatives à la probabilité de réussite et aux conséquences écologiques imprévues ont été adaptées au dard de sable dans deux cours d'eau sources candidats et deux cours d'eau récepteurs candidats (où l'espèce était présente par le passé). Les données et les analyses pertinentes pour chaque question ont été compilées et présentées dans un document de travail et distribuées aux participants avant la réunion d'examen par les pairs. À la suite de l'examen de cette information pendant la réunion, un exercice quantitatif et structuré d'avis d'experts (approche Delphi modifiée) a été entrepris pour saisir l'avis d'experts et l'incertitude connexe sur les avantages écologiques et les facteurs de risque associés à une réintroduction expérimentale.

INTRODUCTION

Le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*; populations de l'Ontario) est inscrit comme espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du Canada. La réintroduction a été désignée comme une mesure de rétablissement dans le programme de rétablissement de cette espèce, sous réserve d'une évaluation de la faisabilité. Le Programme des espèces en péril de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis scientifique sur la faisabilité de la réintroduction du dard de sable à des emplacements qu'il occupait par le passé. Le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) a tenu du 3 au 6 avril 2023 par Microsoft Teams une réunion d'examen régional par les pairs. Les objectifs de cette réunion étaient d'évaluer les avantages écologiques, la faisabilité et les risques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable; d'autres renseignements sur le contexte et la portée sont décrits dans le cadre de référence (annexe 1). Un document de travail compilant les renseignements pertinents sur la réintroduction du dard de sable a été distribué aux participants, puis une approche Delphi modifiée a été utilisée pour recueillir l'avis d'experts et saisir les incertitudes pour 30 questions liées à la probabilité de réussite et à la probabilité de conséquences imprévues. En général, il a été possible de respecter l'ordre du jour de la réunion reproduit à l'annexe 2. Les participants étaient des employés de la Direction des sciences, du Programme des espèces en péril et du Programme de protection du poisson et de son habitat du MPO, du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (Section de la recherche et de la surveillance aquatiques), de l'office de protection de la nature d'Ausable Bayfield, de l'office de protection de la nature de la région de Long Point et du milieu universitaire (Annexe 3).

PRÉSENTATIONS

ÉVALUER LES AVANTAGES ÉCOLOGIQUES, LA FAISABILITÉ ET LES RISQUES DE LA RÉINTRODUCTION DU DARD DE SABLE (*AMMOCRYPTA PELLUCIDA*) EN ONTARIO.

Présentateur : Karl Lamothe

Résumé

Les programmes de rétablissement indiquent souvent que des réintroductions sont nécessaires pour améliorer la survie et le rétablissement des espèces en question inscrites en vertu de la LEP; toutefois, il n'y a que quelques exemples de réintroductions mises en œuvre. La réintroduction est proposée comme mesure de rétablissement potentielle du dard de sable, car l'espèce a disparu de plusieurs emplacements dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne. Le manque d'efforts de réintroduction au cours des deux dernières décennies est dû au moins en partie à une connaissance incomplète des exigences écologiques de l'espèce et des approches permettant d'évaluer adéquatement les avantages écologiques, la faisabilité et les risques de la réintroduction. Cependant, les connaissances sur l'écologie du dard de sable se sont considérablement améliorées dans les 15 dernières années et l'élaboration récente de lignes directrices nationales sur la période et les scénarios dans lesquels une réintroduction pourrait être considérée comme un outil de rétablissement offre l'occasion d'évaluer cette mesure. Le document de recherche avait donc pour objectif d'utiliser le cadre décisionnel pour évaluer les avantages potentiels, la faisabilité et les risques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable en Ontario, notamment la collecte d'information sur les facteurs écologiques qui pourraient influencer sur la réussite de la mesure de rétablissement, les risques écologiques pour l'espèce et l'écosystème en général aux emplacements sources et récepteurs, ainsi que le changement dans la survie ou le rétablissement du dard de sable résultant du rétablissement d'une population dans un cours

d'eau de l'Ontario qu'il occupait autrefois. Dans l'ensemble, le Programme des espèces en péril de la région peut utiliser l'information fournie dans le document de recherche pour déterminer si les avantages écologiques d'une réintroduction expérimentale l'emportent sur les risques pour le dard de sable et l'écosystème en général; ce document servira d'étude de cas lors de l'examen de la réintroduction d'autres espèces inscrites en vertu de la LEP.

Examen du document de travail

Objectifs

Les objectifs, tels qu'ils sont énoncés dans le cadre de référence, sont précisés, notant que l'un des objectifs du programme de rétablissement du dard de sable (populations de l'Ontario) était d'étudier la faisabilité de la réintroduction pour les populations qui ont pu disparaître du pays et que le document de travail de ce processus d'examen par les pairs tente d'évaluer la faisabilité d'appuyer directement cet objectif de rétablissement. Les auteurs ajoutent que l'avantage relatif de la translocation est le plus grand lorsque les populations existantes sont en déclin.

Le groupe discute de la définition du terme « expérimental » examinée ici. Ce terme pourrait être interprété comme une gestion adaptative, dans laquelle une réintroduction est entreprise avec un suivi approprié et l'approche est adaptée au besoin; ou comme un exercice d'apprentissage. Il faut préciser s'il s'agit d'une véritable expérience ou d'une mesure de rétablissement appliquant des principes expérimentaux. Un auteur déclare que la différence est moins sensible ici, que si l'expérience est un succès, elle a également mené à bien une mesure de rétablissement; l'objectif principal d'évaluer la réintroduction expérimentale est reformulé. La précision sera ajoutée dans le texte.

Génétique

Un participant est préoccupé par l'identification d'une correspondance génétique appropriée, car les études génétiques réalisées à ce jour utilisent des marqueurs génétiques neutres et ne sont pas représentatives des caractères fonctionnels. Un autre note que la pratique habituelle consistant à utiliser la population géographiquement la plus proche comme source pour une réintroduction peut être rétrograde, compte tenu de la rapidité de l'évolution des conditions environnementales. Il n'est peut-être plus approprié de supposer que l'adaptation génétique est la même pour des populations géographiquement proches et les marqueurs neutres ne nous aident pas à comprendre les adaptations locales. Un autre participant précise qu'il est préférable de se demander quelle est la combinaison de marqueurs génétiques qui décrira le potentiel d'adaptation actuel des populations sources possibles.

Estimations de l'abondance (indices de l'abondance)

En réponse aux commentaires écrits sur la façon dont l'abondance dans la rivière Grand a été estimée, un auteur explique certaines des hypothèses concernant la résolution des travaux de sonar à balayage latéral pour recenser les classes de substrat plus fines (c.-à-d. différencier le sable, le limon et l'argile) et comment les équipes sur le terrain ont sélectionné des points aléatoires pour l'échantillonnage (des sites aléatoires ont été déterminés, mais ils n'étaient échantillonnés que s'ils contenaient plus de 50 % de substrat de sable). Un participant trouve que les hypothèses entourant les données du balayage latéral sont problématiques, mais les estimations qui en ont résulté semblent malgré tout raisonnables.

Un autre émet une mise en garde contre l'utilisation de l'expression « estimation de l'abondance », car ce qui a été présenté est davantage une estimation de l'hyperdensité, et il propose le terme « indice de l'abondance » comme un meilleur descripteur. Le groupe discute

de l'ajustement approprié du modèle, notamment des mérites des modèles d'abondance avec excès de zéros, d'un modèle modifié à zéro et du modèle à N mixte qui a été utilisé. En fin de compte, les auteurs ont utilisé le modèle à N mixte en raison du nombre de paramètres inclus, des considérations d'états multiples (p. ex., liées à la présence, à la présence et à un stade biologique précis) et des extrapolations prédictives nécessaires entre les tronçons de la rivière.

La question la plus importante soulevée par un participant au sujet de l'indice de l'abondance porte sur l'hypothèse selon laquelle la densité du dard de sable est comparable dans les habitats accessibles à gué (échantillonnés pour étayer la densité) et non accessibles à gué (qui n'ont pas été échantillonnés). Le participant remarque que trois options seraient possibles : 1) la densité du dard de sable pourrait être la même dans les habitats accessibles à gué et non accessibles à gué; 2) la densité pourrait être plus élevée dans les habitats accessibles à gué que dans les habitats non accessibles à gué (ce qui entraînerait une surestimation de l'indice de l'abondance); 3) la densité pourrait être plus faible dans les habitats accessibles à gué que dans les habitats non accessibles à gué (ce qui entraînerait une sous-estimation de l'indice de l'abondance). Il indique que quelques efforts de chalutage dans la rivière Grand donnent à penser que le dard de sable occupe des zones plus profondes, mais nous ne connaissons pas la densité réelle dans ces zones plus profondes ou n'avons pas suffisamment d'information pour déduire la quantité d'habitat convenable disponible dans ces zones plus profondes. Le participant propose de déterminer la quantité totale d'habitat accessible à gué dans un cours d'eau, puis d'appliquer les estimations de la densité uniquement à ces zones, limitant ainsi l'estimation. Un auteur fait remarquer que c'est non seulement la quantité d'habitat accessible à gué qui est importante, mais aussi la quantité de cet habitat qui contient plus de 50 % de substrats de sable et de gravier fin. Le participant en convient, notant les difficultés liées aux données accessibles, mais ajoute qu'il ne suffirait pas de donner des éclaircissements dans le texte sur les hypothèses; en fin de compte, il ne fait pas confiance aux extrapolations aux zones au-delà des habitats accessibles à gué. Un autre participant indique pour sa part que l'incertitude et les hypothèses sont reconnues dans le texte, mais que la véritable question est de savoir si les extrapolations aux zones plus profondes se situent même dans un ordre de grandeur d'estimations raisonnables, ce que l'on ignore. Une approche pourrait consister à déterminer la proportion de l'habitat qui devrait être non accessible à gué par rapport à celle qui devrait être accessible à gué; si la proportion d'habitat accessible à gué est élevée, on pourrait dire de manière plus fiable que les estimations de l'abondance sont probablement raisonnables. Les auteurs expliquent qu'ils étaient initialement à l'aise pour extrapoler les estimations de la densité à des zones plus profondes parce que la profondeur n'était pas une variable importante de l'habitat dans les modèles. La gamme de profondeurs utilisée dans les modèles était étroite (de 0 à 1,2 m), tout comme la gamme de profondeurs disponibles dans les rivières Grand et Thames (environ 0 à 3 m). D'après les données accessibles sur le chalutage, les auteurs répètent qu'ils s'attendaient à ce que la densité soit probablement similaire entre les habitats accessibles à gué et non accessibles à gué.

Deux solutions possibles à ce problème sont proposées : 1) obtenir les données bathymétriques pour les rivières Grand et Thames, déterminer la zone totale accessible à gué en fonction d'un seuil de profondeur « accessible à gué » (p. ex., moins de 1,2 m), appliquer les estimations de la densité à ces zones, puis appliquer les estimations de la densité au reste de la rivière en soulignant la plus grande incertitude dans ces tronçons; ou, s'il n'existe pas de données bathymétriques, 2) utiliser l'avis d'experts pour caractériser la proportion d'habitat accessible à gué disponible dans chaque tronçon de rivière. D'autres participants demandent si les données du balayage latéral incluent des mesures de la profondeur; elles incluent des mesures de la profondeur directement sous le bateau, mais pas le profil de profondeur complet d'une rive à l'autre. Le participant admet que l'une ou l'autre des approches proposées rendrait

les méthodes plus explicites (c.-à-d. quel pourcentage de l'habitat correspond à la façon dont les données ont été recueillies et le modèle paramétré), mais la question plus importante est de savoir si cela a une incidence sur les décisions qui seront prises concernant les prélèvements causant des dommages aux populations sources (c.-à-d. si elles peuvent soutenir les prélèvements). Les auteurs répondent que cela a beaucoup d'importance : si nous limitons l'estimation de l'abondance aux seules zones accessibles à gué, la taille de la population tombe probablement en dessous du seuil de la taille de la population minimale viable (PMV) et les prélèvements posent alors un risque pour la population source. Si on pense que la proportion d'habitat convenable disponible dans les zones plus profondes et non accessibles à gué est élevée et que les densités sont similaires à celles des habitats accessibles à gué, cela importe moins (car l'estimation de l'abondance fondée sur les densités extrapolées est supérieure à la PMV).

Les données bathymétriques ne sont pas disponibles, de sorte que le deuxième jour, les auteurs présentent des tableaux et des figures qui décrivent les estimations de l'abondance fondées sur la proportion présumée d'habitat accessible à gué et la proportion présumée d'habitat convenable (en fonction de la proportion de la zone censée contenir plus de 50 % de substrats de sable et de gravier fin) dans chaque cours d'eau, et par tronçon pour la rivière Grand. Certaines données du profileur de courant à effet Doppler sont accessibles pour corroborer les avis d'experts concernant la rivière Thames au sujet de la quantité d'habitat accessible à gué. Les estimations de l'abondance supposent toujours que la densité du dard de sable est la même dans les habitats accessibles à gué et non accessibles à gué, mais la ventilation dans les tableaux permet aux participants et aux gestionnaires de résumer les estimations de l'abondance en fonction de la fiabilité qu'ils accordent à la proportion d'habitat accessible à gué et d'habitat contenant des substrats convenables. Ces tableaux et figures seront inclus dans le document de recherche définitif. Le participant qui a initialement soulevé cette préoccupation préférerait quand même que les trois scénarios de densité soient modélisés, mais les participants estiment que les tableaux révisés répondent aux questions suivantes.

Le participant craint toujours qu'il puisse y avoir deux parties de la population qui se comportent différemment : un sous-ensemble « peu profond » pour lequel on dispose d'une estimation de la densité par rapport à l'habitat convenable présumé, et un sous-ensemble « profond » pour lequel il n'existe pas d'estimation de la densité et on n'a aucune idée de la disponibilité d'habitat convenable. Un auteur répond qu'une incertitude est intégrée dans le modèle à plusieurs endroits, ce qui a produit une gamme d'estimations de l'abondance, et que l'ajout d'un deuxième « groupe » à la population avec une estimation différente de la densité ne ferait probablement qu'élargir légèrement cette plage des estimations de l'abondance, mais pas beaucoup. Un autre participant est d'accord, déclarant que peu importe que la densité dans les zones non accessibles à gué soit supérieure ou inférieure à celle dans les zones accessibles à gué, cela ne ferait probablement que déplacer l'emplacement dans la plage actuelle des estimations de l'abondance.

Plusieurs participants présentent des observations supplémentaires sur le dard de sable dans des habitats profonds pour aider à comprendre s'il est pertinent d'extrapoler les densités générées à partir des zones accessibles à gué aux zones non accessibles à gué. L'un d'eux indique qu'une étude menée aux États-Unis a permis de découvrir des dards de sable sur la pente du thalweg dans des eaux claires, et qu'il pourrait être plus difficile de capturer ces individus. Un autre participant a relevé une observation similaire à West Lake, en Ontario, selon laquelle la plupart des individus ont été capturés à la lisière du milieu sablonneux, où les profondeurs deviennent plus grandes et non accessibles à gué; un autre encore raconte qu'il a prélevé des dards de sable sous des viaducs dans un cours d'eau de l'Ohio. Le caractère

saisonnier peut être important; en effet, certains participants ont détecté plus de dards de sable dans des habitats accessibles à gué (avec une senne) en été, mais n'en ont trouvé que dans des habitats plus profonds (avec un chalut) à l'automne.

Autres considérations relatives à la modélisation

La possibilité d'une structure de sous-population ou de métapopulation est envisagée, car il existe un grand obstacle au milieu de l'aire de répartition de l'espèce sur la rivière Grand et les aires de répartition dans les rivières Grand et Thames sont très longues; il est donc peu probable que les dards de sable parcourent de grandes distances et qu'ils se reproduisent avec des individus d'autres populations. Cela a des répercussions sur la façon dont il faudrait appliquer le seuil de la PMV et effectuer les prélèvements. L'équipe d'auteurs explique que l'abondance a été estimée pour chaque tronçon de la rivière Grand afin de pouvoir appliquer les seuils de la PMV séparément s'il y a lieu et que le modèle suppose que des prélèvements ont lieu dans l'ensemble de l'aire de répartition de la population du cours d'eau source, de sorte qu'elle n'a pas jugé utile d'ajouter une composante de sous-population, d'autant plus qu'on ne connaît pas de structure de métapopulation appropriée. Un autre participant signale que l'abondance du dard de sable est éparse dans les deux rivières et que des prises très élevées sont probables dans certaines zones. Il faudrait beaucoup de temps et d'efforts pour capturer des individus dans l'ensemble de l'aire de répartition de chaque rivière. L'habitat est particulièrement fragmenté dans la rivière Grand (p. ex., parcelles de substrat rocheux et d'autres substrats du lit entre des parcelles de sable), mais on trouve systématiquement des classes de substrats plus petits dans toute la rivière Thames. Le groupe décide d'indiquer la possibilité d'une structure de sous-population comme une incertitude et de mieux expliciter les descriptions de la façon dont les prélèvements seraient effectués.

Un auteur décrit comment ils ont essayé de mettre en œuvre le plus grand nombre possible de scénarios qui limiteraient la réussite d'une réintroduction (p. ex., augmenter la mortalité due au transport) pour tenter de trouver des faiblesses et ils ont presque toujours abouti à un résultat positif. Un participant se demande, étant donné la grande taille de la rivière Ausable et du ruisseau Big Otter, si les dards de sable pourraient beaucoup s'éloigner du site de réintroduction, ce qui limiterait les interactions entre eux (ou avec les individus relâchés les années suivantes) et, ainsi, augmenterait le risque d'effets d'Allee et de stochasticité démographique. Un auteur présente certains résultats d'une étude par marquage réalisée dans la rivière Grand qui permet de penser qu'au moins certains individus sont restés dans une zone géographique relativement petite; de plus, des pénalités importantes (jusqu'à 80 % de mortalité) ont été incluses pour essayer de prendre en compte les individus qui pourraient quitter le site et ne pas contribuer à la reproduction. Un autre participant fait remarquer qu'une phase exploratoire après la remise à l'eau dans un nouvel environnement est commune à tous les groupes taxonomiques, avec une distance de dispersion proportionnelle à la taille, et qu'elle sera probablement liée à la fragmentation des habitats sablonneux autour du site de la remise à l'eau.

Facteurs abiotiques

Les participants soulèvent des préoccupations mineures entourant les facteurs abiotiques liés à l'habitat présentés dans le document de travail. Les auteurs répondent aux commentaires écrits concernant la correspondance ou l'équivalence de l'habitat et les approches statistiques multivariées qui auraient pu être adoptées. En fin de compte, les autres approches s'accompagnent de trop d'incertitudes et d'hypothèses, mais il faut examiner les tendances générales pour interpréter les résultats. Un participant demande si les mesures de l'oxygène dissous ont été prises à la même heure de la journée chaque jour pendant les travaux sur le substrat du ruisseau Big Otter, et on précise qu'elles ont été prises entre 10 h et 14 h. Un autre

pose des questions sur la valeur et la justification de l'inclusion de la conductivité et du pH dans les modèles. Les auteurs ont inclus ces paramètres parce que les données étaient accessibles et qu'il n'y avait pas d'arguments solides pour ou contre leur inclusion. Le groupe décide de conserver les paramètres. Des participants mentionnent certains travaux sur l'habitat qui ont été effectués en canoë d'Exeter au déblai de la rivière Ausable, en examinant le substrat, la profondeur et la turbidité dans les séquences de rapides et de seuils. Ces efforts ont produit des cartes qui décrivent généralement les conditions de l'habitat, mais le groupe ne juge pas utile d'inclure ces données ici.

Facteurs biotiques

Le groupe et l'équipe d'auteurs sont d'accord pour dire qu'il serait utile de disposer de plusieurs années de données sur les macroinvertébrés pour comprendre la variation interannuelle de l'abondance des proies; toutefois, ces données n'existent pas. D'autres sources potentielles d'information sont examinées, y compris les possibilités de recueillir ces données à l'avenir. Un participant signale des données supplémentaires qui pourraient être accessibles pour le réseau du ruisseau Big Otter; les auteurs acceptent de les étudier et de les inclure s'il y a lieu. Les difficultés à déterminer si l'habitat biotique pourrait vraiment soutenir une population réintroduite sont décrites, en particulier le manque d'information précise sur les besoins bioénergétiques du dard de sable et de ses concurrents.

Menaces

Les participants estiment que les menaces sont bien couvertes dans le document de travail. L'un d'eux pense qu'il serait bon de mener une étude sur la densité du dard de sable et du gobie à taches noires dans les zones profondes (c.-à-d. confirmant des travaux de chalutage antérieurs dans la rivière Grand). En outre, le groupe note que soit le dard de sable a toujours été présent en petits nombres dans le ruisseau Big (baie de Long Point), soit il l'a recolonisé après une certaine atténuation des menaces liées aux pratiques de culture du tabac. Ces atténuations ont probablement entraîné une amélioration des conditions dans le ruisseau Big Otter également. Une discussion porte sur le fait que l'on connaît généralement mal les maladies, les parasites et les agents pathogènes, indigènes ou nouveaux, dans les écosystèmes d'eau douce. Le problème des maladies est un problème mondial qui n'est pas propre au dard de sable et on ne peut pas espérer résoudre grand-chose sans des progrès plus vastes dans ce domaine de recherche.

Terminologie

Tout au long de la réunion, les participants relèvent plusieurs termes qui pourraient être mal interprétés s'ils ne sont pas clairement définis et utilisés de manière cohérente, notamment :

- 1) « espèce » par rapport à « espèce sauvage » compte tenu de la structure révisée des unités désignables du dard de sable et du moment où cette révision sera officialisée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*;
- 2) « expérimental » et la distinction entre une approche de gestion adaptative et une expérience;
- 3) « population » et la question de savoir si le terme désigne des populations démographiques d'emplacements ou de sites où l'espèce se trouve.

APPROCHE DELPHI MODIFIÉE – QUESTIONS SUR LESQUELLES LE GROUPE DOIT PARVENIR À UN CONSENSUS

Une approche Delphi modifiée est utilisée pour répondre à 30 questions liées à la probabilité de réussite d'une réintroduction et à la probabilité de conséquences imprévues. Cette approche se voulait un moyen plus quantitatif de recueillir l'avis d'experts et de saisir l'incertitude connexe. Après un premier tour de vote où les participants attribuent 100 points dans 5 catégories de

certitude, il y a une discussion de groupe, puis un deuxième tour de vote dans l'espoir d'arriver à un consensus (ou de s'en rapprocher). Les résultats sont présentés en Annexe 4. On décrit l'approche générale et la justification de son utilisation. Une question de pratique sur les perceptions des participants qui consomment des poissons dulcicoles et marins pêchés au Canada est examinée afin de mettre à l'essai le système de vote et de pratiquer l'approche « vote – discussion – nouveau vote ».

Les participants posent des questions pour clarification et proposent des éclaircissements en ce qui concerne l'identification des points attribués par chacun et le maintien des points attribués au vote initial et au second vote. Des préoccupations sont soulevées quant à l'influence de l'incertitude sur les résultats; si trop de gens sont incertains, les réponses pourraient être éliminées. Un participant demande si les personnes peuvent se déclarer « non-expert » pour certaines questions et ne pas y répondre. Le président et l'équipe d'auteurs soulignent que chacun a été invité en tant qu'expert en la matière. L'intention de l'exercice est que chacun prenne l'information du document de travail, complétée par ses propres connaissances et avis d'expert, et essaie de répondre à la question et de décrire son incertitude. À tout le moins, tout le monde possède des connaissances de base après l'examen du document de recherche. La vraie valeur réside dans la discussion de la notation et de la justification et dans le fait de permettre d'exploiter l'expertise du groupe de manière quantitative. Un autre participant ayant l'expérience de l'utilisation de cette méthode de consensus de groupe exhorte chacun à résister autant que possible à l'envie d'attribuer 20 points à chacune des cinq catégories (ce qui indiquerait une incertitude totale), mais plutôt à utiliser son jugement fondé sur l'information fournie pour essayer de répondre aux questions le mieux possible. Les auteurs ajoutent qu'ils peuvent voir le nombre de participants qui ont réparti les points uniformément entre les catégories pour chaque question à titre d'autre paramètre pour comprendre l'incertitude. En fin de compte, une certaine « autodiscipline » sera nécessaire pour aider à comprendre où se trouve la plus grande incertitude, mais les participants sont encouragés à réfléchir aux questions auxquelles leur expertise personnelle leur permet de répondre le mieux et à attribuer plus de points à moins de catégories (pour indiquer une plus grande confiance).

Un participant propose d'ajouter une vue d'ensemble, une question générale au début et à la fin de l'exercice, comme « Pensez-vous qu'une réintroduction dans le ruisseau Big Otter sera couronnée de succès? » pour essayer d'obtenir l'impression générale (ou l'intime conviction) du groupe, avant et après la réunion, sur la probabilité de réussite. Un auteur déclare que cela serait difficile à formuler parce que certains scénarios de gestion n'ont pas été proposés et que la réponse peut différer selon les spécificités du scénario. Le groupe discute de moyens possibles d'aborder cette question « générale », mais en fin de compte, l'équipe d'auteurs décide de ne pas l'inclure parce que l'objectif global est d'évaluer les composantes individuelles du cadre national de réintroduction, plutôt que les opinions générales sur la réussite de la réintroduction.

Le processus général pour répondre aux questions est le suivant : 1) l'équipe d'auteurs présente l'information accessible (telle que décrite dans le document de travail) pour expliquer la question; 2) le président ouvre la discussion aux demandes de clarification afin de s'assurer que tous les participants interprètent la question de la même manière; 3) les participants ouvrent leur feuille de calcul respective et attribuent 100 points dans 5 catégories de certitude; 4) les points (votes) sont ensuite extraits et représentés graphiquement; 5) on demande au groupe de justifier sa notation (p. ex., si elle est conforme ou non au point de vue de la majorité) et quels autres renseignements il a pris en compte dans l'attribution de ses points; 6) on procède à un deuxième tour de vote (c.-à-d. que les points sont réattribués) et les résultats sont représentés graphiquement à nouveau (avec les points initiaux et nouveaux); 7) on décrit les

changements entre les premier et deuxième tours de vote et on demande au groupe de discuter de tous les résultats surprenants ou inattendus, au besoin.

POPULATION

Question 1 : Quelle est la probabilité que l'abondance de la population dans la rivière Grand soit supérieure à a) 25 000 individus d'âge 1+, b) 50 000 individus d'âge 1+ et c) 100 000 individus d'âge 1+?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs fournissent des tableaux révisés avec des indices de l'abondance basés sur la proportion d'habitat accessible à gué et de la proportion d'habitat convenable. On s'attendait à ce que cette question soit la plus difficile à évaluer en raison de la complexité du modèle sous-jacent et de l'extrapolation aux zones accessibles à gué et non accessibles à gué. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 1a.i) : La majorité des participants ont attribué des points dans les catégories Très élevée et Élevée, avec un nombre modéré de points dans la catégorie Moyenne et peu de points dans les catégories inférieures. Un participant explique comment il a utilisé le tableau révisé pour calculer une estimation raisonnable de l'abondance en fonction de sa perception de la proportion d'habitat convenable dans chaque tronçon de rivière, et a attribué 80 points dans la catégorie Très élevée, 15 dans la catégorie Élevée et 5 dans la catégorie Moyenne. Un autre participant estime que les poissons d'eau douce de petite taille sont chroniquement sous-échantillonnés ou mal échantillonnés, et que la densité réelle (et donc l'abondance) est donc probablement beaucoup plus élevée que ce qui a été calculé; il a donc attribué les 100 points dans la catégorie Très élevée. Un autre encore n'était pas certain de la taille de la population et a attribué 20 points dans chaque catégorie pour exprimer l'incertitude, ne voulant pas influencer la décision globale. D'autres participants ont fait remarquer que les catégories de probabilité n'étaient pas réparties uniformément (c.-à-d. que Très élevée était une probabilité de plus de 95 %, tandis que Élevée représentait une probabilité de 67 à 95 %) et qu'ils avaient donc attribué plus de points dans la catégorie Élevée plutôt que Très élevée en raison de toutes les incertitudes et hypothèses (ils étaient certains, mais pas à plus de 95 %). Un participant a attribué 90 points à Très élevée et 10 à Élevée, citant les défis liés à l'échantillonnage de poissons de petite taille qui se trouvent dans des habitats fragmentés et à l'extrapolation, ce qui entraîne probablement des sous-estimations. Il était assez certain que la population comptait plus de 25 000 individus, mais a reconnu que sa certitude diminuait à mesure que la taille potentielle de la population augmentait. Un autre participant ajoute qu'il a fait appel à son expérience sur le terrain dans la rivière pour étayer sa réponse, en particulier sa connaissance du nombre de poissons pouvant être capturés dans une zone de 10 m sur 10 m et de la quantité d'habitat convenable dans la rivière. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 1a.ii) : Un certain nombre de points passent dans les catégories Très élevée et Élevée. Aucun autre commentaire.

Les participants sont invités à voter simultanément pour les Parties b) et c) de la question 1.

Résultats du premier tour (Partie b; Figure 1b.i) : La distribution de probabilité s'étale davantage en b) qu'en a). Personne n'a attribué 20 points dans toutes les catégories, trois participants ont attribué les 100 points dans une seule catégorie. Un participant indique qu'il a attribué 85 points à Très élevée et 15 à Élevée pour b), en fonction des estimations de l'abondance par les modèles présentées dans le document de travail. Un autre participant a attribué les mêmes points que pour la Partie a), soit 80-10-10 pour Très élevée-Élevée-Moyenne, en fonction de son interprétation de l'estimation de l'abondance (soit environ 75 000 individus).

Résultats du premier tour (Partie c; Figure 1c.i) : Distribution très différente pour la Partie c), où la plupart des points ont été attribués dans la catégorie Moyenne. Certains participants ont encore attribué la plupart de leurs points aux catégories Très élevée et Élevée, mais la majorité d'entre eux ont réparti leurs points entre les autres catégories. Un participant déclare qu'il n'avait placé aucun point dans la catégorie Très élevée cette fois, compte tenu des abondances modélisées fournies (il y avait peu de scénarios où l'abondance était estimée à plus de 100 000 individus), de sorte que la plupart des points étaient allés aux catégories Élevée et Moyenne. Un autre ayant suivi le même raisonnement a attribué les points de la même manière. Un participant a attribué 75 points à Très élevée, estimant que les estimations de l'abondance étaient probablement sous-estimées parce que les méthodes d'échantillonnage actuelles sont relativement inefficaces pour attraper de petits poissons, ce qui justifiait une notation relativement élevée sur cette série de questions; il a néanmoins attribué plus de points aux catégories inférieures cette fois-ci. Un autre participant ajoute qu'il avait davantage réparti ses points que dans les Parties a) ou b) que les autres; il est toujours convaincu que l'abondance est supérieure à 100 000 individus, mais moins que pour les deux premières parties. Un participant a attribué 40 points à Élevée, 50 points à Moyenne, 5 points à Faible et 5 points à Très faible, car il ne pensait pas que les abondances modélisées étaient fiables en raison de la probabilité de détection et il ne savait pas combien d'habitat convenable est réellement disponible et occupé. Il a beaucoup pêché à la senne dans des habitats « convenables », mais n'a capturé aucun individu. Un autre participant indique qu'il avait attribué plus de points dans les catégories inférieures pour la Partie c) par rapport à a) ou b); d'après les distributions des modèles à N mixte, il estime qu'il est peu probable que l'abondance soit supérieure à 100 000 individus. Il faudrait sans doute que les densités soient élevées dans une grande proportion des habitats convenables pour que l'abondance réelle soit aussi élevée et comme l'a expliqué un autre participant, il arrive souvent qu'on ne capture pas l'espèce dans certains des habitats « convenables ». Un auteur souligne que la façon dont les estimations de la densité ont été produites visait à tenir compte du fait que toutes les zones de sable et de gravier fin ne sont pas occupées, et que cela se reflète dans la distribution des estimations de l'abondance. Un autre participant ajoute une référence dans la discussion sur l'abondance d'une espèce de dard en voie de disparition dans de petits cours d'eau en Floride, où un échantillonnage répété a donné une estimation de la densité de 500 000 individus; il note que la taille des poissons est similaire, mais que la taille des cours d'eau en Floride est beaucoup plus petite, et que l'estimation a été générée à l'aide d'une approche similaire de pêche à la senne. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Parties b et c) : Léger changement dans les résultats pour les Parties b) et c) – les discussions ont semblé convaincre légèrement plus les participants, car ils ont attribué plus de points dans les catégories supérieures qu'au premier tour (bien que toujours moins que dans la Partie a).

Dans l'ensemble : Le groupe était largement convaincu que la taille réelle de la population est supérieure à 25 000 individus, assez convaincu qu'elle est supérieure à 50 000 individus, et beaucoup moins convaincu qu'elle est supérieure à 100 000 individus. Aucun autre commentaire n'est ajouté.

Question 2 : Quelle est la probabilité que la population de la rivière Grand tolère le prélèvement de a) 250 individus d'âge 1+, b) 500 individus d'âge 1+, c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans sans réduire la population en dessous de $PMV_{99\%}$ pendant les efforts de prélèvement et au moins trois générations par la suite?

Information générale ou précisions fournies : L'équipe d'auteurs demande aux participants d'aborder cette question selon leur évaluation de la taille de la population (à partir de la

question 1) et d'évaluer le risque posé par les prélèvements par rapport à cette taille. Un auteur précise également que les figures présentées illustrent la taille de la population femelle uniquement, mais que la question concerne tous les individus. Un participant demande si les prélèvements pourraient entraîner une augmentation compensatoire de la population et on explique que l'analyse en tient compte avec les effets dépendants de la densité. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 2a.i, 2b.i, 2c.i) : Distribution échelonnée allant de Très élevée à Très faible dans la Partie a). Un participant note qu'il a attribué la majorité de ses points dans la catégorie Moyenne en raison de l'incertitude dans la modélisation qui tombait en dessous de la PMV, même sans aucun prélèvement. Un autre partage cette préoccupation, attribuant la plupart de ses points dans la catégorie Très faible, et rappelle l'idée que le barrage sur la rivière Grand a probablement créé deux populations, dont l'abondance est sans doute plus proche de la PMV ou inférieure à celle-ci; les prélèvements risquent donc davantage de faire tomber la population en dessous de la taille de la PMV. Un participant demande si la question fait uniquement référence à la probabilité que les prélèvements aient un effet ou s'il s'agit des prélèvements et des fluctuations associées à la stochasticité intégrée au modèle. Un auteur explique que cela n'a pas d'importance parce que les prélèvements n'ont pas d'effet important faisant chuter la population en dessous de la valeur de la PMV par rapport à la stochasticité. Un autre participant indique qu'il a simplifié la question en considérant qu'il y a un grand nombre d'individus dans le réseau et qu'un nombre relativement faible serait prélevé par rapport à la PMV; il estime donc que la PMV ne serait pas compromise, du moins pour les Parties a) et b). Un autre participant a abordé cette question en estimant que la taille de la population est probablement d'environ 75 000 individus (par rapport à la Q1) et a essayé d'utiliser la figure présentée des effets néfastes du prélèvement sur l'abondance des femelles; il a ainsi attribué 40 points dans chacune des catégories Élevée et Moyenne et 20 points dans la catégorie Faible, dans les trois parties (c.-à-d. trois quantités de prélèvement). Un participant est très certain pour la Partie a), attribuant 90 points à Très élevée et 10 à Élevée, mais moins certain pour la Partie b) (80 points pour Très élevée, 10 points pour Élevée, 10 points pour Moyenne) et encore moins pour la Partie c) (60 points pour Très élevée, 20 points pour Élevée, 20 points pour Moyenne).

Un auteur déclare que c'est le sentiment général du groupe : les points sont pondérés vers les catégories supérieures pour la Partie a), mais passent dans les catégories de probabilité plus faibles pour la Partie b) et de nouveau pour la Partie c). Un participant convient que sa certitude diminue entre la Partie a) et la Partie c), mais dans une moindre mesure que le reste du groupe, et il a toujours attribué la plupart des points dans les catégories Moyenne et Élevée; il est surtout préoccupé par les prélèvements dans le tronçon inférieur de la rivière Grand où la densité est plus faible. Un autre demande comment les valeurs de prélèvement de 250, 500 et 1 000 individus ont été déterminées; il craint que les participants ne pensent peut-être pas aux valeurs absolues, et attribuent les points en fonction d'un risque perçu « faible », « moyen » et « élevé », et que les distributions des points soient les mêmes, quelles que soient les valeurs réelles présentées. Un auteur précise qu'ils avaient essayé d'arriver à des valeurs qui semblaient logiques en fonction des permis précédents (de prélèvements autorisés) et des nombres relevés lors de l'échantillonnage. Les valeurs ne sont pas fondées sur une sortie du modèle, mais ne créent pas de déclin important de l'abondance de la population au-delà des répercussions du bruit de fond. Les participants discutent de la question de savoir si la collecte de 1 000 individus serait réaliste et réalisable; le moment et la méthode des prélèvements ont ajouté de l'incertitude dans les points attribués. Des efforts supplémentaires seraient nécessaires pour prélever des individus dans l'ensemble de l'aire de répartition dans un cours d'eau source plutôt que de les concentrer dans les parcelles de « points chauds », mais les

participants indiquent qu'il est important d'éviter de surexploiter les points chauds pour éviter de compromettre la survie ou le rétablissement. En outre, le nombre de 1 000 individus est nettement supérieur aux prélèvements ponctuels d'individus d'une espèce en péril autorisés jusqu'à présent (450 pour le meunier des montagnes). Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 2a.ii, 2b.ii, 2c.ii) : Une plus grande confiance est apparente dans le deuxième tour, avec plus de points attribués dans la Partie a) à Très élevée et Élevée par rapport au premier tour, dans la Partie b) Très élevée et Élevée conservent la plupart des points, et dans la Partie c), les points sont répartis plus uniformément entre les catégories de probabilité.

Dans l'ensemble : Une confiance généralement grande pour dire que le prélèvement de 250 ou 500 individus ne compromettrait pas la PMV, mais les participants sont moins confiants en ce qui concerne le prélèvement de 1 000 individus.

Question 3 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Grand (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante?

Information générale ou précisions fournies : Les participants demandent si cette question signifie bien qu'il n'y a pas de limites inhérentes à l'établissement résultant du cycle biologique de l'espèce, plutôt que de questions comme la mortalité due au transport; les auteurs confirment que les participants doivent déterminer si des paramètres du cycle biologique pourraient empêcher l'établissement et le développement d'une population autosuffisante. Certaines préoccupations entourent le fait que le sex-ratio est inconnu, ce qui pourrait donner des résultats négatifs par hasard. Un participant mentionne qu'il n'y a aucun moyen génétique d'identifier le sexe des dards à ce stade, mais d'autres font remarquer qu'il peut y avoir quelques différences morphologiques, mais que leur validation nécessiterait au pire un échantillonnage légal, au mieux une manipulation excessive. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 3.i) : La plupart des points sont attribués dans la catégorie Faible, suivie de Très faible, mais un participant a attribué le plus de points à Moyenne et un autre à Très élevée. Un participant indique que ses votes sont conformes à ceux de la majorité (c.-à-d. qu'il estime que la probabilité que le cycle biologique empêche le dard de sable de s'établir est faible), mais qu'il a également réparti un petit nombre de points entre les autres catégories en raison de l'incertitude. Un autre participant est préoccupé par le fait que le ruisseau Big Otter est très sujet à la sédimentation, en particulier lors de tempêtes soudaines, et que les individus prélevés dans la rivière Grand (où la turbidité est généralement plus faible) pourraient avoir de la difficulté à s'adapter à ces conditions. Un auteur a expliqué que la rivière Grand peut également devenir très trouble pendant les tempêtes, en particulier dans les tronçons inférieurs, ce qui renforce la nécessité de prélever des individus dans toute l'aire de répartition dans la rivière source. Un autre participant explique qu'il a attribué la plupart des points à Moyenne en raison des préoccupations concernant le sex-ratio et le fait qu'on ne connaît donc pas le sexe ou la taille des individus prélevés. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 3.ii) : La répartition des points a peu changé après le nouveau vote.

Question 4 : Avec des individus provenant de la rivière Grand, quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite a) de s'établir et b) d'atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter, et quelle

est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite c) de s'établir et d) d'atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : La question posée à l'origine ne précisait pas le cours d'eau récepteur, mais on a signalé que les réponses peuvent différer selon le cours d'eau récepteur et la question a été reformulée (telle que ci-dessus). Un auteur pense qu'il pourrait être utile de formuler cette question en termes d'une population introduite de 1 000 individus chaque année pendant 10 ans. Un expert en génétique explique que l'information génétique actuellement accessible pour le dard de sable est fondée sur des marqueurs génétiques neutres, ce qui ne renseigne que sur la parenté des populations et non sur les adaptations locales. Dans l'ensemble, le nombre d'individus que l'on propose de déplacer est suffisamment élevé pour que le risque de goulot d'étranglement génétique soit faible (sauf en cas de niveaux extrêmes de mortalité). Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 4a.i, 4b.i) : Un participant estime que rien n'empêche l'établissement et a donc attribué la plupart de ses points dans la catégorie Très faible avec un peu d'incertitude (quelques points répartis ailleurs). Il pensait qu'il y avait encore une faible probabilité que quelque chose empêche la population d'atteindre la taille de la PMV, mais avec un peu moins de certitude, attribuant ainsi la plupart des points dans les catégories Très Faible et Faible. Un autre participant indique qu'il a attribué les 100 points dans la catégorie Très faible pour a) et b), justifiant sa décision par le grand nombre d'individus remis à l'eau (surtout au fil du temps) et peu susceptibles de subir un obstacle génétique. Un autre a attribué la plupart des points dans les catégories Faible et Très Faible, citant certaines préoccupations quant au fait que les adaptations locales dans la rivière Grand sont moins appropriées dans une autre rivière. Un autre participant pense que l'adaptation locale a probablement eu lieu, mais qu'elle semble être un facteur relativement mineur dans d'autres programmes d'empoissonnement en ce qui concerne l'établissement de l'espèce. On peut observer des différences subtiles dans les résultats si la survie des individus provenant de sources différentes est évaluée, mais les participants conviennent que cela n'a probablement pas d'importance ici. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Parties a) et b); Figure 4a.ii, 4b.ii) : La distribution des points s'est légèrement déplacée vers Très faible et Faible dans les deux Parties a) et b).

Résultats du premier tour (Parties c et d; Figures 4c.i, 4d.i) : Les résultats sont semblables pour la rivière Ausable et le ruisseau Big Otter (Parties a et b), la plupart des points étant attribués à Très faible et Faible pour la rivière Ausable. Un participant demande si des populations dans le bassin versant du lac Huron pourraient mieux convenir comme sources, mais la rivière Sydenham dans le bassin versant du lac Sainte-Claire est la deuxième plus proche géographiquement. Compte tenu des similitudes dans les réponses aux Parties a) et b), le groupe choisit de ne pas voter de nouveau pour les Parties c) et d).

Question 5 : Quelle est la probabilité que l'abondance de la population dans la rivière Thames soit supérieure à a) 25 000 individus d'âge 1+, b) 50 000 individus d'âge 1+, c) 100 000 individus d'âge 1+?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 1, mais en prenant la rivière Thames comme emplacement source. Les auteurs fournissent des tableaux révisés avec des indices de l'abondance basés sur la proportion d'habitat accessible à gué/non accessible à gué et de la proportion d'habitat convenable. Le groupe discute brièvement des profondeurs de l'eau dans la rivière Thames, notant qu'elle abrite plus d'habitats accessibles à gué que la rivière Grand, ce qui améliore la fiabilité des indices de

l'abondance. De plus, les données présentées pour la rivière Thames étaient fondées sur l'échantillonnage de poissons de 2006. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 5a.i, 5b.i, 5c.i) : les résultats sont très semblables à ceux de la rivière Grand pour la question 1, avec la plupart des points attribués à Très élevée pour la Partie a), certains participants passant aux catégories inférieures pour la Partie b) et encore plus préférant les catégories inférieures pour la Partie c). Un participant fait remarquer que les individus sont plus petits dans la rivière Thames et qu'en raison de la turbidité, ils vivent probablement moins longtemps et dans des conditions plus difficiles que dans la rivière Grand. Il pense qu'il y a moins d'individus d'âge 1+ dans la rivière Thames que dans la rivière Grand. Il a quand même attribué la plupart des points dans les catégories supérieures, mais avec plus d'écart (fiabilité moins grande) que pour la rivière Grand. Un autre participant ajoute que ses points et la progression vers un écart plus marqué entre les Parties a) et c) correspondent à la façon dont le reste du groupe a voté; toutefois, il est surpris que le groupe ait autant confiance dans les Parties a) et b) puisque les distributions de probabilité (c.-à-d. le tableau des indices de l'abondance) permettent de penser qu'un assez grand nombre de résultats est inférieur à la taille de la PMV. Un autre participant est d'accord avec le précédent, affirmant que d'après les distributions de probabilité, 50 % du temps, la taille de la population serait inférieure à 100 000. Un participant a supposé que la proportion d'habitat convenable était de 20 à 25 % pour étayer son estimation de l'abondance, ce qui lui a fourni un niveau de confiance élevé pour la Partie a), mais un niveau faible pour les Parties b) et c). Il note également que depuis le début de la collecte des données qui guident les estimations de la densité il y a près de 20 ans, le gobie à taches noires est présent dans le réseau, ce qui crée de l'incertitude dans la compréhension de l'abondance actuelle de la population. Un autre était moins confiant pour la Partie c) que pour les Parties a) ou b), et a estimé qu'il y avait plus d'incertitudes en raison de la turbidité plus élevée dans la rivière Thames par rapport à la rivière Grand, qui pourrait réduire la probabilité de détection. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 5a.ii, 5b.ii, 5c.ii) : les distributions des résultats sont semblables à celles du premier tour, mais avec un peu moins de confiance pour la Partie a), moins de confiance pour la Partie b) et beaucoup moins de confiance pour la Partie c). Aucun autre commentaire.

Question 6 : Quelle est la probabilité que la population dans la rivière Thames tolère le prélèvement de a) 250 individus d'âge 1+; b) 500 individus d'âge 1+; c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans sans réduire la population en dessous de $PMV_{99\%}$ pendant les efforts de prélèvement et au moins trois générations après?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 2, mais en prenant la rivière Thames comme emplacement source. Les auteurs ont de nouveau suggéré que les participants abordent cette question en fonction de leur estimation de la taille de la population (d'après la question 5) et évaluent la probabilité de prélèvements par rapport à celle-ci, sachant que les indices de l'abondance de la rivière Thames sont inférieurs à ceux de la rivière Grand. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 6a.i, 6.i, 6c.i) : Les points ont généralement été attribués aux catégories Très élevée et Élevée pour la Partie a), puis la certitude a diminué globalement pour la Partie b) puis pour la Partie c), comme dans le cas de la rivière Grand. Un participant a utilisé la figure de l'effet des dommages sur l'abondance des femelles pour répondre à cette question, notant que la relation était une ligne relativement plate (indiquant peu d'impact des dommages causés par les prélèvements), mais comme il estimait que la taille de la population dans la rivière Thames était trop faible pour soutenir les prélèvements, il a attribué 40, 20 et 20 points dans les catégories Moyenne, Faible et Très faible, respectivement, dans les trois scénarios de

prélèvement. Un autre souligne que les modèles supposaient que le taux de croissance de la population était stable, mais qu'il n'était pas certain de cette hypothèse et a donc attribué plus de points aux catégories inférieures, en particulier pour la Partie c). Un autre participant estime que l'espèce est probablement sous-échantillonnée et donc plus abondante que ne le suggèrent les modèles, ce qui réduit le risque dans son esprit, au moins sur une période de 10 ans. Le groupe discute de la question de savoir si les prélèvements s'ajoutent à la mortalité naturelle et quel est le taux de croissance estimé. Si la population a atteint sa capacité de charge, les prélèvements pourraient lui permettre de croître en atténuant les effets dépendants de la densité; toutefois, si la population n'est pas à sa capacité de charge et est limitée par des facteurs inconnus (p. ex., menaces), les prélèvements n'atténuent pas la dépendance à la densité et les prélèvements pourraient entraîner d'autres déclin. Le fait de ne pas connaître le véritable taux de croissance de la population a ajouté de l'incertitude quant à l'effet des prélèvements. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 6a.ii, 6.ii, 6c.ii) : Les distributions sont similaires à celles du premier tour, avec un léger déplacement des points vers les catégories supérieures pour la Partie b) et vers les catégories inférieures pour la Partie c). Un participant se demande, tout comme pour la rivière Grand, si les résultats sont davantage déterminés par un niveau de risque perçu associé aux trois scénarios de prélèvement, plutôt que par les valeurs absolues, et si les distributions seraient les mêmes si un ensemble différent de valeurs de prélèvement « petit », « moyen » et « grand » était présenté. Un autre précise qu'il a soigneusement examiné les valeurs réelles, pour lesquelles le scénario c) signifierait un prélèvement de 10 000 individus sur un horizon de 10 ans, ce qui pourrait provoquer un certain mécanisme d'adaptation. Un participant a une réponse similaire pour les trois scénarios, comme dans le premier tour, car la taille de la population de la rivière Thames n'est probablement pas très élevée dans l'ensemble et que prélever même 250 individus (Partie a) semble beaucoup.

Question 7 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Thames (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 3, mais en prenant la rivière Thames comme emplacement source. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 7.i) : La distribution penche en faveur des catégories Faible et Très faible. Un participant estime logique que l'incertitude soit plus grande ici que pour la rivière Grand, étant donné qu'il y avait plus de petits individus. Le groupe discute pour savoir si la distribution des tailles pourrait être une conséquence de l'environnement de croissance et si le déplacement des individus dans un environnement moins stressant pourrait atténuer ces contraintes de croissance. D'autres participants sont d'accord avec cette logique, citant cette différence de croissance comme la raison pour laquelle ils ont attribué une moins grande confiance dans leurs votes par rapport à la rivière Grand (davantage de points passant de Moyenne à Faible). Un participant pense que la disponibilité de la nourriture et les limites à l'acquisition de nourriture associées à une turbidité plus élevée pourraient être la raison pour laquelle les individus sont plus petits dans la rivière Thames et que cela pourrait limiter la réussite, car idéalement, ce sont de grandes femelles qui seraient transférées. Un autre demande si les poissons de la rivière Thames ne vivent pas aussi longtemps ou ne grandissent tout simplement pas autant, ce que les données disponibles ne permettent pas de savoir. On rappelle que les individus plus petits peuvent être moins féconds, ce qui pourrait limiter la réussite, mais il pourrait y avoir aussi d'autres limites à l'utilisation d'individus plus petits. Le calendrier envisagé pour cette question porte simplement sur l'établissement d'une population

autosuffisante, sachant que l'atteinte d'une PMV prendrait plus de temps. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 7.ii) : La distribution est semblable à celle du premier tour, avec un léger déplacement des points vers les catégories Moyenne et moins dans la catégorie Faible. Quelques participants ajoutent qu'ils ont attribué plus de points dans la catégorie Moyenne en raison des incertitudes entourant la taille des individus de la rivière Thames.

Question 8 : Avec des individus provenant de la rivière Thames : a) quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : a) s'établir; b) atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter? Et quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : c) s'établir; d) atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 4, mais en prenant la rivière Thames comme emplacement source. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 8a.i, 8b.i) : Les résultats pour le ruisseau Big Otter, Partie a) sont majoritairement dans les catégories faibles. Un participant déclare qu'il a attribué les mêmes points que pour la rivière Grand, car il ne voit pas de bonnes raisons de s'attendre à une différence entre les deux rivières. Un autre participant pense qu'il existe probablement une variabilité génétique qui ne peut être ignorée. Un autre a attribué certains points dans la catégorie Très élevée en raison des incertitudes entourant le potentiel d'adaptation. Le potentiel d'adaptation est connu dans les populations d'espèces utilisées dans les programmes d'ensemencement, mais ces espèces sont généralement bonnes pour coloniser de nouveaux habitats; les données sont limitées sur les espèces dont l'habitat est restreint, comme le dard de sable, mais des conséquences sur la valeur adaptative se sont produites chez d'autres espèces (p. ex., le chabot visqueux, *Cottus cognatus*). Un autre participant a déplacé certains points dans la catégorie Élevée pour refléter son incertitude, mais note des exemples où le dard de sable a recolonisé des habitats dont il était auparavant disparu aux États-Unis. La distribution est très similaire pour la Partie b). Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 8a.ii, 8b.ii) : Aucun changement majeur n'est observé.

Résultats du premier tour (Figures 8c.i, 8d.i) : Les résultats de la Partie c) pour la rivière Ausable sont très semblables à ceux du ruisseau Big Otter, qui suit également la même tendance que celle qui s'est dégagée pour la rivière Grand. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 8c.ii, 8d.ii) : Aucun changement majeur n'est observé.

HABITAT

Question 9 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans la rivière Ausable soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉?

Information générale ou clarifications fournies : Les auteurs ajoutent qu'ils ont choisi le nombre de 5 000 pour la Partie b) comme valeur intermédiaire entre 0 et la taille de la PMV; c'est une valeur qu'ils jugent utile dans un contexte expérimental. Ils ont fourni un tableau, tiré d'une publication précédente (Dextrase 2013), des résultats de la modélisation de l'occupation dans les plans d'eau d'où l'espèce est disparue pour guider les participants dans leurs décisions. Un participant demande si cette question est liée à la qualité de l'habitat ou simplement à la

quantité. Les auteurs précisent que la Partie a) est liée uniquement à la qualité, mais que les Parties b) et c) intègrent des informations sur la qualité et la quantité. Ils rappellent au groupe l'information sur la quantité totale d'habitat disponible dans la rivière Ausable et le ruisseau Big Otter tirée du document de travail. Une longue discussion s'ensuit sur les seuils appropriés pour mesurer la réussite. Les participants craignent que le seuil de la PMV₉₉ soit trop prudent; si cette barre extrêmement haute était le seuil, il ne pourrait probablement pas être atteint et les réintroductions ne seraient jamais entreprises. Un autre participant explique que les seuils de la PMV doivent définir un niveau de risque et un horizon temporel (comme dans l'estimation actuelle) et que l'horizon temporel choisi par l'équipe d'auteurs concorde avec la façon dont le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la probabilité de persistance. Les auteurs justifient l'inclusion de cette « barre haute » (en plus du seuil plus modéré de 5 000) par le fait que si le seuil plus élevé peut être atteint, les gestionnaires pourraient être plus disposés à procéder à la réintroduction. Le groupe discute de la tolérance au risque des différents intervenants et de la façon dont elle peut être dictée par leurs responsabilités (p. ex., les organismes gouvernementaux ayant un mandat par rapport aux universitaires ayant des intérêts expérimentaux). Un auteur ajoute que le choix du calendrier, du taux de catastrophe et même des seuils de quasi-extinction était assez prudent et, dans certains cas, arbitraire, en raison d'incertitudes, mais qu'en fin de compte, il fallait choisir une valeur et qu'ils ont choisi l'estimation médiane de la PMV comme valeur raisonnable pour la taille d'une population future. Un autre participant suggère de se placer d'un point de vue expérimental; un résultat de gestion réussi pourrait signifier une population autosuffisante à long terme dont la taille est celle de la PMV, mais un résultat expérimental réussi pourrait signifier une population autosuffisante de quelques milliers d'individus sur une période plus courte. D'autres mesures potentielles de la réussite, comme la survie à l'hiver, la reproduction et le recrutement, sont mentionnées comme critères de réussite possibles si la réintroduction expérimentale est entreprise. Un participant ajoute une dernière considération concernant les événements stochastiques, comme un déversement de fumier d'une ferme porcine entraînant des mortalités locales extrêmement élevées chez d'autres espèces de poissons en péril. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 9a.i, 9b.i, 9c.i) : Dans la Partie a), les points sont attribués principalement aux catégories Élevée et Très élevée, ce qui donne à penser que les participants estiment que les facteurs abiotiques appropriés sont disponibles; dans la Partie b), de nombreux points passent à Moyenne, mais sont toujours majoritairement dans les catégories supérieures; et dans la Partie c) la plupart des points sont attribués à la catégorie Moyenne. Un participant a attribué 100 points à Très élevée pour la Partie a), car il y a probablement au moins une zone d'habitat convenable dans le tronçon de la rivière Ausable à l'étude. Un autre a attribué la plupart des points à Moyenne pour les trois parties de la question, citant de nombreuses incertitudes, différences d'hydrologie et caractéristiques abiotiques qui n'ont pas été prises en compte. Un participant estime que les variables les plus importantes sont la composition en pourcentage du sable et de l'oxygène dissous, et note que les valeurs moyennes de ces variables mesurées ont tendance à être inférieures (avec des écarts types plus étroits) dans la rivière Ausable par rapport aux rivières Grand ou Thames, mais semblent tout de même raisonnables; il a donc attribué 70 points dans la catégorie Très élevée et a réparti les points restants dans les catégories de probabilité plus faibles. Un autre est d'accord avec la logique selon laquelle les valeurs des paramètres abiotiques sont généralement plus faibles (pires), plus précisément plus de limon et moins de sable, dans la rivière Ausable par rapport à la rivière Grand ou à la rivière Thames; il a attribué plus de points dans les catégories intermédiaires. D'autres précisions sont ajoutées, à savoir que la Partie a) examine si un habitat convenable est disponible quelque part dans le réseau, mais n'a pas nécessairement à soutenir un grand nombre de dards de sable. D'autres participants conviennent que les tronçons

inférieurs de la rivière Ausable conviennent généralement mal au dard de sable en raison du faible débit et de l'envasement, mais que les tronçons supérieurs contiennent des zones de sable propre (entre Exeter et Ailsa Craig). Un participant ajoute qu'il a attribué 20 points dans toutes les catégories pour la Partie c) en raison de sa connaissance limitée du réseau et qu'il apprécie d'entendre les descriptions de ceux qui possèdent des connaissances locales. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 9a.ii, 9b.ii, 9c.ii) : Les points passent de Très élevée à Élevée pour la Partie a), de Très élevée à Moyenne pour la Partie b) et sont légèrement déplacés vers Faible pour la Partie c). Un participant avait initialement attribué 50 points dans la catégorie Très élevée pour la Partie b), mais une note inférieure au deuxième tour parce qu'il avait peu confiance en l'existence d'un habitat convenable à un site (c.-à-d. la Partie a), de sorte qu'il croyait encore moins qu'il y avait suffisamment d'habitat pour soutenir 5 000 individus.

Question 10 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats de la rivière Ausable pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite?

Information générale ou précisions fournies : Les problèmes de connectivité dans la rivière Grand (barrages constituant des obstacles et fragmentation des substrats de sable/zones de dépôt) font l'objet d'une brève discussion, et les participants sont invités à réfléchir au domaine vital probable du dard de sable lorsqu'ils examinent la connectivité de l'habitat. Un participant demande s'il doit tenir compte de l'incertitude entourant la survie (prise en compte dans des questions précédentes) dans ses réponses ici ou s'il doit supposer que la survie se produira si la connectivité est bonne; les auteurs répondent que ce dernier point est correct. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 10.i) : La plupart des points ont été attribués aux catégories Très élevée et Moyenne. Un participant demande s'il doit considérer une « population réintroduite » comme une population durable ou simplement comme un couple reproducteur individuel; il est déterminé qu'il est possible de prendre en compte un seul couple reproducteur accomplissant son cycle. Il ajoute que la phase de dérive larvaire est relativement courte et que la différence de taille entre la phase de dérive et lorsque les individus deviennent benthiques n'est que de quelques millimètres, de sorte que de petites zones sont nécessaires pour soutenir la petite quantité de croissance jusqu'au stade benthique; il a donc attribué la plupart des points à la catégorie Élevée. Un participant estime ne pas avoir suffisamment d'information sur la répartition spatiale de l'habitat convenable (ou de la fragmentation) dans la rivière Ausable pour évaluer correctement cette question, de sorte qu'il a réparti les points entre les catégories de probabilité. Un autre participant exprime des préoccupations semblables au sujet de l'échelle de connectivité, reconnaissant que le tronçon supérieur était décrit comme convenable (ou contenant un habitat convenable) et le tronçon inférieur comme ne convenant probablement pas; l'importance de la connectivité pourrait donc différer d'un tronçon à l'autre. Un autre a réfléchi davantage à la configuration spatiale des parcelles appropriées à la question 9 et s'est intéressé aux obstacles artificiels pour cette question, de sorte qu'il a attribué la plupart des points à la catégorie Très élevée, car il n'a connaissance d'aucune contrainte ici. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 10.ii) : Les réponses sont presque identiques à celles du premier tour.

Question 11 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans le ruisseau Big Otter soient : a) disponibles; b) disponibles en

quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 9, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Les auteurs ajoutent qu'un échantillonnage ciblé de l'habitat a été effectué dans le ruisseau Big Otter en 2018, de sorte que plus d'informations sont disponibles ici que pour la rivière Ausable. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 11a.i, 11b.i, 11c.i) : Un participant ayant une connaissance locale du ruisseau Big Otter indique qu'il estime que l'habitat est excellent en raison de tout le sable, mais qu'un volume élevé de limon se dépose dans des conditions de débit élevé. Ce limon crée un film épais et visqueux sur le lit du ruisseau après la sédimentation. D'autres participants font remarquer que cela se produit également dans la rivière Thames pendant les périodes de débit élevé (même si l'on n'est pas certain que l'argile ou le limon soit à l'origine du problème). Un autre participant déclare qu'il a attribué la plupart des points aux catégories Très élevée et Élevée pour les trois parties de cette question en fonction des modèles d'occupation de Dextrase (2013), qui prévoient que l'occupation sera plus élevée dans le ruisseau Big Otter que dans la rivière Ausable, et de l'échantillonnage ciblé de l'habitat tiré de deux études qui ont trouvé de grandes quantités de substrats de sable. Ce participant signale une préoccupation concernant les régimes thermiques, car il y a plus d'eau souterraine dans le ruisseau Big Otter par rapport aux rivières Grand ou Thames, mais cela était également vrai avant que l'espèce ne disparaisse et la signature de la température n'a probablement pas beaucoup changé depuis. Le groupe discute brièvement des raisons pour lesquelles la température pourrait être limitative (elle pourrait entraîner un ralentissement de la croissance la première année et une réduction de la survie pendant l'hiver), mais il pourrait s'agir d'une distinction entre l'habitat convenable et l'habitat productif. On mentionne que le ruisseau Big a également des températures plus fraîches (probablement plus fraîches que le ruisseau Big Otter) et soutient moins de dards de sable, mais que cette eau souterraine pourrait en fait créer une zone tampon contre le réchauffement climatique futur. Un autre participant a lui aussi attribué également la plupart des points aux catégories Très élevée et Élevée sur la base des informations présentées dans le document de travail. Un autre participant pense que la culture du tabac est la raison probable pour laquelle l'espèce a disparu du ruisseau Big Otter et du ruisseau Big et que l'espèce a recolonisé le ruisseau Big grâce à l'amélioration des pratiques agricoles. Il estime que le même potentiel existe pour le ruisseau Big Otter (offrant une plus grande certitude que dans la rivière Ausable où le déblai a encore une incidence sur le transport et l'écoulement des sédiments). Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 11a.ii, 11b.ii, 11c.ii) : On observe très peu de changement pour la Partie a), un passage à Très élevée et Élevée dans les Parties b) et c) par rapport au premier tour, car la discussion a apporté plus de certitude aux participants.

Question 12 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats du ruisseau Big Otter pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 10, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Il y a un barrage sur le cours principal du ruisseau, mais il est situé en amont du tronçon d'intérêt pour une réintroduction. On demande aux participants de ne tenir compte que des obstacles et non d'une taille précise de la population. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 12.i) : La plupart des points ont été attribués aux catégories Très élevée et Élevée. Un participant a copié ses points à la question 10 pour la rivière Ausable du fait des similitudes dans l'emplacement des barrages (en amont du tronçon d'intérêt). D'autres participants ont utilisé une notation et une logique similaires fondées sur l'emplacement et le nombre de barrages connus, et d'autres ont pris en compte le substrat de sable relativement constant dans ce ruisseau, donnant à penser que la connectivité entre les parcelles est élevée. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 12.ii) : Léger changement vers la catégorie Très élevée et moins de points pour la catégorie Moyenne.

Question 13 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans la rivière Ausable soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉?

Information générale ou précisions fournies : La structure de cette question est similaire à celle de la question 9 sur les conditions abiotiques. Les auteurs notent que la quantité de données sur l'abondance saisonnière et annuelle des macroinvertébrés benthiques est limitée. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 13a.i, 13b.i, 13c.i) : Pour la Partie a), la plupart des points ont été attribués aux catégories Très élevée et Élevée. Un participant a attribué plus de points à la catégorie Moyenne en raison de l'incertitude entourant la disponibilité de la nourriture. Un autre a attribué la plupart des points à Très élevée et Élevée pour la Partie a) parce qu'il est convaincu que de la nourriture est disponible quelque part dans le réseau, mais il a déplacé les points dans les catégories de probabilité plus faible pour la Partie b) et de nouveau pour la Partie c) en raison de l'incertitude concernant la disponibilité totale. Un autre participant partage cette logique, mais a attribué la plupart des points pour la Partie a) dans les catégories Élevée et Moyenne et dans les catégories inférieures pour la Partie b); il a attribué 20 points à chaque catégorie pour la Partie c) pour exprimer un manque de certitude. D'autres participants ont eux aussi déplacé des points vers des catégories de probabilité plus faible entre la Partie a) et la Partie c). Un participant n'est pas certain de la quantité de nourriture dont les individus ont besoin ni de celle qui est disponible. Un autre a attribué 5 points à Très Élevée, 80 points à Élevée et 15 à Moyenne pour les Parties a) et b) parce que la plupart des espèces de macroinvertébrés consommées par le dard de sable sont des disperseurs assez omniprésents et efficaces, et 5 000 dards de sable ne représentent pas beaucoup de poissons à soutenir pour le réseau; cependant, il est moins confiant pour la Partie c). Un autre encore estime que les réseaux du sud-ouest de l'Ontario sont relativement productifs, de sorte qu'il n'est pas trop préoccupé par la disponibilité de l'énergie (pour la rivière Ausable ou le ruisseau Big Otter), mais il note que ses notes suivent le même profil que les autres, les points passant dans les catégories inférieures pour la Partie b) et de nouveau pour la Partie c). Il ajoute qu'une solution modélisée serait utile pour répondre à c), puisque la PMV est une valeur modélisée. Un participant demande si cela devrait être considéré comme la disponibilité de la nourriture en l'absence d'autres espèces qui pourraient également utiliser ces ressources, ou comme la disponibilité de la nourriture puisque la concurrence existe. Un auteur répond que cela devrait être considéré comme la nourriture qui est disponible pour l'espèce (en tenant compte de la concurrence). Un autre participant a attribué la plupart des points dans les catégories Moyenne, Faible et même Très Faible, en particulier pour la Partie c) (compte tenu de la discussion précédente sur le fait que la PMV était une barre haute); il ne pense pas nécessairement qu'il n'y a pas assez de nourriture, mais ses notes reflètent l'incertitude, en particulier compte tenu de la stochasticité environnementale. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 13a.ii, 13b.ii, 13c.ii) : Les résultats sont demeurés à peu près inchangés pour la Partie a) par rapport au premier tour, mais les points se déplacent des catégories Très élevée dans les catégories Élevée et Moyenne pour la Partie b) et dans les catégories Moyenne et Faible pour la Partie c).

Question 14 : Quelle est la probabilité que des ressources alimentaires convenables pour le dard de sable dans le ruisseau Big Otter soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 13, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Les auteurs notent qu'un certain échantillonnage des macroinvertébrés benthiques a été effectué dans le ruisseau Big Otter pour faciliter l'étude de cette question, mais sa portée était limitée. Les données reflètent l'abondance relative et non l'abondance totale en raison de la méthodologie de sous-échantillonnage. Un participant pense que le ruisseau Big Otter est un réseau moins productif que la rivière Ausable, probablement en raison de la réduction de la charge en phosphore dans le ruisseau Big Otter ces dernières années. Un autre déclare que les efforts d'échantillonnage historiques des macroinvertébrés benthiques dans le ruisseau Big Otter donnent à penser que beaucoup de chironomes sont présents à Calton, et en moins grand nombre, quoiqu'encore nombreux à Black Bridge. Il ajoute que la charge de fond de sable en constant mouvement peut causer des changements dans la communauté des macroinvertébrés benthiques. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 14a.i, 14b.i, 14c.i) : Pour la Partie a), la plupart des points ont été attribués aux catégories Très élevée et Élevée; les points ont passé dans les catégories Élevée et Moyenne pour la Partie b) et la plupart ont été attribués dans les catégories Faible, Moyenne et Élevée pour la Partie c), certains points allant aux catégories Très élevée et Très faible, ce qui reflète une plus grande incertitude. Un participant a utilisé les mêmes notations que pour la rivière Ausable – il se sent assez confiant pour la Partie a) et a donc attribué plus de points aux catégories supérieures, mais est moins confiant pour la Partie b) et a donc décalé les points dans les catégories inférieures, puis a attribué 20 points à toutes les catégories pour la Partie c). Un autre participant est moins certain que le ruisseau Big Otter pourrait soutenir le dard de sable par rapport à la rivière Ausable, compte tenu de son expérience avec les deux réseaux et de la plus grande diversité observée dans la rivière Ausable. Un autre participant est également moins certain à l'égard du ruisseau Big Otter que de la rivière Ausable, citant les données sur les invertébrés benthiques, qui montrent une diversité moindre dans l'ensemble et que certains groupes de proies sont absents dans les échantillons du ruisseau Big Otter. Un auteur ajoute qu'il est difficile de comparer la rivière Ausable et le ruisseau Big Otter parce qu'il y avait plus de données pour la rivière Ausable (les auteurs n'avaient pas connaissance auparavant de l'existence de données historiques du ruisseau Big Otter) et que la disponibilité des données est très variable dans l'espace et le temps pour chaque emplacement. Un participant demande si les données ont été recueillies dans divers types de substrats. Les données sur les invertébrés benthiques sont recueillies chaque année à des stations de référence dans la rivière Ausable qui visent à couvrir les types d'habitats de rapides et de fosses (et ne cibleraient donc pas précisément le sable), tandis que les données recueillies dans le ruisseau Big Otter sont recueillies dans des sites historiquement occupés par le dard de sable ou adjacents à ces sites et où se trouvaient des bancs de sable. Des substrats plus stables soutiennent généralement une plus grande diversité de macroinvertébrés benthiques, de sorte que si les échantillons étaient prélevés uniquement sur du sable, il serait normal de trouver moins de diversité. Un autre participant ajoute qu'il est moins préoccupé par la présence des taxons appropriés, mais plus par les questions de productivité du réseau que d'autres ont

soulevées, de sorte qu'il a attribué plus de points aux catégories inférieures pour refléter l'incertitude supplémentaire par rapport à la rivière Ausable. Un participant est convaincu qu'il y a de la nourriture (notation plus élevée pour la Partie a), mais qu'à mesure que le nombre de dards de sable augmentait pour les Parties b) et c), la concurrence intraspécifique serait accrue, en plus de la concurrence interspécifique avec le gobie à taches noires et d'autres poissons benthiques; l'état corporel du dard de sable a tendance à être moins bon dans les zones où il rencontre le gobie à taches noires. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 14a.ii, 14b.ii, 14c.ii) : Peu de changement pour la Partie a), un léger changement de la catégorie Élevée à Moyenne pour la Partie b) et un nouveau passage aux catégories inférieures pour la Partie c).

Question 15 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : On rappelle l'information présentée dans le document de travail concernant le nombre d'espèces de poissons et le nombre de prédateurs et de concurrents présumés pour les rivières Ausable, Grand et Thames. Cette information n'a pas tenu compte de l'abondance relative, mais seulement du nombre d'espèces présentes (comparable d'un réseau hydrographique à l'autre), et certaines relations ont été supposées d'après l'écologie, mais on manquait d'analyses quantitatives. Un participant demande ce que l'on sait des interactions avec d'autres espèces de dards ou d'autres espèces benthiques; selon certaines études, une interaction négative serait possible avec le dard arc-en-ciel (*Etheostoma ceruleanum*), mais cela reflétait probablement la répartition de l'habitat. Un autre participant a étudié les facteurs biotiques dans les modèles d'occupation et a constaté que les groupes trophiques jouent un rôle dans les modèles additifs, mais que cela n'était jamais un facteur principal influençant l'occupation ou l'abondance. D'autres modèles de cooccurrence de deux espèces ont trouvé des preuves d'autres interactions négatives avec des espèces benthiques ou pélagiques plus petites. Les participants demandent s'ils sont censés tenir compte des interactions avec le gobie à taches noires dans cette question, étant donné qu'il est également pris en compte plus tard dans les questions sur la menace. Les auteurs répondent que, hypothétiquement, le gobie à taches noires pourrait être retiré d'un réseau si l'on pense que le niveau de menace est suffisamment important, mais que cela ne serait jamais pris en compte pour les espèces indigènes; il est donc préférable de l'évaluer indépendamment et de ne considérer que les espèces indigènes dans cette question. Un autre participant demande si des données sur les communautés de poissons sont disponibles pour des sites historiquement occupés dans la rivière Ausable et le ruisseau Big Otter afin de les comparer aux données sur les communautés dans les rivières Grand et Thames afin d'identifier les espèces potentiellement nouvelles dans les sites de réintroduction avec lesquelles elles n'ont pas évolué aux emplacements sources. On communique d'autres données sur les poissons tirées d'échantillonnages ciblés récents dans la rivière Ausable et le ruisseau Big Otter, en précisant que l'échantillonnage récent dans la rivière Ausable avait eu lieu en amont des sites historiquement occupés. Un autre participant pense que l'étude sur le chevauchement des régimes alimentaires dans la rivière Sydenham (Firth *et al.* 2021) pourrait également renseigner sur la concurrence. Le groupe examine brièvement la pertinence des prédateurs aviaires, mais on suppose que son importance est mineure compte tenu de la turbidité de la rivière Ausable et de la coloration cryptique du dard de sable, ainsi que du petit nombre d'oiseaux aquatiques dans les tronçons supérieurs.

Résultats du premier tour (Figures 15a.i, 15b.i) : La plupart des points ont été attribués dans les catégories inférieures pour la Partie a) (concurrence) et davantage de points dans les

catégories Moyenne et Faible pour la Partie b) (prédation). Un participant a attribué 10 points dans la catégorie Moyenne, 10 dans la catégorie Faible et 80 dans la catégorie Très faible puisque les communautés de poissons dans les rivières Grand et Thames semblent similaires à celles de la rivière Ausable, avec une certaine incertitude liée aux profils de l'abondance relative. Un autre participant est d'accord avec cette logique, citant les similitudes dans les rivières sources avec la communauté de poissons de la rivière Ausable et précisant que le dard de sable vit déjà avec ces mêmes espèces dans des endroits où sa situation est bonne; il a attribué la plupart des points dans les catégories Moyenne et Faible. Un participant s'enquiert des changements probables survenus dans la communauté de poissons depuis l'enregistrement historique du dard de sable dans la rivière Ausable. D'autres pensent que certains changements ont peut-être eu lieu, mais sans grandes différences, et que la communauté de poissons est demeurée relativement stable depuis au moins 18 ans. Un autre participant déclare qu'il a moins de certitude au sujet de cette question et qu'il a réparti les points plus largement entre les catégories parce que le dard de sable n'est pas présent dans la rivière Ausable (ou le ruisseau Big Otter) depuis de nombreuses décennies, de sorte que ses ressources alimentaires pourraient être utilisées par d'autres espèces. Ces autres espèces sont probablement à leur capacité de charge, de sorte que la réintroduction du dard de sable pourrait accroître la concurrence par rapport aux emplacements où il existe déjà. Un autre participant est d'accord avec la logique selon laquelle le dard de sable doit livrer une certaine concurrence pour « revenir » dans la communauté; c'est pourquoi il a attribué 50 points dans la catégorie Moyenne et a réparti les points restants autour de cette catégorie. Un autre est d'avis que le risque de concurrence est probablement faible, compte tenu de la niche spécialisée du dard de sable. Il y a eu d'autres cas de réintroductions réussies de dards et de chats-fous sans signes apparents d'interactions concurrentielles ayant limité l'établissement. Certains s'inquiètent de la réintroduction du méné long (*Clinostomus elongatus*) dans les cours d'eau qui contenaient des prédateurs de grande taille comme le grand brochet (*Esox lucius*) et la truite brune (*Salmo trutta*), mais il n'y a pas de préoccupations similaires ici. De plus, le dard de sable pourrait échapper aux prédateurs grâce à son comportement fouisseur. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 15a.ii, 15b.ii) : Peu de changement dans les réponses par rapport au premier tour. Un participant demande au reste du groupe quelle est la logique pour certaines notations dans les catégories Très élevée et Élevée. Un autre indique qu'il a attribué 10 points à Très élevée parce que les taux de prédation initiaux peuvent être très élevés à la suite d'événements d'empoisonnement; d'autres partagent cette logique. Un autre encore pense qu'il existe certaines options pour réduire la prédation sur les individus nouvellement introduits.

Question 16 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 15, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Comme auparavant, on présente le nombre de prédateurs présumés et de concurrents connus dans ce réseau et on le compare aux rivières Grand et Thames. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 16a.i, 16b.i) : La plupart des points ont été attribués dans les catégories Moyenne et Faible pour les Parties a) et b). Un participant a utilisé les mêmes notations que pour la rivière Ausable, car les communautés de poissons sont similaires, mais il a attribué quelques points à la catégorie Très élevée pour la Partie b) en raison des exemples de prédation par la truite brune et le méné long mentionnés précédemment. Si un prédateur se

trouve à proximité lorsque les dards de sable sont introduits, cela pourrait être catastrophique. Un autre participant a également utilisé les mêmes notations que pour la rivière Ausable. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 16a.ii, 16b.ii) : Les résultats sont presque identiques à ceux du premier tour.

MENACES

Question 17 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : On a comparé la quantité de terres agricoles utilisées dans le bassin versant de la rivière Ausable à celle des bassins versants des rivières Grand et Thames; il n'existait pas de données pour décrire les types d'utilisation des terres agricoles (p. ex., bovins, cultures en rangs). Il n'y a pas de tendances majeures dans le temps en ce qui concerne la qualité de l'eau liée à l'utilisation des terres agricoles. Un participant demande si les données sur les éléments nutritifs étaient incluses, car les différences entre les rivières Ausable et Grand/Thames pourraient être instructives. Un participant demande un contexte supplémentaire à ceux qui possèdent une connaissance locale des bassins versants de la rivière Ausable et du ruisseau Big Otter en ce qui concerne la culture historique du tabac, ainsi que les niveaux actuels de pâturage du bétail et les zones tampons riveraines. Un participant répond qu'il pense que la rivière Ausable a moins de zones tampons riveraines que le ruisseau Big Otter (d'après l'information contenue dans les bulletins de rendement des bassins hydrographiques) et qu'il y a beaucoup de cultures en rangs et de drainage par canalisations enterrées dans le bassin versant de la rivière Ausable, mais peu de pâturage du bétail. Les participants notent que les pratiques se sont améliorées ces dernières années, avec davantage de cultures de couverture et la création de milieux humides. Un autre participant signale que la plupart des questions abordées sont liées à des agents de stress chroniques, mais que des déversements (p. ex., fumier, engrais, chlore, saumure) se sont produits en Ontario, ce qui a entraîné d'importantes mortalités de poissons. Un participant ajoute que des mortalités massives ont eu lieu, mais dans des affluents et des rigolets plus petits plutôt que dans des chenaux principaux où le dard de sable serait réintroduit. On évoque aussi le contexte du ruisseau Big Otter : la culture historique du tabac a beaucoup abîmé les sols, mais elle a principalement été remplacée par des cultures commerciales (p. ex., maïs, soja); les cultures de fruits et de ginseng sont également nombreuses. La production laitière et animale est courante en amont et les fermes ont peu adopté les clôtures d'exclusion du bétail ou les zones tampons riveraines, mais les apports relativement importants d'eau souterraine atténuent certains de ces problèmes en amont. Un participant demande si des pratiques exemplaires agricoles ou des activités de gestion auraient lieu parallèlement à la réintroduction du dard de sable afin que les pratiques ne changent pas au cours des 10 prochaines années et n'entraînent pas une dégradation supplémentaire. Si des informations donnent à penser que les pratiques pourraient changer, il faudrait en tenir compte, mais il n'existe pas de telles preuves. Un participant trouve qu'un échéancier de 10 ans est trop long pour tenir compte des effets de la menace et que le dépôt des fines associées aux activités agricoles est probablement une plus grande préoccupation pour la rivière Ausable que pour le ruisseau Big Otter, car la géologie de surface est plus argileuse dans la rivière et compte plus de plaines de sable dans le ruisseau. En outre, les demandes et les approbations de clôtures d'exclusion des eaux d'amont et des drains agricoles semblent augmenter ces dernières années et que, combinées aux drains souterrains, elles ont conduit à des systèmes plus sujets aux phénomènes soudains par rapport aux conditions historiques. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 17.i) : La plupart des points ont été attribués à la catégorie Moyenne et, dans une moindre mesure, à la catégorie Faible. Un participant s'étonne que les points aient été majoritairement attribués aux catégories Moyenne et Faible, car il a attribué plus de points dans les catégories supérieures, citant les preuves limitées que les pratiques agricoles se sont grandement améliorées ces dernières décennies et le fait qu'elles soient considérées comme la principale cause de la disparition de l'espèce de trois sites historiquement occupés. Il ajoute que l'équipement agricole est devenu plus grand et que les zones tampons et les limites de propriété arborées ont été éliminées pour créer des champs uniques et plus grands. Un autre participant a attribué la plupart des points dans les catégories Moyenne et Faible (comme la majorité) parce que l'espèce persiste dans d'autres zones où les terres agricoles sont utilisées de manière intensive et qu'il y a eu quelques améliorations (notamment dans la rivière Ausable) par rapport aux conditions historiques. Toutefois, il a attribué quelques points supplémentaires dans les catégories Très faible et Très élevée pour refléter l'incertitude, en particulier en raison de l'augmentation des clôtures d'exclusion. Un autre participant demande si la culture du tabac était historiquement pratiquée dans le bassin versant de la rivière Ausable, mais on ne pense pas que c'était le cas. On considère que les pratiques particulièrement intensives de la culture du tabac (proportion élevée de sable exposé, extraction importante d'eau) étaient les principaux facteurs de la disparition dans le ruisseau Big Otter. Si des pratiques agricoles plus normalisées étaient appliquées dans le bassin versant de la rivière Ausable, d'autres facteurs ont probablement provoqué la disparition de l'espèce dans la rivière Ausable et non dans la rivière Thames. Un autre participant a principalement centré ses points sur la catégorie Moyenne. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 17.ii) : Les résultats sont presque identiques à ceux du premier tour.

Question 18 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : La documentation sur le gobie à taches noires et les petits poissons benthiques indigènes est brièvement passée en revue. D'autres travaux non publiés (K. McAllister, U. Waterloo) portant sur les changements isotopiques du régime alimentaire d'autres espèces de dards à la suite de l'invasion par le gobie à taches noires sont décrits (changements dans le régime alimentaire liés à la répartition spatiale et à l'abondance relative par opposition à avant et après l'invasion). Le groupe discute des études sur les répercussions du gobie à taches noires sur le fouille-roche gris (*Percina copelandi*), notant qu'une diminution initiale de l'abondance du fouille-roche gris a été observée dans la rivière Trent, mais que l'espèce a persisté malgré l'invasion par le gobie à taches noires. Enfin, l'échantillonnage aux stations de référence dans la rivière Sydenham dans les 10 à 15 dernières années suggère une diminution du dard de sable à mesure que le gobie à taches noires augmentait et se déplaçait vers l'amont. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 18.i) : La plupart des points ont été attribués dans la catégorie Moyenne; moins de points ont été attribués dans les catégories Faible et Élevée et encore moins dans les catégories Très faible et Très élevée. Un participant a attribué la plupart des points dans la catégorie Moyenne, avec certains dans Faible, puis Très Faible. Ce n'est pas parce que le gobie à taches noires n'est pas important, mais parce qu'il a actuellement une aire de répartition relativement restreinte dans la rivière Ausable qui est largement en aval du tronçon où les réintroductions se produiraient probablement. Il est également préoccupé par les déclin potentiels du dard de sable dans la rivière Sydenham liés au gobie à taches noires; le substrat de galets plus répandu favorise l'abondance du gobie à taches noires dans ce réseau,

mais serait moins préoccupant dans la rivière Ausable. Un participant insiste sur la nécessité d'avoir des données sur l'abondance relative en plus des données sur l'occurrence, car les abondances sont généralement plus faibles (tout comme les effets) sur le front d'invasion. Le gobie à taches noires est agonistique et agressif envers les autres espèces benthiques. Un autre participant a attribué la plupart des points dans la catégorie Moyenne, mais en a attribué certains dans toutes les autres catégories en raison de l'incertitude entourant la propagation du gobie à taches noires dans les 10 prochaines années. Un autre participant a tenté de répartir le risque des effets négatifs, la probabilité de chevauchement spatial et la question de savoir s'il existe des nombres suffisants pour avoir des effets négatifs, et la superposition de toutes ces probabilités a entraîné une pondération à la baisse des notations. Dans l'ensemble, il estime que le risque que le gobie à taches noires empêche l'établissement du dard de sable est faible. Un participant a attribué la plupart des points dans la catégorie Moyenne, avec certains points dans d'autres catégories. Il estime que le choix de la période est essentiel; si le dard de sable peut s'établir avant que le gobie à taches noires ne se propage et ne s'établisse dans la rivière Ausable, les chances de réussite sont plus élevées, mais si le gobie à taches noires s'établit en premier, il pourrait empêcher le dard de sable de s'établir. Un participant demande plus de contexte sur le front d'invasion dans la rivière Ausable, se déclarant préoccupé par le fait que les données présentées datent de huit ans et que le gobie à taches noires aurait pu agrandir sa répartition et son abondance durant cette période. L'échantillonnage aux stations de référence a lieu chaque été et, plus récemment, le gobie à taches noires a été détecté à Sylvan (tel que décrit dans le document de travail), mais pas à Ailsa Craig. Le taux de propagation dans d'autres rivières n'est pas explicitement connu, mais certains participants pensent qu'il pourrait être lié au débit. Un autre participant fait remarquer que le gobie à taches noires est relativement abondant (d'après les données tirées du chalutage benthique) dans la zone du déblai et en aval de celle-ci, qui se trouve principalement au niveau du lac. Dans la rivière Grand, le front d'invasion semble se déplacer de quelques kilomètres de chaque côté d'un méandre par an, selon les conditions d'écoulement. Des participants donnent du contexte au sujet de la détection de gobies à taches noires dans des réservoirs de la rivière Grand et du ruisseau Big Otter, qui montre qu'une propagation secondaire et une dispersion anthropique probable ont contribué à sa répartition dans ces réseaux. Le groupe s'entend sur les difficultés pour noter cette question compte tenu des nombreux facteurs qui contribuent à l'influence perçue du gobie à taches noires sur l'établissement du dard de sable. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 18.ii) : Léger déplacement des points de la catégorie Moyenne à la catégorie Faible.

Question 19 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

Information générale ou précisions fournies : Le groupe discute des données de référence et des connaissances limitées sur les agents pathogènes et les parasites pour les poissons d'eau douce en général. Les auteurs ont présumé que les maladies sont probablement similaires entre les sites sources et récepteurs dans le sud-ouest de l'Ontario. Un participant est d'accord avec cette logique fondée sur la biogéographie, du moins pour les agents pathogènes indigènes, estimant qu'il est peu probable qu'un agent pathogène soit présent dans un bassin hydrographique (rivière Grand ou Thames), mais pas dans un autre (rivière Ausable ou ruisseau Big Otter). Il remarque toutefois que la plupart des organismes ne font pas de dépistage des maladies en Ontario, à l'exception de la septicémie hémorragique virale (SHV). Les nouvelles maladies (non indigènes) demeurent une inconnue, en particulier pour les effets sublétaux, mais la capacité et l'expertise des organismes sont limitées pour entreprendre ce

travail en Ontario. Un plan d'étude qui pourrait combler ces lacunes est brièvement mentionné. Un participant transmet les idées de collègues d'un centre des maladies concernant l'importance des maladies pour les effets sur la valeur adaptative et la façon dont elles peuvent influencer la réussite de la réintroduction, mais il existe peu d'information pour les relier aux populations sources et réceptrices du dard de sable. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 19.i) : La plupart des points ont été attribués dans les catégories Faible, Moyenne et Très faible; toutefois, plusieurs participants ont attribué 20 points dans chaque catégorie, ce qui dénote leur incertitude globale à l'égard des problèmes liés aux maladies. Un participant signale qu'il s'agit probablement de l'une des plus grandes incertitudes liées à la réintroduction qui nécessitent des investissements dans la recherche et de l'un des plus grands risques posés par la réintroduction. Des ressources supplémentaires du [Fish and Wildlife Service Fish Health Center](#) des États-Unis et [du Système de laboratoire national pour la santé des animaux aquatiques](#) du MPO sont fournies au moyen de la fonction de clavardage. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 19.ii) : Très peu de changement dans les notations au deuxième tour.

Question 20 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 17, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Un participant donne un contexte supplémentaire sur les zones tampons, qui sont très éparses dans le bassin versant supérieur, mais plus nombreuses dans le bassin inférieur. Des ravins profonds causés par le ruissellement argileux et l'érosion entaillent la plaine sableuse de Norfolk (au sud d'Otterville), de sorte que les zones tampons sont devenues plus courantes. Le côté sud-est du bassin versant est similaire. Il y a des sources où le sable et l'argile sont en contact sous la moraine du till et l'érosion est courante dans ces zones. Un autre participant pose des questions sur l'extraction d'eau pour l'agriculture, qui est pratiquée dans le bassin versant et qui pourrait être pertinente. Environ 1 000 permis d'extraction d'eau sont délivrés dans le bassin hydrographique, dont approximativement 200 dans le ruisseau Big Otter. L'habitat des milieux humides adjacents qui était utilisé par des canards a disparu, probablement en raison de l'extraction d'eau et des problèmes relatifs aux éléments nutritifs résultants de la culture du tabac. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 20.i) : La plupart des points ont été attribués aux catégories Faible et Moyenne. Un participant pense que l'agriculture est moins intensive dans le bassin hydrographique du ruisseau Big Otter que dans ceux des rivières Thames ou Grand actuellement, et il a attribué plus de points dans les catégories Moyenne et Faible en raison de l'abandon de la culture intensive du tabac dans le bassin hydrographique du ruisseau Big Otter. Un autre a attribué la plupart de ses points dans les catégories Faible et Très faible en raison des changements positifs dans le bassin hydrographique, qui signifient que les pratiques agricoles sont probablement moins préoccupantes maintenant. Un participant demande à voir les résultats de la question 17 pour la rivière Ausable, notant que plus de points ont été attribués dans les catégories inférieures pour le ruisseau Big Otter. Un autre remarque qu'il a attribué des points dans les catégories plus élevées que le reste du groupe, affirmant que les améliorations ne signifient pas nécessairement que les conditions sont bonnes (ce n'est pas parce qu'elles sont meilleures que mauvaises qu'elles sont nécessairement bonnes), et qu'il y a encore des cultures intensives en rangs dans le bassin hydrographique qui sont probablement comparables à celles du bassin hydrographique de la rivière Ausable. Il y a encore des

enceintes de bassins de drainage et de l'entretien de drains, ainsi que des nappes de limon après de fortes pluies. Un autre participant a attribué la plupart des points dans les catégories inférieures en fonction de l'échantillonnage ciblé de l'habitat qui a eu lieu dans le ruisseau Big Otter, qui donne à penser que les conditions n'étaient pas mauvaises au point de limiter l'efficacité potentielle d'une réintroduction expérimentale. Le participant note que des conditions d'habitat aquatique relativement bonnes persistent malgré les agents de stress. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 20.ii) : Très peu de changement dans la distribution des points au deuxième tour.

Question 21 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 18, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. On note que la présence du gobie à taches noires est connue dans l'ensemble de l'aire de répartition historique du dard de sable dans le ruisseau Big Otter (c.-à-d. là où la réintroduction est envisagée). Les participants examinent des études récentes sur les répercussions du gobie à taches noires sur d'autres espèces de dards indigènes dans le ruisseau Big Otter, notant que la densité du gobie à taches noires est la plus élevée dans les tronçons en aval près du lac Érié, mais que des parcelles à haute densité sont également connues dans les tronçons intermédiaires. Un autre participant précise que le gobie à taches noires a été associé à des macrophytes aquatiques dans les zones à débit lent du ruisseau Big Otter lors d'échantillonnages récents. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 21.i) : La plupart des points ont été attribués dans la catégorie Moyenne, comme pour la rivière Ausable. Un participant a attribué la plupart des points dans la catégorie Moyenne tout en répartissant les points restants dans les autres catégories. Il estime que le fouille-roche gris a pu persister principalement pendant l'invasion par le gobie à taches noires, mais comme la question est de savoir si le dard de sable pourrait s'établir (et pas seulement persister), cela soulève plus de préoccupations. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 21.ii) : Très peu de changement dans les notations au deuxième tour.

Question 22 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 19, mais pour le ruisseau Big Otter comme emplacement récepteur. Les questions relatives au manque de données sur les maladies sont brièvement réexaminées. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 22.i) : La plupart des points ont été attribués dans la catégorie Faible, ainsi que dans les catégories Moyenne et Très faible; la distribution des points est semblable à celle pour la rivière Ausable. On demande aux participants s'ils ont des raisons de croire que la situation serait différente dans le ruisseau Big Otter par rapport à la rivière Ausable; aucune différence n'est mentionnée. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 22.ii) : Aucun changement dans les résultats par rapport au premier tour.

RISQUES ÉCOLOGIQUES

Question 23 : Quelle est la probabilité d'une augmentation du taux de dépression consanguine dans la population source pendant le prélèvement, ou dans les trois générations suivantes, de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs indiquent qu'il y avait peu d'information disponible pour éclairer cette section et demandent du contexte supplémentaire ou des exemples pertinents aux participants possédant une expertise en génétique. Les définitions sont examinées : 1) dépression consanguine, qui décrit la réduction relative de la valeur adaptative de la progéniture résultant de l'accouplement d'individus étroitement apparentés (plutôt que d'un accouplement aléatoire); 2) dépression consécutive à un croisement éloigné, qui est une réduction de la valeur adaptative résultant du croisement d'individus génétiquement distincts, la valeur adaptative étant réduite en dessous de celle de l'une des populations mères; 3) l'effet fondateur, qui résulte de la fondation d'une nouvelle population à partir d'individus qui ne sont pas représentatifs du patrimoine génétique de l'espèce. L'énoncé original de la question indiquait « augmentation du taux de consanguinité dans la population source », et un participant propose de le modifier en « augmentation du taux de dépression consanguine dans la population source » pour laisser entendre qu'il y avait des dommages associés. Un autre participant souscrit à cette suggestion, notant que la consanguinité en elle-même ne conduit pas nécessairement à une dépression. Là où la dépression consanguine se produit, il y a une charge génétique accrue résultant de l'accouplement entre individus étroitement apparentés. Certains aspects des croisements éloignés peuvent être positifs (c.-à-d. l'introduction de nouvelles ressources génétiques pour la sélection), mais la dépression consécutive à un croisement éloigné qui entraîne des réarrangements chromosomiques peut être grave. Néanmoins, cela est peu probable ici étant donné l'histoire postglaciaire commune. Un participant donne une explication supplémentaire des résultats présentés à partir de travaux génétiques récents. Il pense que les preuves de la consanguinité ne sont peut-être pas aussi solides qu'on l'avait suggéré. Les auteurs soulignent qu'ils n'ont pas fait de distinction entre les populations sources pour cette question parce que même si la taille des populations diffère probablement entre les rivières Grand et Thames, les prélèvements proposés sont faibles par rapport à la taille estimée des populations. Un autre participant convient qu'il est peu probable que les prélèvements proposés aient un effet négatif sur la diversité génétique des populations. Il serait préoccupé si on prélevait 1 000 individus du même site chaque année pendant 10 ans, mais on répète que les prélèvements seront effectués dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'un ou l'autre des cours d'eau sources (conformément aux hypothèses du modèle de population). En réponse à une question, on confirme que le dard de sable est un poisson diploïde. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 23a.i, 23b.i, 23c.i) : La plupart des points ont été attribués dans la catégorie Très faible; il y a eu un léger décalage vers les catégories supérieures à mesure que le vote progressait de la Partie a) à la Partie c), mais la catégorie Très faible dominait toujours. Un participant déclare qu'il a attribué tous les points dans la catégorie Très faible parce que l'effort de prélèvement serait réparti au hasard sur l'ensemble de la population source. Un autre participant qualifie cette question et les réponses de « jeu d'enfant », car il semble très peu probable qu'une dépression consanguine se produise dans la population source. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 23a.ii, 23b.ii, 23c.ii) : Léger déplacement d'encore plus de points vers la catégorie Très faible, mais généralement peu de changement par rapport aux résultats du premier tour.

Question 24 : Quelle est la probabilité de dépression consanguine dans la population réintroduite pendant l'ajout, ou dans les trois générations suivantes, de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans?

Information générale ou précisions fournies : Un participant fait remarquer que sa réponse serait très différente un an après une réintroduction par rapport à l'année 9 ou 10; les auteurs précisent qu'il faut considérer la fin de la période de réintroduction (après 10 ans de réintroductions). Un autre participant dit aussi que les réintroductions dans ce cas ne sont pas un événement ponctuel et que le niveau de consanguinité augmentera inversement avec le double de la taille de la population. La consanguinité augmente légèrement par rapport au premier événement fondateur (mais il n'y a pas de dépression consanguine). Même si on commence avec 250 individus et 80 % de mortalité, 50 individus survivants auraient un taux de consanguinité de 1 %, ce qui est un risque très faible. Un participant pose des questions sur le risque de dépression consanguine puisqu'il n'y a pas d'individu présent au site d'introduction (c.-à-d. lors de la première introduction). Il n'y aurait pas de dépression consanguine chez les individus fondateurs, mais elle apparaîtrait chez leur progéniture et celle d'après. On explique également qu'un effet fondateur peut entraîner non seulement une dépression consanguine, mais aussi un changement de l'expression phénotypique résultant de l'interaction épistatique où les caractères de contrôle génétique sont modifiés; cependant, il faudrait que la population fondatrice soit beaucoup plus petite pour que cela se produise. Un autre participant demande le degré de réduction des populations réintroduites modélisées durant la phase de réintroduction de 10 ans dans les scénarios de mortalité élevée. Il pense que le risque de dépression consanguine dépend de la taille des populations réintroduites et du type de goulot d'étranglement auquel elles sont confrontées; une mortalité élevée associée à une stochasticité aléatoire entraînant une très faible abondance pourrait être risquée. Un autre participant convient que cela pourrait être risqué si la réintroduction était un événement unique, puisque de nouveaux individus seront ajoutés chaque année, le risque global de dépression consanguine est faible (notant encore une fois que la consanguinité peut se produire, mais n'entraînera pas nécessairement une dépression consanguine). On cite l'exemple de l'omble de fontaine aurora (*Salvelinus fontinalis timagamiensis*), dont une population fondatrice de six individus a donné une population qui s'est maintenue pendant 70 ans. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 24a.i, 24b.i, 24c.i) : Les points ont été attribués en très grande majorité dans la catégorie Très faible, avec une attribution limitée dans les autres catégories. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 24a.ii, 24b.ii, 24c.ii) : Aucun changement.

Question 25 : Quelle est la probabilité qu'un effet fondateur se produise dans l'emplacement récepteur dans le cas d'une réintroduction de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans?

Information générale ou précisions fournies : Un participant pense qu'une réintroduction pourrait donner lieu à un sous-échantillon involontairement biaisé de la population qui ne reflète pas la diversité génétique représentative, ce qui peut avoir des conséquences pour la population fondatrice. Cela serait probablement plus préoccupant s'il n'y avait qu'une seule réintroduction, mais étant donné qu'il y en aura plusieurs provenant d'un échantillonnage indépendant et aléatoire des populations sources, cela est peu probable. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figures 25a.i, 25b.i, 25c.i) : Les points ont été attribués principalement dans la catégorie Très faible pour les trois Parties (a, b et c), avec un léger décalage vers la catégorie Très faible à mesure que le nombre d'individus introduits augmente (c.-à-d. de la Partie a à la Partie c). Un participant n'est pas sûr des conséquences génétiques

et a donc attribué 20 points dans chaque catégorie. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 25a.ii, 25b.ii, 25c.ii) : Aucun changement par rapport au premier tour.

Question 26 : Quelle est la probabilité d'une dépression consécutive à un croisement éloigné dans l'emplacement récepteur si on utilise les populations des rivières Grand et Thames comme sources d'une réintroduction?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs ont examiné l'information provenant d'une étude génétique récente utilisée pour guider cette question, notant que les populations des rivières Grand et Thames présentent des preuves de caractère distinctif fondées sur des marqueurs génétiques neutres. Le groupe discute de la possibilité d'effets hétérotiques ou de mélange pour produire les dards de sable les plus robustes, mais elle est en fait inconnue. Parfois, on observe une stimulation de la valeur adaptative dans la première génération (hétérose), mais tous les problèmes résultant de la dépression consécutive à un croisement éloigné sont peu susceptibles d'apparaître avant les générations suivantes. On évoque la possibilité d'un sauvetage génétique, où un nouveau matériel génétique pour une petite population peut être avantageux. Un participant signale une étude supplémentaire qui pourrait être utile à ce sujet et porte sur l'hybridation de deux espèces de dards étroitement apparentées. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (figure 26.i) : Les points sont assez bien répartis, mais le plus grand nombre a été attribué dans les catégories Faible, Moyenne et Très faible. Six personnes ont relevé une incertitude totale pour cette question, allouant 20 points à chaque catégorie. Un participant explique que généralement, la dépression consécutive à un croisement éloigné est préoccupante pour les hybrides d'espèces étroitement apparentées, mais moins préoccupante pour les populations d'une seule espèce ayant une histoire postglaciaire commune comme dans ce cas, à moins que les conditions de l'habitat (et les pressions de la sélection) soient radicalement différentes. Un autre demande si la turbidité plus élevée dans la rivière Thames par rapport à la rivière Grand, qui remonte probablement à une centaine d'années, pourrait être un agent de stress suffisamment important pour avoir un effet. On explique que cela dépendrait de la taille de la population, de l'abondance d'un caractère dans cette population et de la force de la sélection agissant sur ce caractère. Pour un caractère dans une petite population soumise à une forte sélection, il pourrait falloir environ 20 ans pour qu'il devienne fixe, mais plus de temps dans une grande population, car il doit se propager davantage. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 26.ii) : Les résultats se sont légèrement déplacés vers les catégories Faible et Très faible.

Question 27 : Quelle est la probabilité d'une hybridation interspécifique dans l'emplacement récepteur?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs expliquent que l'hybridation interspécifique irait à l'encontre de l'objectif fondamental d'une nouvelle population de l'espèce. Un participant mentionne qu'une hybridation naturelle entre plusieurs espèces de dards a été documentée, ainsi qu'une certaine hybridation intergénérique entre *Percina* spp. et *Etheostoma* spp., mais aucune n'a été signalée avec *Ammocrypta* spp. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 27.i) : La plupart des points ont été attribués dans la catégorie Très faible, et très peu dans les autres catégories. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 27.ii) : Décalage très subtil vers la catégorie Très faible.

Question 28 : a) Quelle est la probabilité que la réintroduction introduise de nouveaux agents pathogènes ou parasites à l'emplacement récepteur? b) Quelle est la probabilité que de nouveaux agents pathogènes ou parasites introduits causent des dommages importants à la communauté d'eau douce réceptrice?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs rappellent, à la suite des discussions antérieures, qu'une grande incertitude entoure le sujet des maladies dans les écosystèmes d'eau douce en général. Ils ajoutent que les équipes sur le terrain prennent des mesures pour réduire la propagation d'organismes entre les bassins versants. Une justification avancée pour répondre à cette question est de savoir si les participants pensent que les communautés de maladies sont similaires entre les sources potentielles et les emplacements récepteurs. À l'origine, cette question n'incluait pas le descripteur « nouveau », mais elle a été révisée pour l'inclure.

Résultats du premier tour (Figures 28a.i, 28b.i) : La plupart des points ont été attribués dans les catégories Faible et Très faible pour la Partie a), mais quelques participants ont réparti les points uniformément entre les catégories. Un participant a attribué la plupart des points dans la catégorie Moyenne et quelques-uns dans les catégories Élevée et Faible. Les populations des rivières Grand et Thames sont toutes deux relativement importantes et il est possible que cela entraîne une charge en maladies plus lourde que celle des poissons de la rivière Ausable ou du ruisseau Big Otter. Un autre participant déclare qu'il se demande si un nouvel agent pathogène pouvait ou non avoir un effet au niveau de la population dont nous n'aurions pas connaissance, auquel cas nous n'avons aucune information; c'est pourquoi il a attribué les points de manière égale dans toutes les catégories. Un autre est d'avis que le risque de transfert de maladies est probablement plus élevé à partir des espèces très mobiles qui se déplacent déjà entre les bassins hydrographiques qu'à partir des activités de réintroduction proposées; la plupart des plus grandes éclosions de maladies sont venues de l'extérieur des Grands Lacs et de poissons non indigènes. Pour la Partie b), la plupart des points ont tout de même été attribués dans les catégories Faible et Très faible, mais avec plus d'écart dans les catégories supérieures. Un participant précise que la Partie a) est la probabilité d'introduction d'une nouvelle maladie et la Partie b), la probabilité d'un effet élevé compte tenu de cette introduction, et il pense que même une seule introduction de maladie a le potentiel d'avoir un effet extrêmement élevé, surtout si elle est nouvelle et qu'il n'y a pas de résistance; il a donc attribué plus de points dans les catégories de probabilité Très élevée et Élevée pour la Partie b) que pour la Partie a). Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figures 28a.ii, 28b.ii) : Peu de changement pour la Partie a), mais les points sont davantage répartis pour la Partie b), de nombreux points passants de la catégorie Très faible à Moyenne.

Question 29 : Quelle est la probabilité que le prélèvement de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement source à l'intérieur et à l'extérieur des zones de prélèvement?

Information générale ou précisions fournies : Les auteurs expliquent que la justification de cette question est que les prélèvements ou les ajouts d'espèces dans des écosystèmes peuvent entraîner des changements écologiques radicaux (p. ex., les prélèvements d'espèces dans certaines circonstances peuvent causer des modifications du réseau trophique à la suite de la

pression de la pêche; les ajouts d'espèces dans certaines circonstances peuvent provoquer des modifications du réseau trophique, comme lors d'invasions par des espèces). Ils précisent que cette question est intentionnellement large. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 29.i) : Les points ont été principalement attribués dans les catégories de probabilité Faible et Très faible. Un participant est surpris de voir autant de votes dans les catégories Moyenne à Très Élevée et se demande comment les autres ont interprété le terme « changements transformateurs », car il pense à une restructuration fondamentale résultant des prélèvements. Puisque les prélèvements seront effectués dans l'ensemble de l'aire de répartition, il a attribué presque tous les points dans la catégorie Très faible. Un autre participant répond qu'à son avis, cela dépend de la façon dont les prélèvements ont eu lieu et de la question de savoir si les individus ont été récoltés chaque fois au même endroit ou non; on répète que les prélèvements se produiront dans l'ensemble de l'aire de répartition de la rivière source. Un autre encore n'a attribué aucun point dans les catégories Élevée ou Très élevée, mais en a ajouté quelques-uns dans la catégorie Moyenne, rappelant que c'est avec le prélèvement de 1 000 individus envisagé aux questions 2 et 4 que le groupe a commencé à émettre des réserves quant à la possibilité des effets sur la population source. Si la population source subit des dommages ou est perdue, les effets seraient alors plus larges sur la communauté de poissons. Un autre participant est d'accord avec le premier pour se dire surpris de voir des points dans les catégories de probabilité plus élevées. Bien que le groupe ait relevé des risques potentiels pour la population source associés aux prélèvements de 1 000 individus, il ne s'agit pas des risques liés à la perte complète de l'espèce, mais de risques liés à la réduction de l'abondance par rapport aux seuils fondés sur la PMV. En termes de nombre dans l'ensemble de la communauté de poissons, 1 000 individus est un nombre relativement petit et si des changements transformateurs devaient être même modérément probables, ils résulteraient aussi d'activités comme une légère pression de la pêche (qui prélève probablement plus d'individus chaque année). Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 29.ii) : Décalage des points de la catégorie Moyenne vers les catégories Très faible et Faible.

Question 30 : Quelle est la probabilité que la réintroduction de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement récepteur à l'intérieur et à l'extérieur des zones d'introduction?

Information générale ou précisions fournies : Cette question est semblable à la question 29, mais pour les emplacements récepteurs. Un auteur précise que l'établissement du dard de sable dans l'emplacement récepteur ne doit pas être considéré comme un changement transformateur, car c'est l'objectif de l'effort de réintroduction; cette question cherche plutôt à comprendre les conséquences imprévues pour d'autres parties de l'écosystème. Les participants sont invités à voter.

Résultats du premier tour (Figure 30.i) : La plupart des points ont été attribués dans les catégories Très faible et Faible. Un participant n'est pas surpris par ce résultat – il estime que des changements dans l'écosystème résulteront probablement davantage des introductions dans l'emplacement récepteur (puisque l'introduction de 1 000 individus devrait se traduire par un nombre supérieur d'individus au fil du temps en raison de la reproduction), que des prélèvements dans la population source (question 29), mais le risque global de restructuration de l'écosystème reste faible. Un autre ajoute qu'il estime également que la probabilité de changements transformateurs serait faible parce que soit l'espèce était accompagnée de quelque chose qui avait causé des dommages (ce qui a été couvert dans les questions précédentes sur les parasites, les agents pathogènes et les maladies), soit la réintroduction a

réussi, l'espèce s'est probablement établie lentement et il n'y a pas beaucoup de changements. Les participants sont invités à voter à nouveau.

Résultats du deuxième tour (Figure 30.ii) : Léger décalage vers la catégorie Très faible.

SOMMAIRE DES RÉSULTATS DE L'APPROCHE DELPHI MODIFIÉE

Les auteurs présentent un ensemble de figures récapitulatives des résultats de deuxième tour, avec un ensemble sur la faisabilité écologique et l'autre sur les risques écologiques. Les résultats sont mis à l'échelle à un, les catégories de probabilité Très élevée et Élevée sont combinées et la plage de valeurs est présentée, avec Faible, Moyenne et Élevée, représentées par les couleurs verte, jaune et rouge, respectivement. En fait, la proportion de points attribués aux catégories Élevée et Très Élevée est présentée pour fournir une probabilité globale de réussite. Si la barre d'erreur est courte, elle indique que la plupart des points ont été attribués à ces catégories. Une annotation indiquant le nombre de participants ayant attribué 20 points à chaque catégorie pourrait être ajoutée à chaque question. On signale que l'utilisation du vert, du jaune et du rouge pourrait signifier « faire avancer » ou « arrêter » la réintroduction, ce qui pourrait être interprété à tort comme un jugement ou une directive du groupe sur la mise en œuvre. Un autre ensemble de figures représente les distributions des probabilités, où les catégories de probabilité ont été rééchantillonnées et dont on pouvait dériver une probabilité moyenne que la question soit vraie. Certains participants estiment que cette présentation est plus intuitive, mais préfèrent le format des figures récapitulatives. Les tracés individuels des résultats pour chaque question sont également communiqués au groupe sous forme de trousse pour guider l'élaboration des points sommaires. Le groupe examine d'autres options pour présenter les résultats des questions Delphi. Les graphiques en violon (au lieu de moyennes) sont une option populaire, car ils peuvent combiner la valeur de l'approche de rééchantillonnage pour montrer la distribution des probabilités avec l'attrait visuel des figures récapitulatives; cependant, les tranches étaient catégoriques, ce qui complique un graphique en violon. On propose aussi un réétiquetage de l'axe des x sur la figure du tableau de bord pour améliorer la clarté de ce qui est présenté. Le groupe discute de la possibilité de regrouper les points de la catégorie Moyenne avec ceux des catégories Élevée et Très Élevée dans la figure du tableau de bord, mais en fin de compte, cela représenterait plus de 50 % de la probabilité et serait donc moins instructif qu'un tirage au sort pour déterminer si ce facteur est important. Une option serait de présenter les moyennes géométriques, mais si une catégorie de probabilité n'a reçu aucun point, la moyenne géométrique de la question serait de zéro. Pour analyser les résultats du groupe, on propose aussi d'examiner si les groupes de participants qui possèdent une expertise similaire ou commune ont répondu de la même manière. Les auteurs continuent d'ajuster les figures pour tenter d'intégrer les suggestions du groupe. Il est convenu que les deux séries de figures pourront être présentées dans l'avis scientifique et que les participants pourront décider, lorsqu'ils auront le document complet, quelle figure est la plus instructive ou si les deux sont utiles.

Considérations et commentaires sur l'approche Delphi modifiée

À mesure que la réunion avançait, les lacunes dans les connaissances et les données pour guider les efforts de réintroduction (p. ex., les considérations relatives aux facteurs biotiques constituaient une lacune majeure) sont devenues évidentes. L'information définitive était réduite à mesure que le groupe avançait dans les questions, et cela a été considéré comme un résultat important pour montrer où on avait des preuves, où on manquait d'information et comment cela peut influencer la prise de décisions. Bien qu'une certitude complète sur les sujets liés à la réintroduction soit improbable, on espérait que les gestionnaires pourraient examiner les

incertitudes qui, selon le groupe, étaient les plus importantes pour prendre la décision, et les soupeser par rapport à leurs propres objectifs.

Plusieurs participants se sont dits préoccupés par le fait que les catégories de probabilité étaient inégalement réparties (la catégorie Très élevée étant de plus de 95 %, mais la catégorie Élevée allant de 67 à 95 %) et que cela a eu une incidence sur la façon dont ils avaient attribué les points. Ils ont été prudents avant d'attribuer beaucoup de points dans les catégories Très élevée et Très faible, en fonction du degré de certitude qu'ils estimaient devoir avoir. L'un de ces participants a fait part de sa surprise de voir autant de votes attribués dans la catégorie Très élevée à la question 1 (par exemple), compte tenu de toutes les incertitudes et hypothèses du modèle de population. Ce point a de nouveau été soulevé à la fin de la réunion, lorsqu'on a présenté les figures récapitulatives qui résumaient les résultats des catégories Très élevée et Élevée, la préoccupation étant qu'elles ne représentaient pas les mêmes proportions, mais étaient pondérées de la même manière à la fin. L'intérêt d'avoir les catégories de probabilité ayant des valeurs différentes a été perdu lorsqu'on les a regroupées. Les participants préconisent de présenter la méthode de synthèse ou les sommaires proposés au début de la réunion afin qu'ils puissent mieux comprendre comment leurs avis d'experts devaient être saisis. La création de catégories de probabilité de valeur égale pourrait être une voie plus facile à suivre.

Un participant a fait remarquer (à la question 16) que certaines des questions étaient posées une fois pour la rivière Ausable et une fois pour le ruisseau Big Otter, mais que dans de nombreux cas, l'information était tout aussi limitée, de sorte que les participants ont attribué les mêmes notations avec les mêmes justifications. C'était comme voter à nouveau sur la même question quatre fois.

Un participant pense que les probabilités représentaient peut-être des choses différentes pour différentes personnes. Certains ont peut-être interprété les questions comme signifiant : « si cela s'était produit 1 000 fois, combien de ces événements répondraient aux critères », ce qui correspond plus étroitement à une probabilité réelle. D'autres ont peut-être examiné ce qui semble plus ou moins probable ou plausible, ce qui correspond mieux aux catégories de probabilité utilisées. Les auteurs demandent si ce participant préférerait une approche continue plutôt que l'approche catégorique utilisée ici. Ce point se veut plus une « matière à réflexion » pour des applications futures.

Dans l'ensemble, les participants ont aimé l'approche Delphi modifiée. Ils estiment que cette approche structurée est un moyen beaucoup plus efficace et quantitatif de recueillir l'avis d'experts que les réunions traditionnelles d'examen par les pairs. Elle était intimidante au début et parfois des participants se sont sentis bousculés pour des questions, mais le flux s'est amélioré à mesure que le groupe passait à travers les questions et se familiarisait avec l'approche. Le groupe s'est senti plus engagé que lors d'une réunion traditionnelle, car chaque personne était tenue de participer activement à chaque question. Cela dit, il est également noté que c'est plus de travail pour les participants, car ils doivent connaître extrêmement bien le contenu du document de travail. Un examen attentif de la formulation des questions, une bonne organisation et le fait d'avoir les bons experts dans la salle ont été considérés comme les facteurs les plus importants d'une approche Delphi réussie. Il est recommandé de poursuivre la réflexion sur la façon dont les résultats devraient être résumés et présentés pour de futures itérations.

RÉDACTION DES POINTS SOMMAIRES DE L'AVIS SCIENTIFIQUE

L'équipe d'auteurs présente l'ébauche des points sommaires de l'avis scientifique. Le groupe doit parvenir à un consensus sur les points avant que la réunion puisse être levée et les participants sont encouragés à contribuer à la finalisation de leur contenu et de leur libellé précis. Les auteurs donnent un aperçu des points, notant que les premiers portent sur les objectifs, que la série suivante est dérivée des résultats du document de travail et que les derniers visent à résumer les résultats de l'avis d'experts d'après l'approche Delphi modifiée. Les principales discussions portent sur : les liens entre les objectifs de la réunion d'examen par les pairs et ceux du programme de rétablissement de l'espèce, mais le groupe estime qu'il vaut mieux laisser ce point dans le corps de l'avis scientifique; le niveau de détail à inclure dans les résultats de la modélisation, car certains paramètres peuvent être importants pour interpréter les valeurs présentées (p. ex., la taille de la population), mais ils pourraient aussi être trop approfondis pour les points sommaires; les menaces examinées isolément et les effets cumulatifs n'ont pas été évalués; si le terme « sauvage » est implicite ou non compte tenu du type de translocation et s'il est important de reconnaître que l'élevage en captivité pour les translocations n'a pas été évalué ici, étant donné qu'il est mentionné dans le programme de rétablissement; et la meilleure façon de refléter l'incertitude du groupe, où on pense que la formulation « plus de divergence entre les individus pour certains facteurs et moins de variabilité entre les individus pour d'autres » équilibre les sujets qui présentaient la plus grande incertitude sans donner la fausse impression que rien n'est connu et qu'il n'est pas possible de prendre une décision. Des modifications mineures portent également sur : l'uniformité dans la façon dont les cours d'eau sources sont mentionnées (on a utilisé les populations, les cours d'eau, les bassins versants et les écosystèmes); il pourrait être plus pertinent d'inclure un seuil de profondeur au lieu du terme « non accessible à gué » pour le dard de sable; des changements de la formulation pour souligner qu'il n'a pas été possible d'évaluer entièrement les maladies en raison d'un manque de données empiriques; l'utilisation du mot « risque » et si les termes « conséquences (écologiques) imprévues » ou « dommages non intentionnels » sont plus précis tout en restant un langage clair.

Le groupe discute aussi des sources d'incertitude. L'équipe d'auteurs présente de nouveau une liste à puces et invite le groupe à réfléchir aux discussions tenues durant la réunion et à cerner tous les éléments qui ne figurent pas dans la liste. Quelques ajouts ou modifications concernaient : la répartition spatiale des habitats, la structure spatiale des populations, la disponibilité d'habitats convenables (particulièrement en ce qui a trait à la résolution des fines découlant des travaux de balayage latéral), l'augmentation de la spécificité des caractéristiques du cycle biologique qui étaient incertaines et la trajectoire des populations. Aussi, bien que cela n'ait pas été discuté au cours de la réunion, un participant soulève la question des changements climatiques qui constituent une grande inconnue susceptible de limiter la réussite.

Enfin, le groupe estime qu'une autre considération pour interpréter l'avis est que les prélèvements seront répartis dans les cours d'eau sources et ne proviendront pas d'un petit nombre de « points chauds ». Cette idée a été évoquée à plusieurs reprises pendant la réunion, pour de nombreuses questions. Il s'agit d'une hypothèse importante dans les modèles de population et il faudrait en tenir compte pour évaluer la faisabilité technique de prélèvements en vue d'une réintroduction.

PROCHAINES ÉTAPES

Les auteurs acceptent d'apporter les modifications mineures au document de travail déterminées lors de l'examen de groupe, et les participants conviennent qu'il peut être finalisé en tant que document de recherche. Les participants n'ont pas besoin de l'examiner à nouveau.

L'avis scientifique sera finalisé et comprendra les figures récapitulatives révisées. L'avis scientifique et le compte rendu seront distribués aux participants aux fins d'examen final.

RÉFÉRENCES

- Dextrase, A.J. 2013. Modelling occupancy and abundance of Eastern Sand Darter (*Ammocrypta pellucida*) while accounting for imperfect detection. Thesis (PhD) Trent University, Peterborough, ON, 352 p.
- Firth, B.L., Poesch, M.S., Koops, M.A., Drake, D.A.R., and Power, M. 2021. Diet overlap of common and at-risk riverine benthic fishes before and after round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion. Biol. Invasions 23: 221–234.

ANNEXE 1. CADRE DE REFERENCE

Évaluation des avantages et des risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario.

Examen par les pairs régional(e) - Région de l'Ontario et des Prairies

Du 3 au 6 avril 2023

Burlington, Ontario (Réunion virtuelle)

Président: Gilles Olivier

Contexte

La réintroduction est souvent déterminée dans les programmes de rétablissement ou les plans de gestion des espèces comme une méthode possible pour améliorer la survie ou le rétablissement d'espèces inscrites sur la liste de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Parmi ces espèces, il y a le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), une espèce de poisson d'eau douce de petite taille qui a connu des disparitions de populations dans son aire de répartition au Canada. Le programme de rétablissement du dard de sable (populations de l'Ontario) a déterminé que la réintroduction pouvait être une mesure pouvant aider à atteindre les objectifs de population et de répartition (MPO 2012, Lamothe et al. 2001), toutefois, la réintroduction n'a pas encore eu lieu (Lamothe et al. 2019).

Un processus national du SCAS a récemment fourni une orientation sur la façon d'évaluer les avantages et les risques écologiques potentiels de la réintroduction dans un but de survie ou de rétablissement d'espèces d'eau douce inscrites à la LEP et de composantes écosystémiques élargies (Lamothe et al. 2022). Pour ce qui concerne la présente demande, le document d'orientation national récemment élaboré aidera à évaluer le changement potentiel pour la survie ou le rétablissement du dard de sable à la suite d'une réintroduction expérimentale dans un écosystème autrefois occupé du Sud-ouest de l'Ontario, y compris l'incertitude des facteurs qui peuvent influencer le résultat de différents scénarios de réintroduction. Finalement, cette demande fournira une orientation pour la gestion concernant l'utilisation de la réintroduction pour le rétablissement du dard de sable et servira de modèle quant à la façon d'utiliser le document d'orientation national existant pour éclairer les décisions futures sur l'utilisation de la réintroduction d'espèces afin d'améliorer la survie ou le rétablissement d'autres espèces d'eau douce inscrites à la LEP.

Objectifs

- Évaluer les facteurs écologiques qui pourraient influencer la réintroduction réussie du dard de sable des populations sources candidates (Grand River; Thames River) dans les emplacements candidats (Big Otter Creek, Ausable River);
- Évaluer les risques écologiques associés à la réintroduction du dard de sable, tant pour l'espèce que pour l'écosystème élargi, aux emplacements d'origine et de réception;
- Évaluer le changement en matière de survie ou de rétablissement du dard de sable à la suite de la réintroduction d'une population dans un endroit occupé auparavant.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu

- Document de recherche

Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (MPO)
- Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF)
- Milieu universitaire
- Autres experts invités

Références

- Lamothe, K.A., Drake, D.A.R., Pitcher, T.E., Broome, J.E., Dextrase, A.J., Gillespie, A., Mandrak, N.E., Poesch, M.S., Reid, S.M., and Vachon, N. 2019. Reintroduction of fishes in Canada: a review of research progress for SARA-listed species. *Environ. Rev.* 27(4): 575–599.
- Lamothe, K.A., van der Lee, A.S., Drake, D.A.R., and Koops, M.A. 2021. The translocation trade-off for eastern sand darter (*Ammocrypta pellucida*): balancing harm to source populations with the goal of re-establishment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 78(9): 1321–1331.
- Lamothe, K.A., Morris, T.J., and Drake, D.A.R. 2022. [Cadre décisionnel pour la translocation aux fins de la conservation de poissons et de moules d'eau douce inscrits sur la liste de la LEP](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/064. viii + 90 p
- MPO. 2012. [Programme de rétablissement du dard de sable \(*Ammocrypta pellucida*\) au Canada, populations de l'Ontario \[Proposition\]](#). Série des programmes de rétablissement publiés en vertu de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 65 p

ANNEXE 2. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION

Évaluer les avantages et les risques écologiques d'une réintroduction expérimentale du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario

**Réunion d'examen régional par les pairs du SCAS
Région de l'Ontario et des Prairies**

Du 3 au 6 avril 2023
Réunion virtuelle sur MS Teams

Président : Gilles Olivier

Rapporteurs : Julia Colm, Lindsay Potts, Jennifer Diment

Ordre du jour		
Jour 1 – Lundi 3 avril, de 10 h à 16 h HNE		
10 h – 10 h 15	Présentations et tour de table	Gilles Olivier
10 h 15 – 10 h 30	Processus d'examen par les pairs du SCAS	Joclyn Paulic (SCAS)
10 h 30 – 12 h	Présentation du document de travail	Karl Lamothe
12 h – 13 h	Pause repas	
13 h – 16 h	Discussion sur le document de travail (plus 15 minutes de pause au besoin)	Tous
Jour 2 – Mardi 4 avril, de 10 h à 16 h HNE		
10 h – 10 h 15	Récapitulation du jour 1	Gilles Olivier/Karl Lamothe
10 h 15 – 12 h	Évaluer la probabilité de réussite : approche Delphi fondée sur le consensus	Tous
12 h – 13 h	Pause repas	-
13 h – 16 h	Suite de la discussion et du questionnaire (plus 15 minutes de pause au besoin)	Tous
10 h – 10 h 15	Récapitulation du jour 1	Gilles Olivier/Karl Lamothe
10 h 15 – 12 h	Évaluer la probabilité de réussite : approche Delphi fondée sur le consensus	Tous
12 h – 13 h	Pause repas	-
13 h – 16 h	Suite de la discussion et du questionnaire (plus 15 minutes de pause au besoin)	Tous
Jour 3 – Mercredi 5 avril, de 10 h à 16 h HNE		
10 h – 10 h 15	Récapitulation du jour 2	Gilles Olivier/Karl Lamothe
10 h 15 – 12 h	Évaluer la probabilité de conséquences imprévues : approche Delphi fondée sur le consensus	Tous
12 h – 13 h	Pause repas	-
13 h – 16 h	Suite de la discussion et du questionnaire (plus 15 minutes de pause au besoin)	Tous

Ordre du jour		
Jour 4 – Jeudi 6 avril, de 10 h à 16 h HNE		
10 h – 10 h 15	Récapitulation du jour 3	Gilles Olivier/Karl Lamothe
10 h 15 – 12 h	Rédaction des points sommaires de l'avis scientifique	Tous
12 h – 13 h	Pause repas	-
13 h – 14 h 45	Rédaction de l'avis scientifique	Tous
14 h 45 – 15 h	Mot de la fin et prochaines étapes	Gilles Olivier

ANNEXE 3. LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation/Organisme
Jason Barnucz	MPO – Science
Amy Boyko	MPO – Gestion des espèces en péril
Jeremy Broome	MPO – Science
Julia Colm (Rapporteuse)	MPO – Science
Al Dextrase	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
Jennifer Diment (Rapporteuse)	MPO – Science
Andrew Drake	MPO – Science
Britney Firth	University of Waterloo
Paul Gagnon	Long Point Region Conservation Authority
Bill Glass	MPO – Programme de protection du poisson et de son habitat
Paul Grant	MPO – Science
Kari Jean	Ausable Bayfield Conservation Authority
Marten Koops	MPO – Science
Karl Lamothe	MPO – Science
Nick Mandrak	University of Toronto Scarborough
Todd Morris	MPO – Science
Gilles Olivier (Président)	MPO – Science
Joclyn Paulic	MPO – Secrétariat canadien des avis scientifiques
Trevor Pitcher	University of Windsor
Lindsay Potts (Rapporteuse)	MPO – Science
Scott Reid	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
Shawn Staton	MPO – Gestion des espèces en péril
Wendylee Stott	MPO – Science
Adam van der Lee	MPO – Science
Chris Wilson	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario

ANNEXE 4: SOMMAIRE DES RÉSULTATS DE L'EXERCISE DE CONSENSUS DU GROUPE

Table A1. Sommaire des réponses aux questions posées aux experts regardant l'importance des facteurs liées à la probabilité d'une réussite de réintroduction. Les réponses ont été agrégées parmi les experts à l'échelle 0 à 1. .

Question	Partie	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée
1	a)	0.00	0.03	0.12	0.24	0.60
1	b)	0.01	0.06	0.22	0.26	0.46
1	c)	0.06	0.20	0.30	0.23	0.22
2	a)	0.03	0.05	0.17	0.30	0.45
2	b)	0.06	0.13	0.18	0.30	0.32
2	c)	0.15	0.18	0.29	0.22	0.16
3		0.35	0.46	0.15	0.03	0.01
4	a)	0.56	0.31	0.09	0.03	0.01
4	b)	0.53	0.32	0.10	0.03	0.02
4	c)	0.50	0.34	0.12	0.03	0.01
4	d)	0.48	0.35	0.12	0.03	0.02
5	a)	0.02	0.05	0.13	0.18	0.63
5	b)	0.04	0.13	0.23	0.31	0.29
5	c)	0.19	0.29	0.29	0.11	0.12
6	a)	0.04	0.15	0.22	0.30	0.28
6	b)	0.11	0.20	0.25	0.26	0.18
6	c)	0.23	0.36	0.23	0.08	0.09
7		0.34	0.42	0.21	0.03	0.00
8	a)	0.46	0.34	0.16	0.04	0.01
8	b)	0.44	0.34	0.16	0.05	0.02
8	c)	0.46	0.34	0.15	0.04	0.01
8	d)	0.44	0.33	0.17	0.05	0.02
9	a)	0.02	0.06	0.21	0.38	0.33
9	b)	0.05	0.15	0.46	0.25	0.08
9	c)	0.08	0.28	0.45	0.16	0.03
10		0.02	0.12	0.30	0.23	0.33
11	a)	0.01	0.06	0.08	0.35	0.50
11	b)	0.03	0.08	0.21	0.37	0.31
11	c)	0.04	0.15	0.29	0.34	0.18
12		0.00	0.01	0.11	0.40	0.48
13	a)	0.01	0.03	0.14	0.41	0.40
13	b)	0.04	0.12	0.31	0.38	0.15
13	c)	0.10	0.24	0.33	0.21	0.12
14	a)	0.02	0.07	0.10	0.36	0.46
14	b)	0.03	0.16	0.29	0.37	0.15
14	c)	0.13	0.22	0.29	0.24	0.11
15	a)	0.12	0.35	0.33	0.15	0.05
15	b)	0.12	0.34	0.35	0.14	0.05
16	a)	0.14	0.35	0.31	0.14	0.05
16	b)	0.14	0.35	0.33	0.14	0.05
17		0.07	0.26	0.38	0.20	0.09
18		0.09	0.28	0.43	0.17	0.04
19		0.19	0.36	0.25	0.12	0.08

<i>Question</i>	<i>Partie</i>	<i>Très faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Élevée</i>	<i>Très élevée</i>
20		0.09	0.39	0.32	0.15	0.05
21		0.04	0.19	0.45	0.23	0.08
22		0.21	0.38	0.21	0.12	0.08
23	a)	0.80	0.10	0.08	0.01	0.00
23	b)	0.79	0.11	0.08	0.01	0.00
23	c)	0.76	0.13	0.09	0.02	0.01
24	a)	0.79	0.14	0.05	0.01	0.01
24	b)	0.82	0.12	0.04	0.01	0.01
24	c)	0.85	0.10	0.03	0.01	0.01
25	a)	0.68	0.17	0.10	0.03	0.03
25	b)	0.72	0.15	0.08	0.03	0.02
25	c)	0.75	0.14	0.07	0.03	0.02
26		0.42	0.36	0.13	0.06	0.03
27		0.81	0.12	0.04	0.01	0.01
28	a)	0.42	0.33	0.12	0.08	0.05
28	b)	0.26	0.23	0.23	0.17	0.11
29		0.63	0.30	0.05	0.01	0.01
30		0.61	0.29	0.07	0.02	0.01

Table A2. Nombre d'experts qui ont indiqué une incertitude totale par question par tour. Le nombre total d'experts par question est également présenté.

Question	Partie	Tour 1 (compte)	Tour 1 (proportion)	Tour 2 (compte)	Tour 2 (proportion)	Nombre d'experts
1	a)	1	0.059	0	-	17
1	b)	0	-	0	-	16
1	c)	0	-	0	-	16
2	a)	0	-	0	-	16
2	b)	0	-	0	-	16
2	c)	1	0.063	0	-	16
3	-	0	-	0	-	16
4	a)	0	-	0	-	16
4	b)	0	-	0	-	16
4	c)	0	-	0	-	16
4	d)	0	-	0	-	16
5	a)	0	-	0	-	15
5	b)	0	-	0	-	15
5	c)	0	-	0	-	16
6	a)	0	-	0	-	16
6	b)	0	-	0	-	16
6	c)	0	-	0	-	16
7	-	0	-	0	-	16
8	a)	0	-	0	-	16
8	b)	0	-	0	-	16
8	c)	0	-	0	-	16
8	d)	0	-	0	-	16
9	a)	0	-	0	-	16
9	b)	1	0.063	0	-	16
9	c)	1	0.063	0	-	16
10	-	1	0.063	0	-	16
11	a)	0	-	0	-	16
11	b)	0	-	0	-	16
11	c)	0	-	0	-	16
12	-	0	-	0	-	15
13	a)	0	-	0	-	15
13	b)	1	0.067	1	0.067	15
13	c)	3	0.200	3	0.200	15
14	a)	0	-	0	-	16
14	b)	0	-	0	-	16
14	c)	3	0.188	3	0.188	16
15	a)	0	-	0	-	17
15	b)	0	-	0	-	17
16	a)	0	-	0	-	17
16	b)	0	-	0	-	17
17	-	0	-	0	-	17
18	-	0	-	0	-	17
19	-	5	0.294	6	0.353	17
20	-	0	-	0	-	17
21	-	0	-	0	-	17

<i>Question</i>	<i>Partie</i>	<i>Tour 1 (compte)</i>	<i>Tour 1 (proportion)</i>	<i>Tour 2 (compte)</i>	<i>Tour 2 (proportion)</i>	<i>Nombre d'experts</i>
22	-	6	0.353	6	0.353	17
23	a)	0	-	0	-	17
23	b)	0	-	0	-	17
23	c)	0	-	0	-	17
24	a)	0	-	0	-	16
24	b)	0	-	0	-	16
24	c)	0	-	0	-	16
25	a)	1	0.063	1	0.063	16
25	b)	1	0.063	1	0.063	16
25	c)	1	0.063	1	0.063	16
26	-	6	0.400	2	0.133	15
27	-	1	0.067	1	0.067	15
28	a)	2	0.133	3	0.200	15
28	b)	4	0.267	2	0.133	15
29	-	0	-	0	-	16
30	-	0	-	0	-	16

Figures

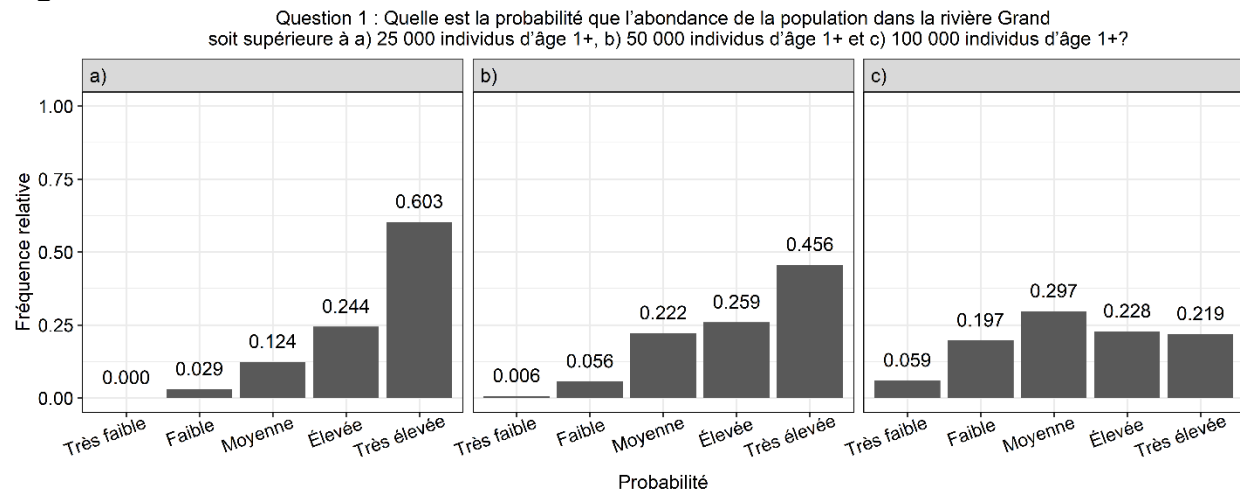


Figure A1. Réponses agrégées des participants à la Question 1: Quelle est la probabilité que l'abondance de la population dans la rivière Grand soit supérieure à a) 25 000 individus d'âge 1+, b) 50 000 individus d'âge 1+ et c) 100 000 individus d'âge 1+? Réponses à l'échelle 1.

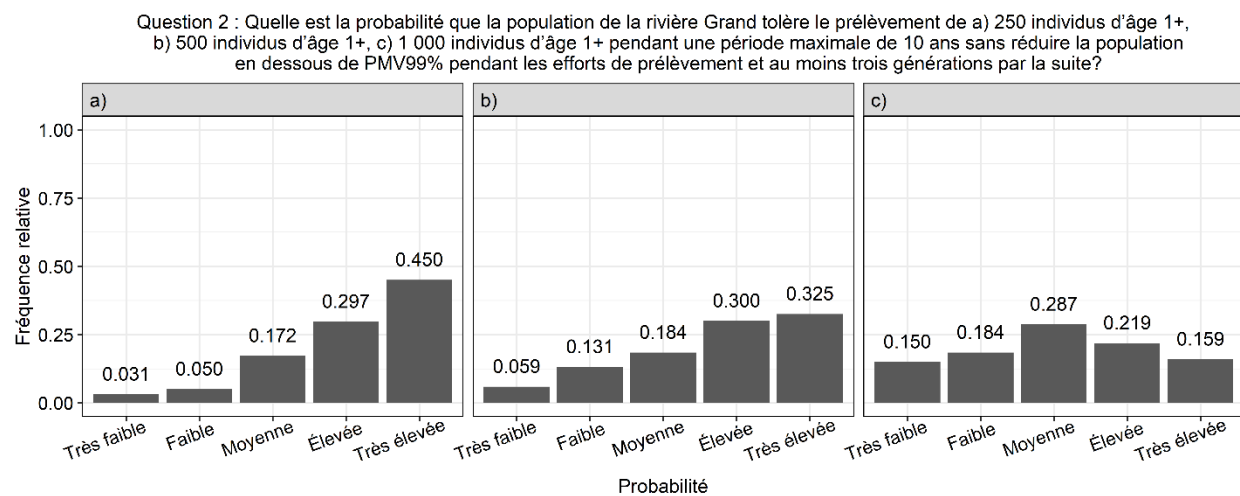


Figure A2. Réponses agrégées des participants à la Question 2 : Quelle est la probabilité que la population de la rivière Grand tolère le prélèvement de a) 250 individus d'âge 1+, b) 500 individus d'âge 1+, c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans sans réduire la population en dessous de $PMV_{99\%}$ pendant les efforts de prélèvement et au moins trois générations par la suite? Réponses à l'échelle 1.

Question 3 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Grand (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante?

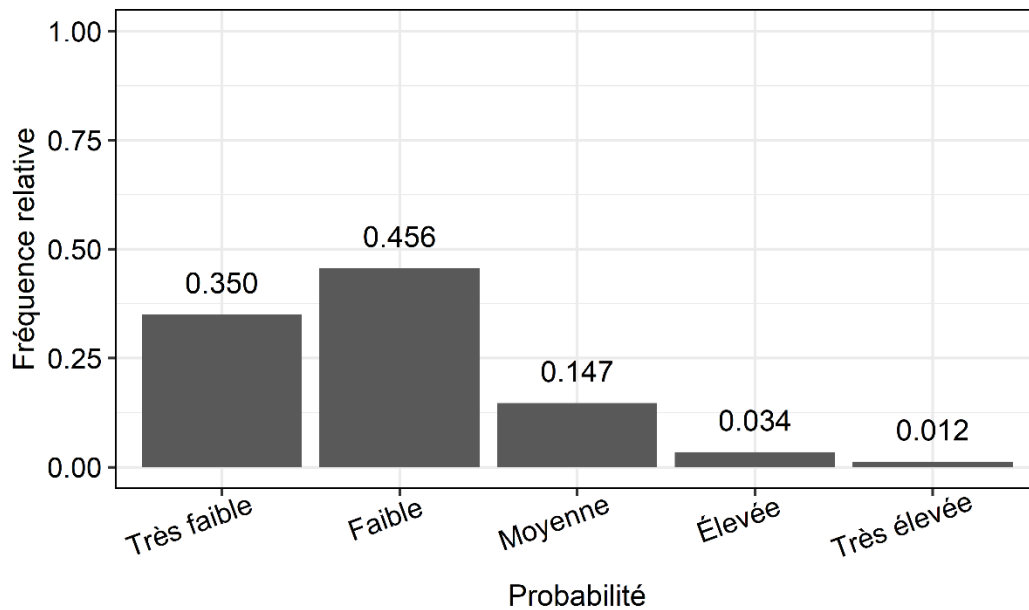


Figure A3. Réponses agrégées des participants à la Question 3 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Grand (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante? Réponses à l'échelle 1.

Question 4 : Avec des individus provenant de la rivière Grand, quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite a) de s'établir et b) d'atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter, et quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite c) de s'établir et d) d'atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable?

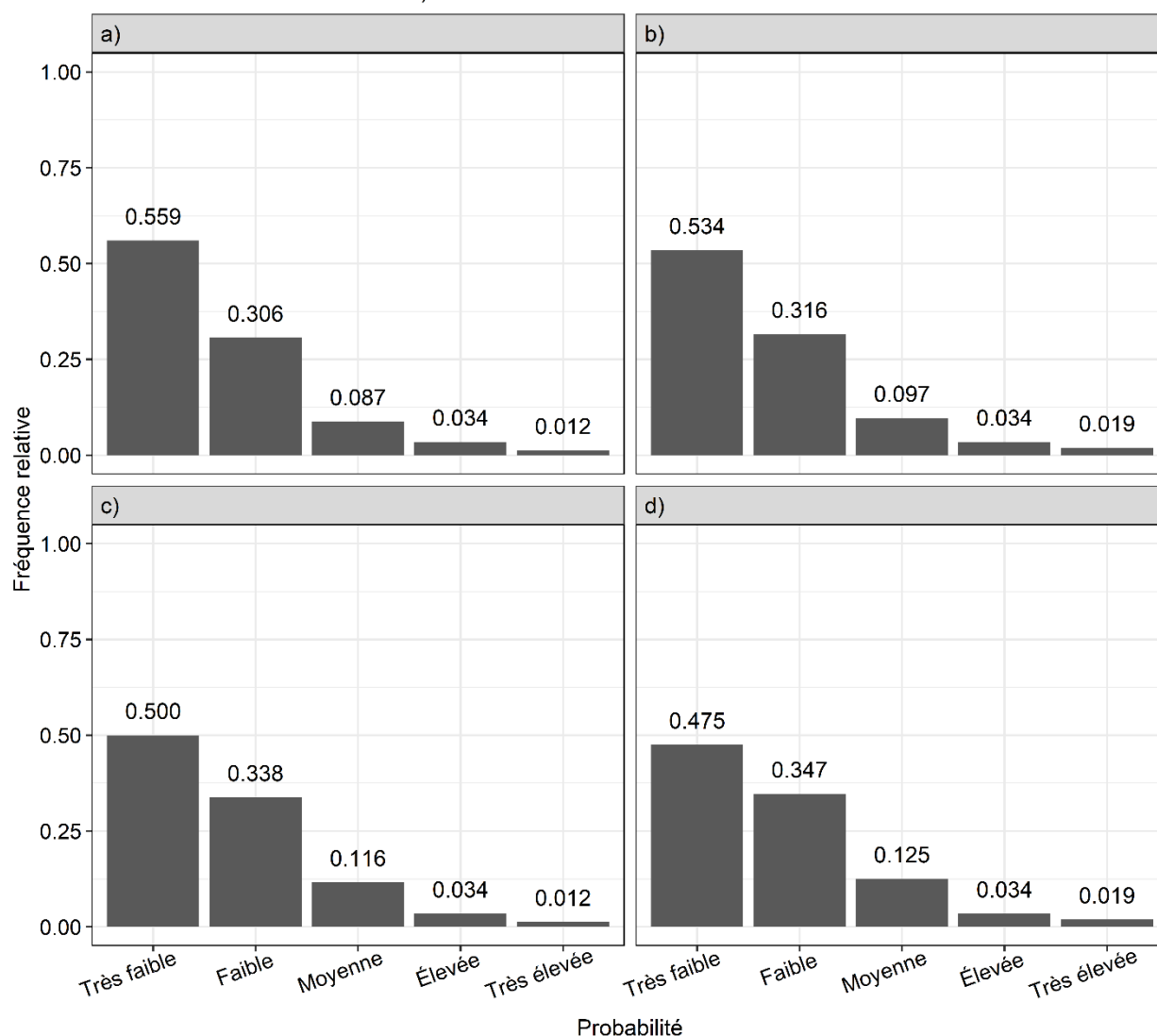


Figure A4. Réponses agrégées des participants à la Question 4 : Avec des individus provenant de la rivière Grand, quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite a) de s'établir et b) d'atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter, et quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite c) de s'établir et d) d'atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

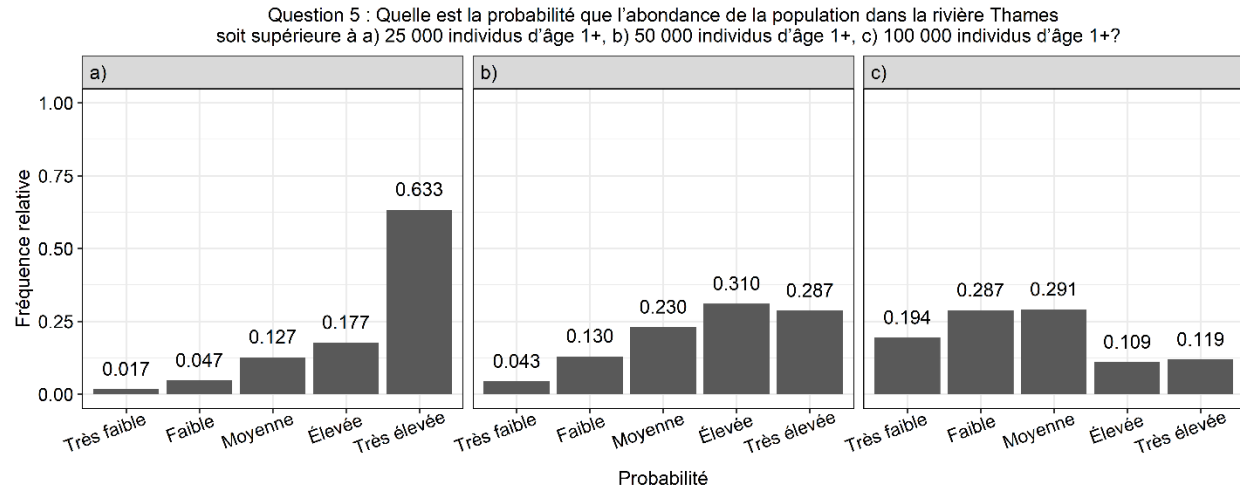


Figure A5. Réponses agrégées des participants à la Question 5 : Quelle est la probabilité que l'abondance de la population dans la rivière Thames soit supérieure à a) 25 000 individus d'âge 1+, b) 50 000 individus d'âge 1+, c) 100 000 individus d'âge 1+? Réponses à l'échelle 1.

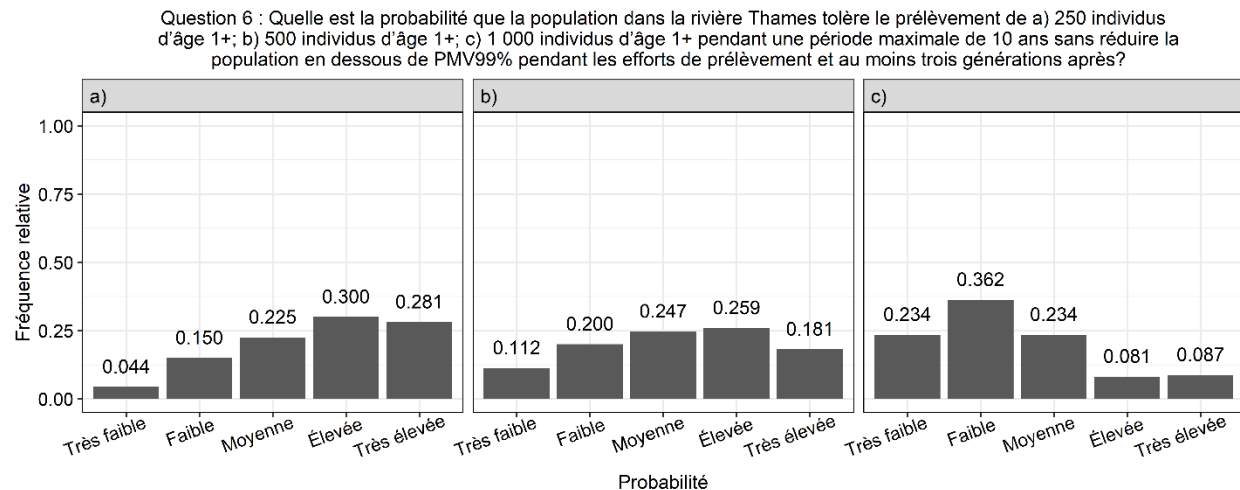


Figure A6. Réponses agrégées des participants à la Question 6 : Quelle est la probabilité que la population dans la rivière Thames tolère le prélèvement de a) 250 individus d'âge 1+; b) 500 individus d'âge 1+; c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans sans réduire la population en dessous de PMV_{99%} pendant les efforts de prélèvement et au moins trois générations après? Réponses à l'échelle 1.

Question 7 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Thames (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante?

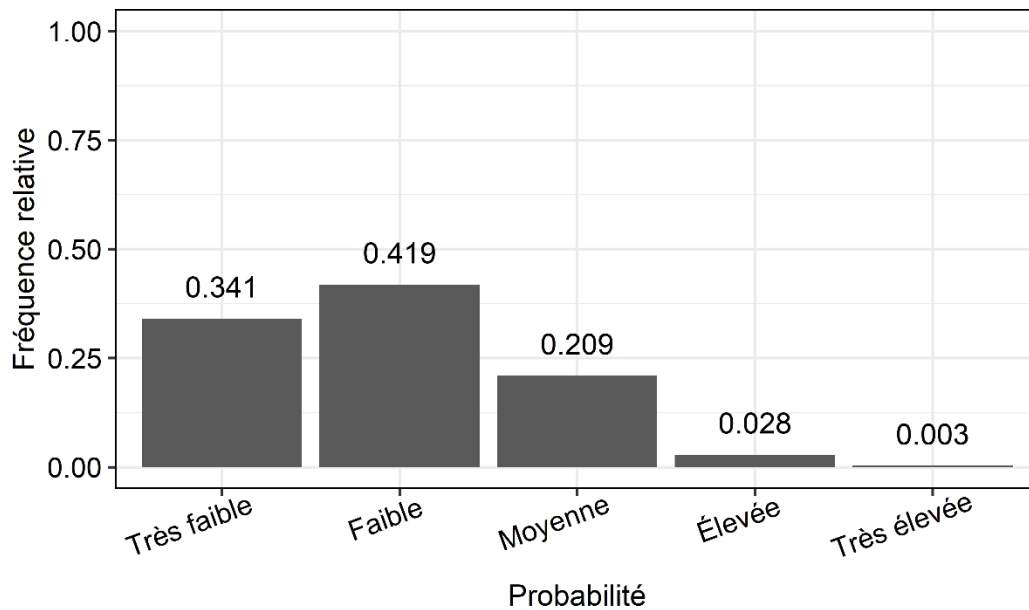


Figure A7. Réponses agrégées des participants à la Question 7 : Quelle est la probabilité que les caractéristiques du cycle biologique propres à la population de la rivière Thames (p. ex., âge à la maturité, fécondité, survie, croissance, sex-ratio) empêchent l'établissement d'une population autosuffisante? Réponses à l'échelle 1.

Question 8 : Avec des individus provenant de la rivière Thames : a) quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : a) s'établir; b) atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter? Et quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : c) s'établir; d) atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable?

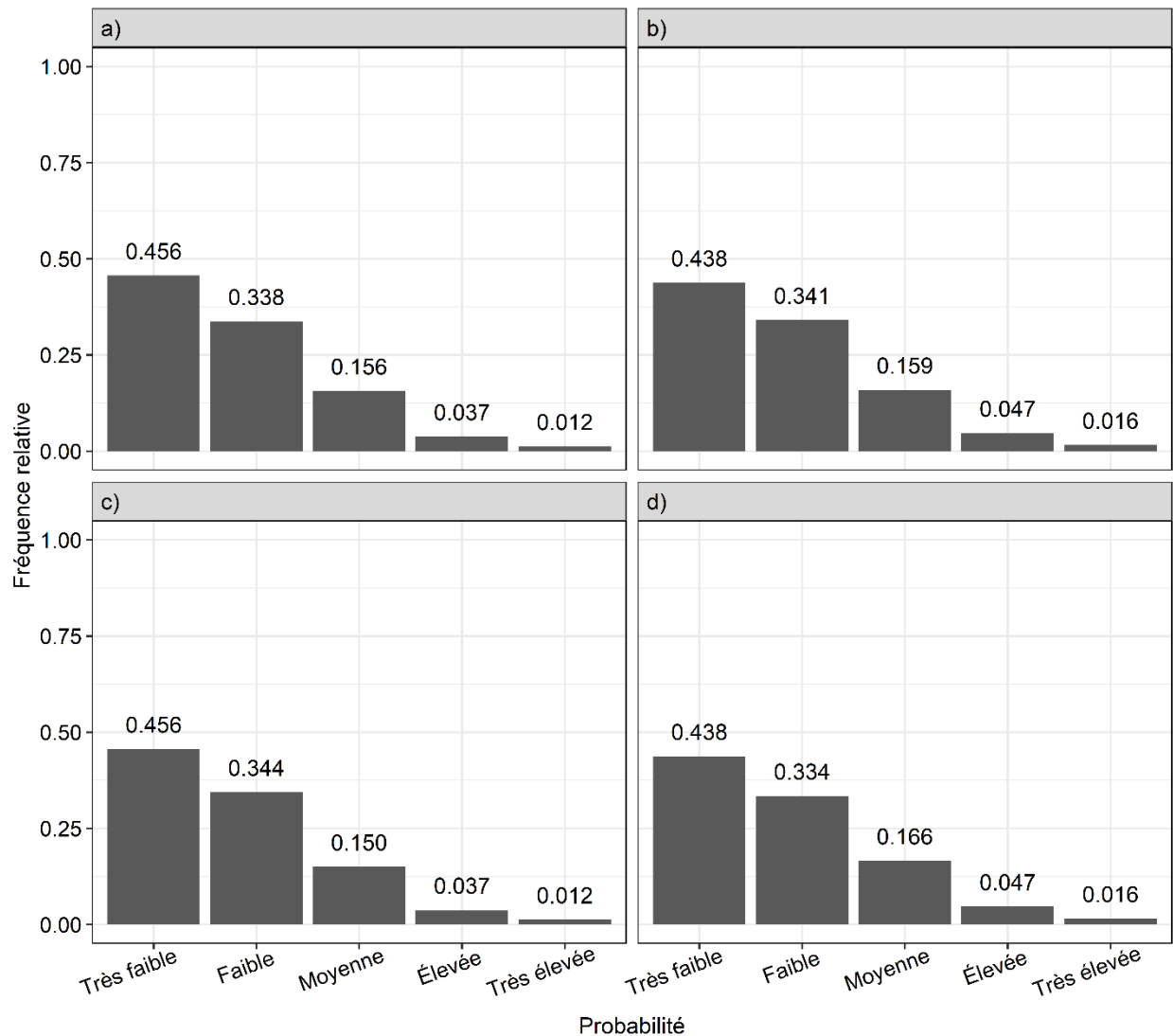


Figure A8. Réponses agrégées des participants à la Question 8 : Avec des individus provenant de la rivière Thames : a) quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : a) s'établir; b) atteindre la PMV₉₉ dans le ruisseau Big Otter? Et quelle est la probabilité que la diversité génétique, la variation ou l'adaptation empêche une population réintroduite de : c) s'établir; d) atteindre la PMV₉₉ dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

Question 9 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans la rivière Ausable soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV99?

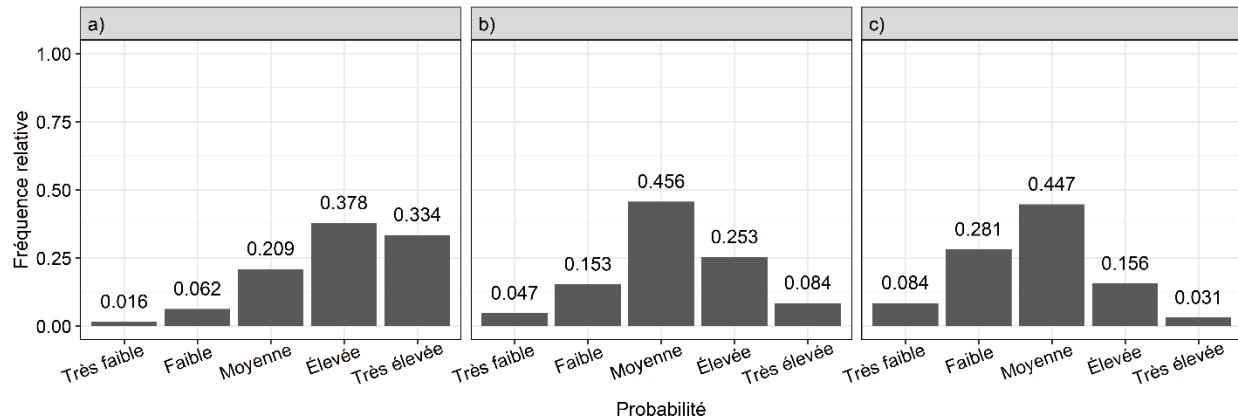


Figure A9. Réponses agrégées des participants à la Question 9 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans la rivière Ausable soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉? Réponses à l'échelle 1.

Question 10 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats de la rivière Ausable pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite?

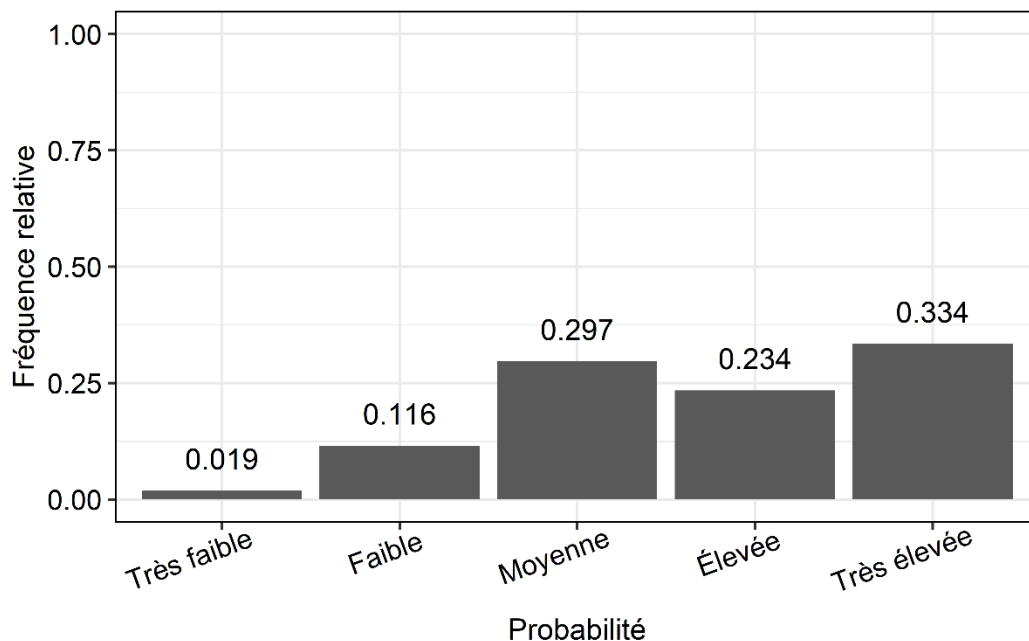


Figure A10. Réponses agrégées des participants à la Question 10 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats de la rivière Ausable pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite? Réponses à l'échelle 1.

Question 11 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans le ruisseau Big Otter soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉?

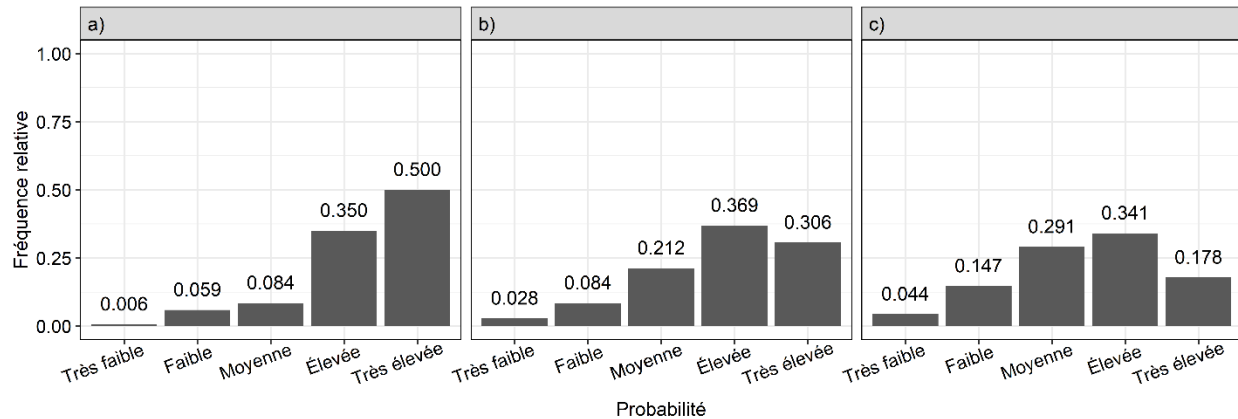


Figure A11. Réponses agrégées des participants à la Question 11 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans le ruisseau Big Otter soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉? Réponses à l'échelle 1.

Question 12 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats du ruisseau Big Otter pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite?

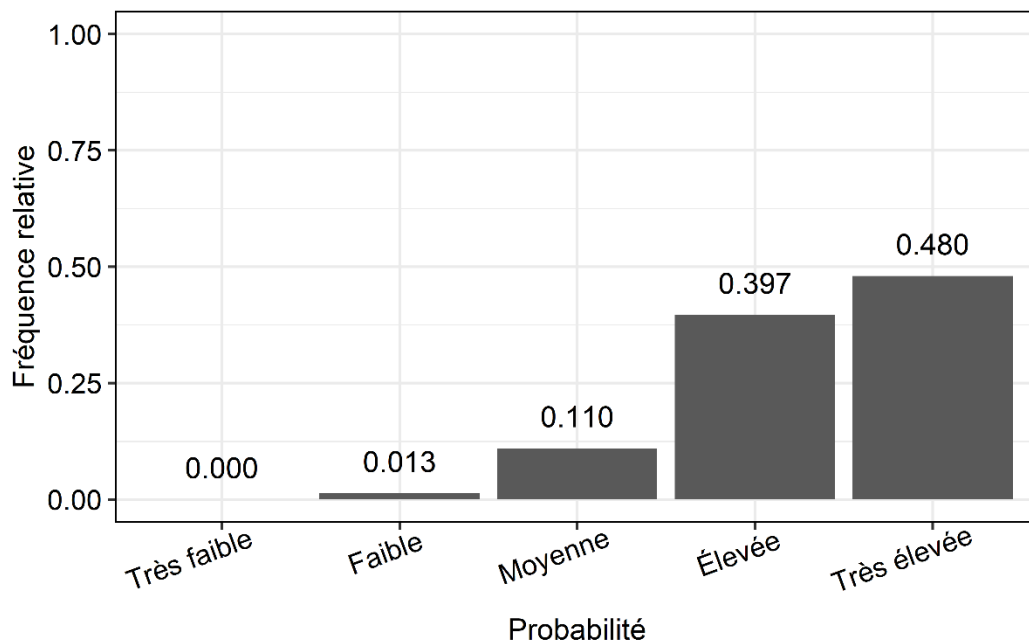


Figure A12. Réponses agrégées des participants à la Question 12 : Quelle est la probabilité qu'il y ait une connectivité suffisante entre les habitats du ruisseau Big Otter pour soutenir tous les stades biologiques d'une population réintroduite? Réponses à l'échelle 1.

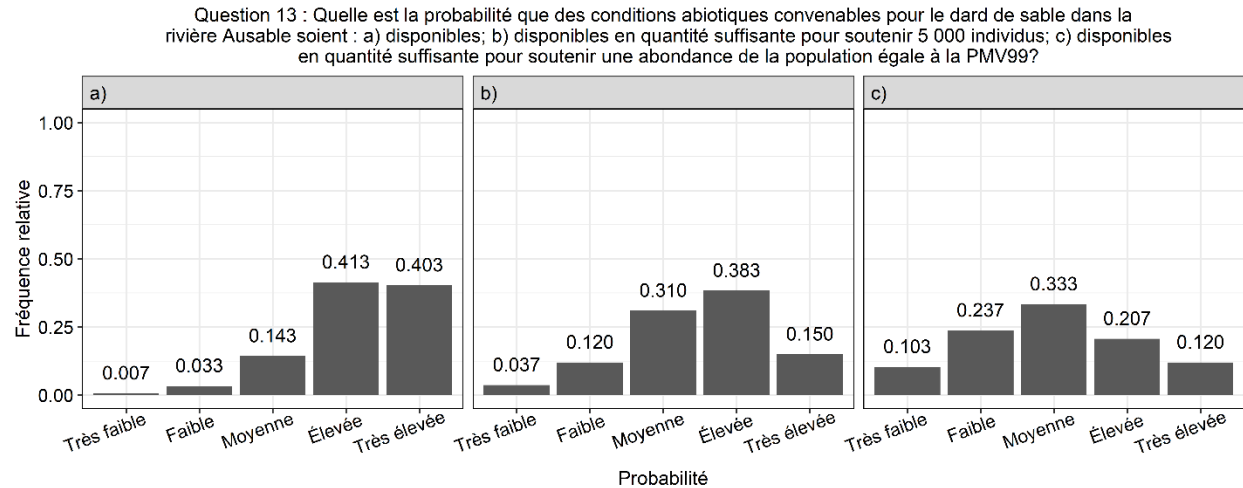


Figure A13. Réponses agrégées des participants à la Question 13 : Quelle est la probabilité que des conditions abiotiques convenables pour le dard de sable dans la rivière Ausable soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉? Réponses à l'échelle 1.

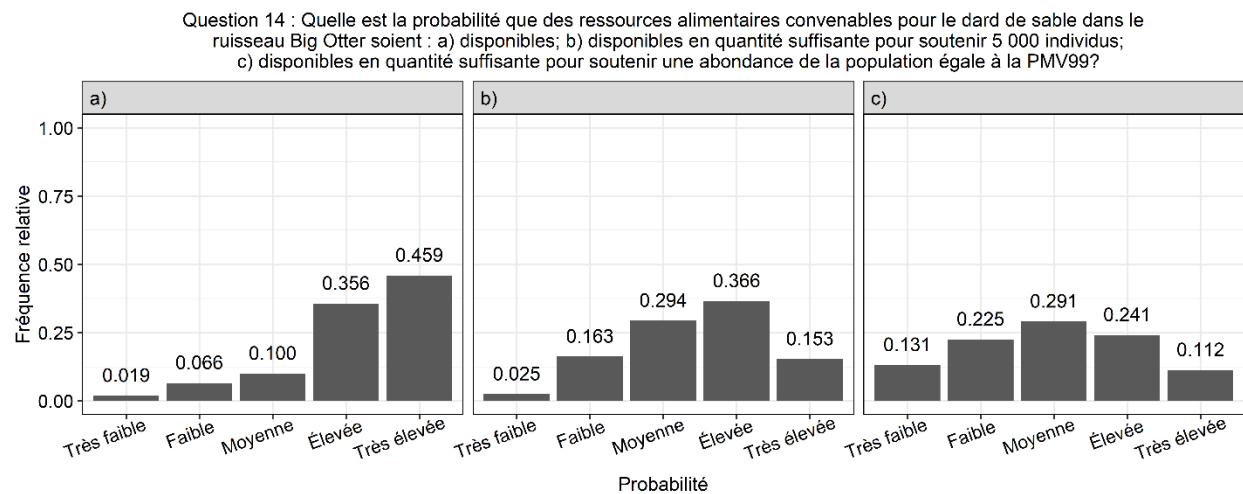


Figure A14. Réponses agrégées des participants à la Question 14 : Quelle est la probabilité que des ressources alimentaires convenables pour le dard de sable dans le ruisseau Big Otter soient : a) disponibles; b) disponibles en quantité suffisante pour soutenir 5 000 individus; c) disponibles en quantité suffisante pour soutenir une abondance de la population égale à la PMV₉₉? Réponses à l'échelle 1.

Question 15 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

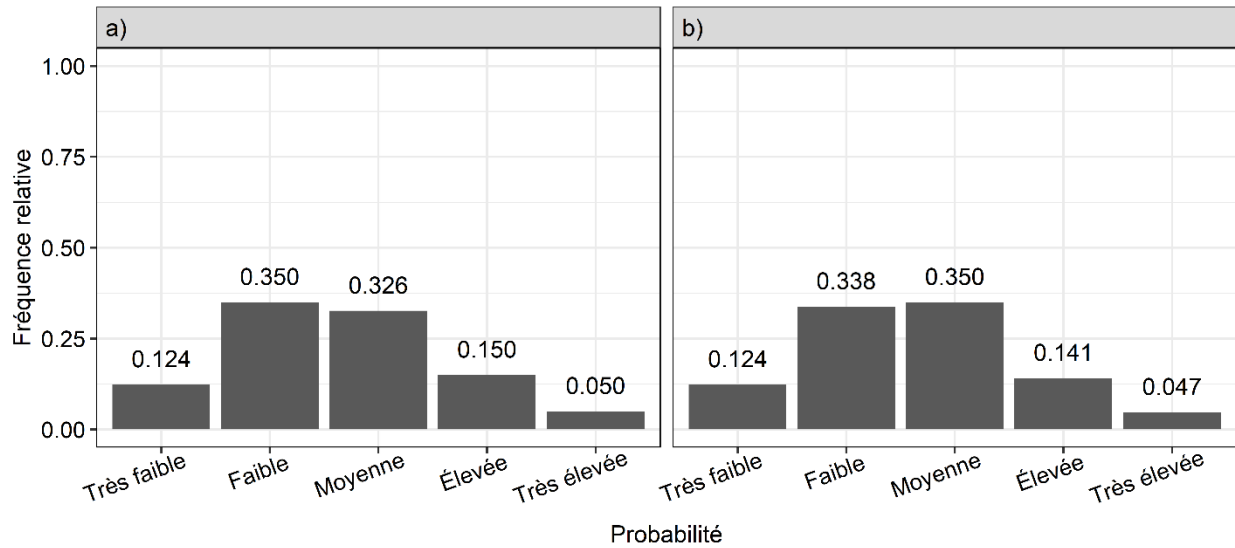


Figure A15. Réponses agrégées des participants à la Question 15 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

Question 16 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

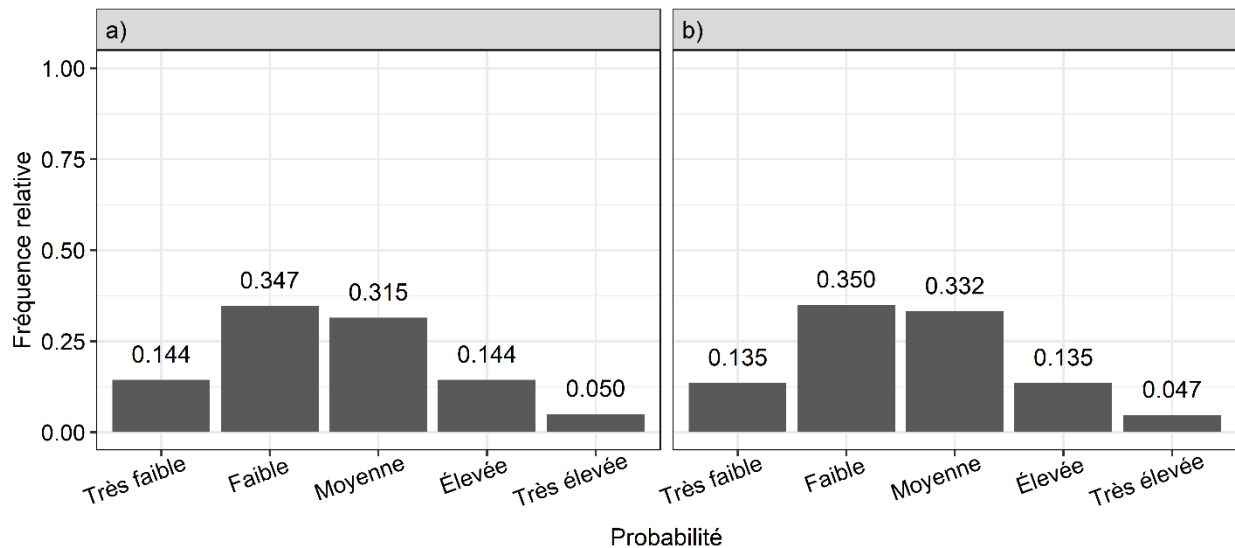


Figure A16. Réponses agrégées des participants à la Question 16 : Quelle est la probabilité que : a) la concurrence ou b) la prédation empêche l'établissement du dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter? Réponses à l'échelle 1.

Question 17 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

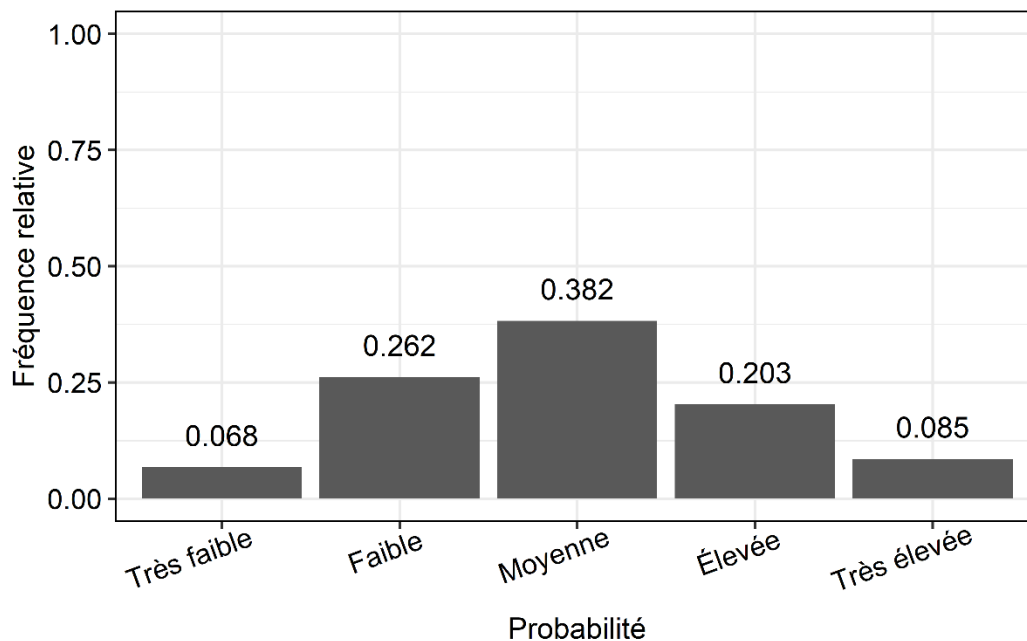


Figure A17. Réponses agrégées des participants à la Question 17 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

Question 18 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

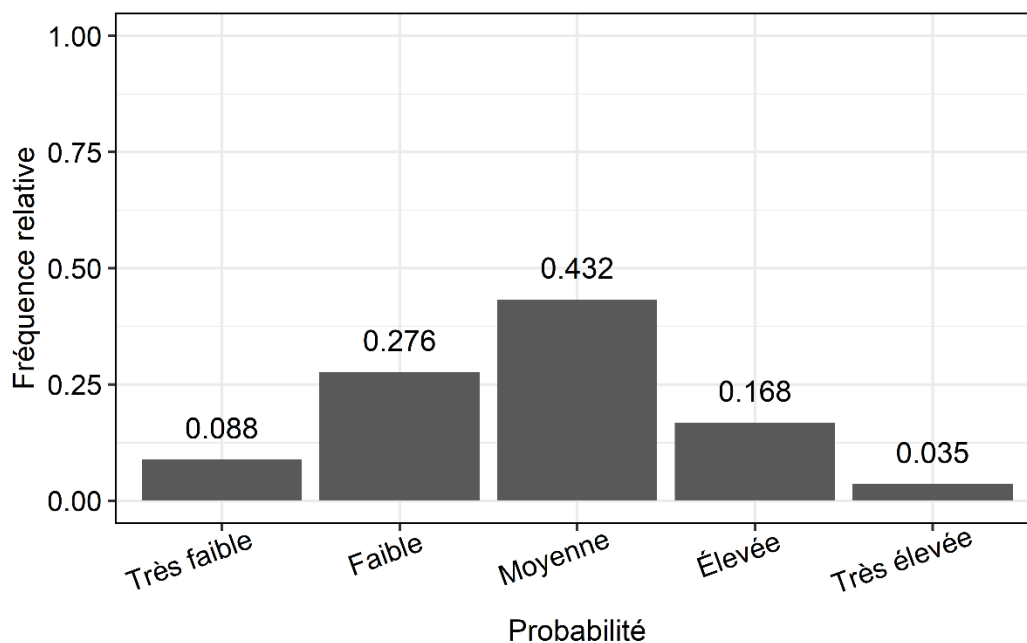


Figure A18. Réponses agrégées des participants à la Question 18 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

Question 19 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable?

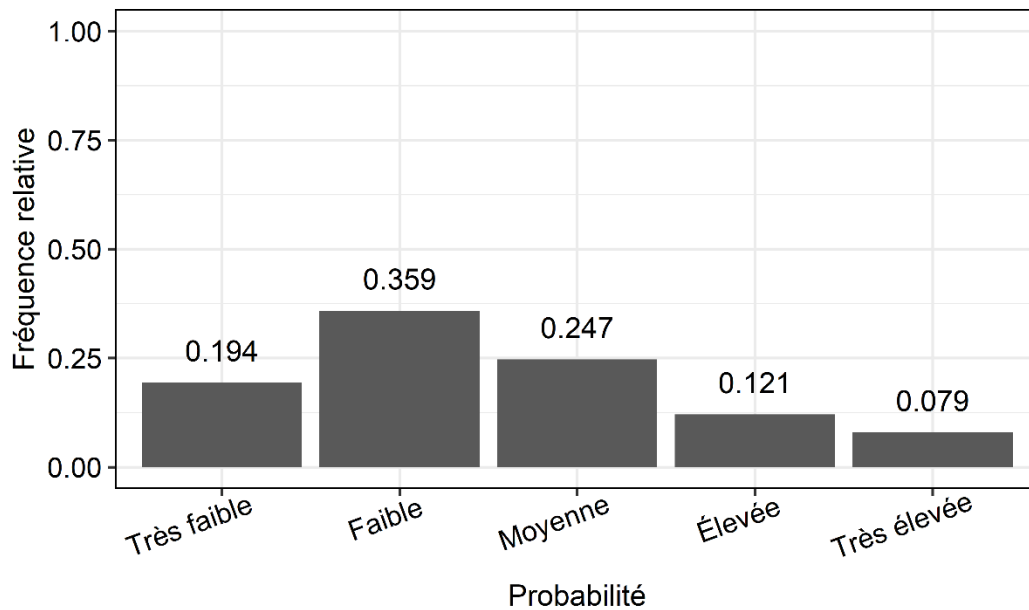


Figure A19. Réponses agrégées des participants à la Question 19 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans la rivière Ausable? Réponses à l'échelle 1.

Question 20 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

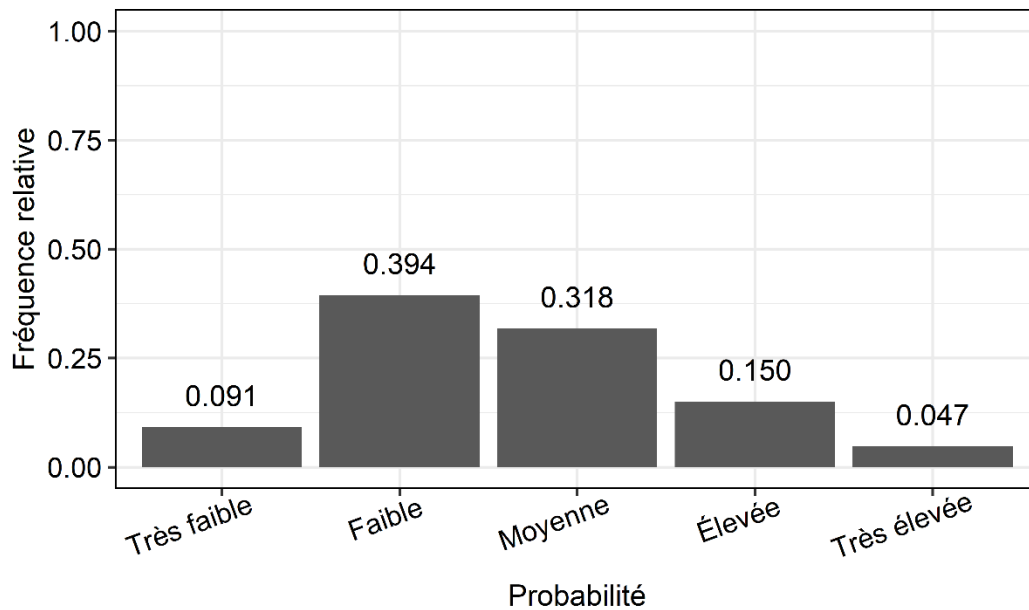


Figure A20. Réponses agrégées des participants à la Question 20 : Quelle est la probabilité que les activités agricoles empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter? Réponses à l'échelle 1.

Question 21 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

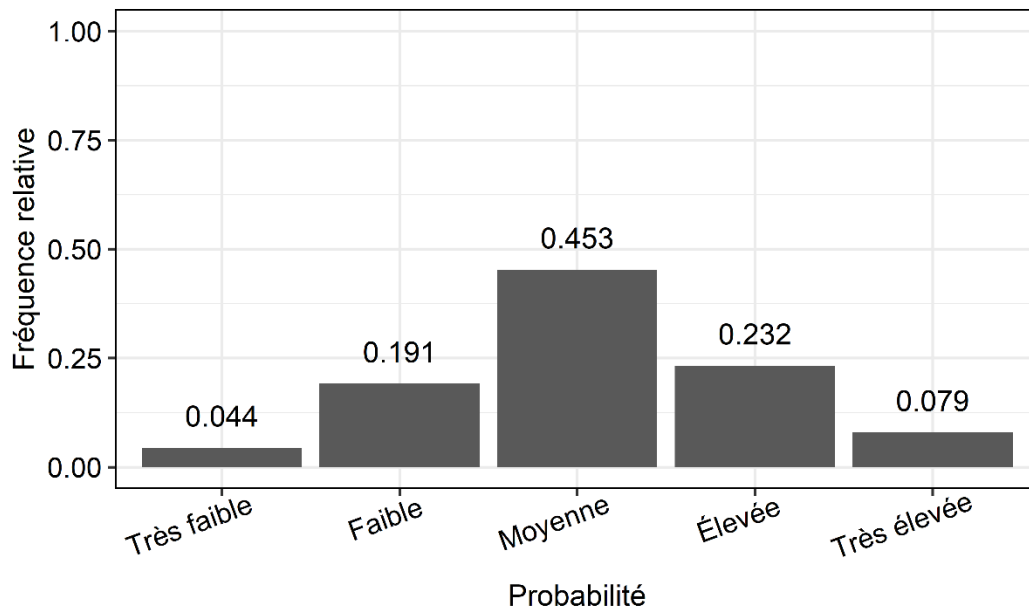


Figure A21. Réponses agrégées des participants à la Question 21 : Quelle est la probabilité que le gobie à taches noires empêche l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter? Réponses à l'échelle 1.

Question 22 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter?

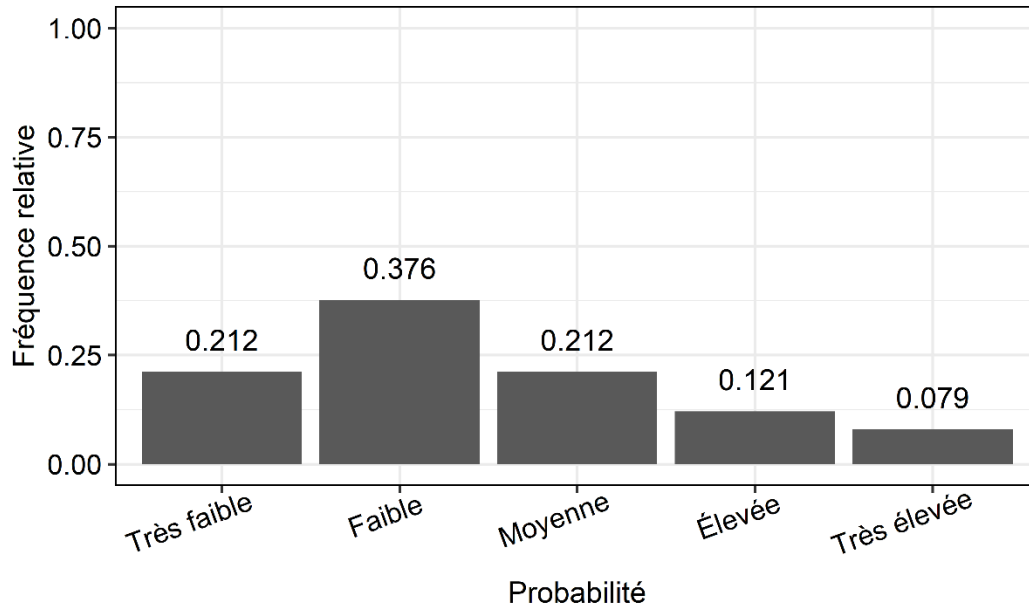


Figure A22. Réponses agrégées des participants à la Question 22 : Quelle est la probabilité que des agents pathogènes ou des parasites empêchent l'établissement d'une population de dard de sable au cours de 10 années d'efforts de réintroduction dans le ruisseau Big Otter? Réponses à l'échelle 1.

Question 23 : Quelle est la probabilité d'une augmentation du taux de dépression consanguine dans la population source pendant le prélèvement, ou dans les trois générations suivantes, de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans?

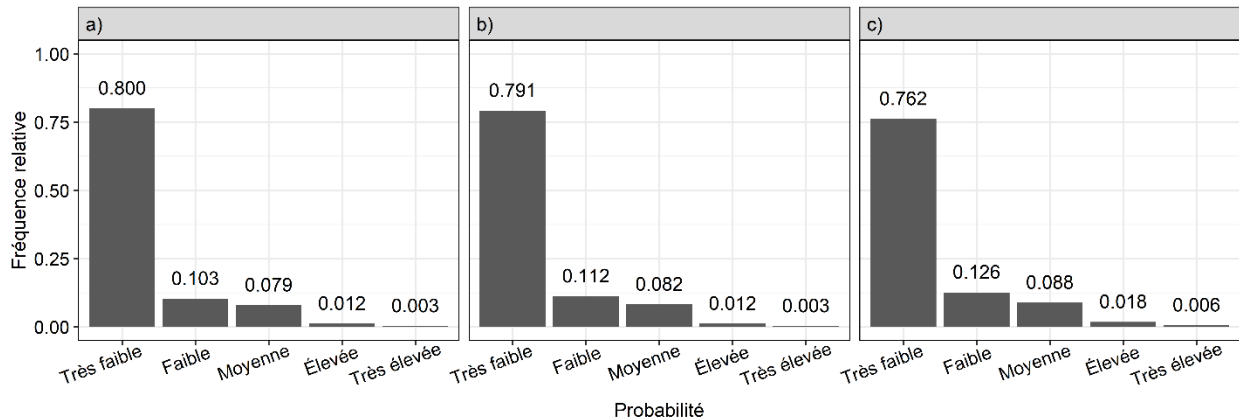


Figure A23. Réponses agrégées des participants à la Question 23 : Quelle est la probabilité d'une augmentation du taux de dépression consanguine dans la population source pendant le prélèvement, ou dans les trois générations suivantes, de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans? Réponses à l'échelle 1.

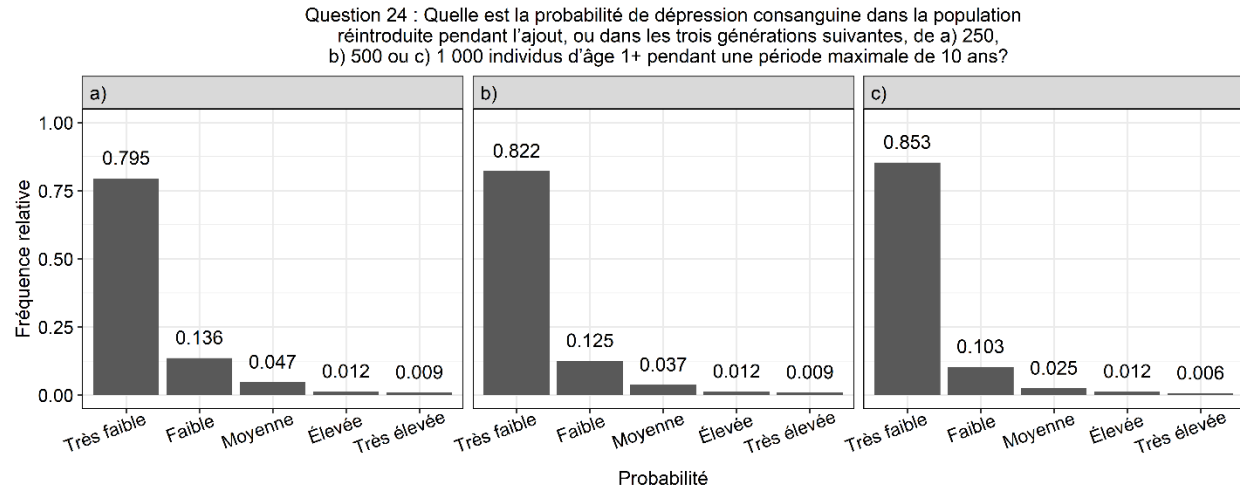


Figure A24. Réponses agrégées des participants à la Question 24 : Quelle est la probabilité de dépression consanguine dans la population réintroduite pendant l'ajout, ou dans les trois générations suivantes, de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans? Réponses à l'échelle 1.

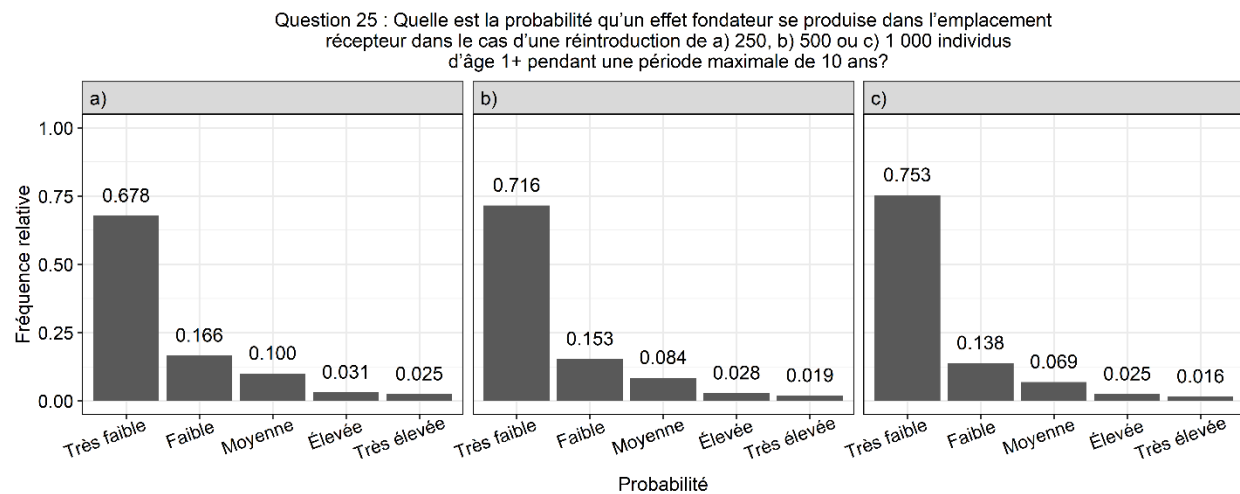


Figure A25. Réponses agrégées des participants à la Question 25 : Quelle est la probabilité qu'un effet fondateur se produise dans l'emplacement récepteur dans le cas d'une réintroduction de a) 250, b) 500 ou c) 1 000 individus d'âge 1+ pendant une période maximale de 10 ans? Réponses à l'échelle 1.

Question 26 : Quelle est la probabilité d'une dépression consécutive à un croisement éloigné dans l'emplacement récepteur si on utilise les populations des rivières Grand et Thames comme sources d'une réintroduction?

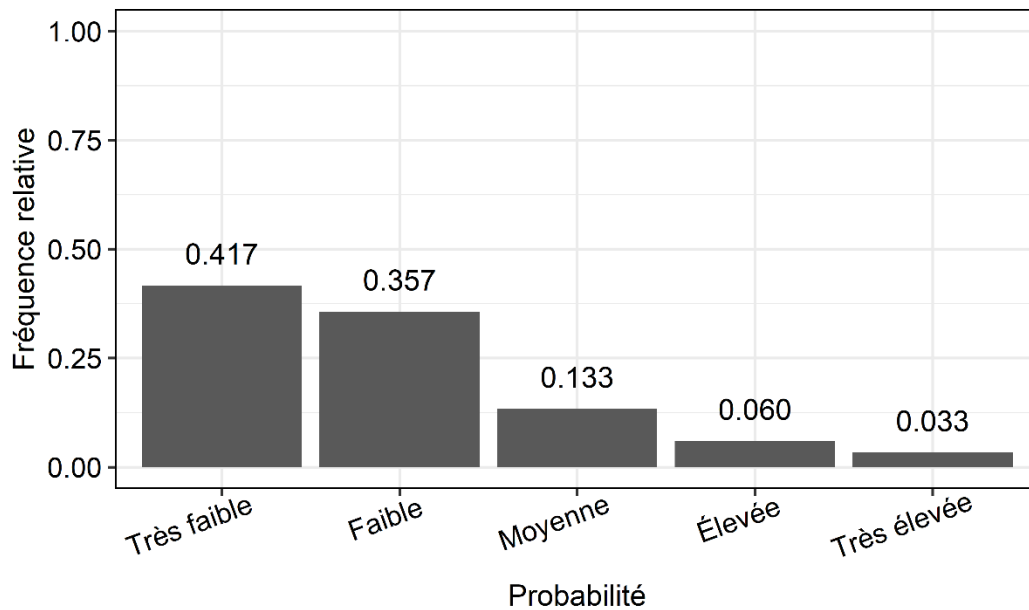


Figure A26. Réponses agrégées des participants à la Question 26 : Quelle est la probabilité d'une dépression consécutive à un croisement éloigné dans l'emplacement récepteur si on utilise les populations des rivières Grand et Thames comme sources d'une réintroduction? Réponses à l'échelle 1.

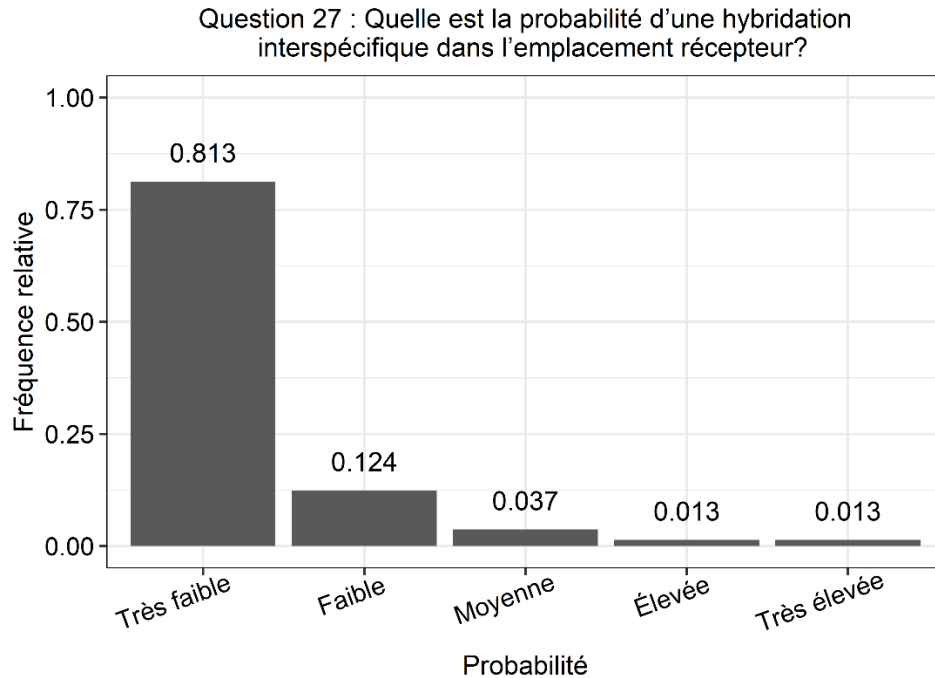


Figure A27. Réponses agrégées des participants à la Question 27 : Quelle est la probabilité d'une hybridation interspécifique dans l'emplacement récepteur? Réponses à l'échelle 1.

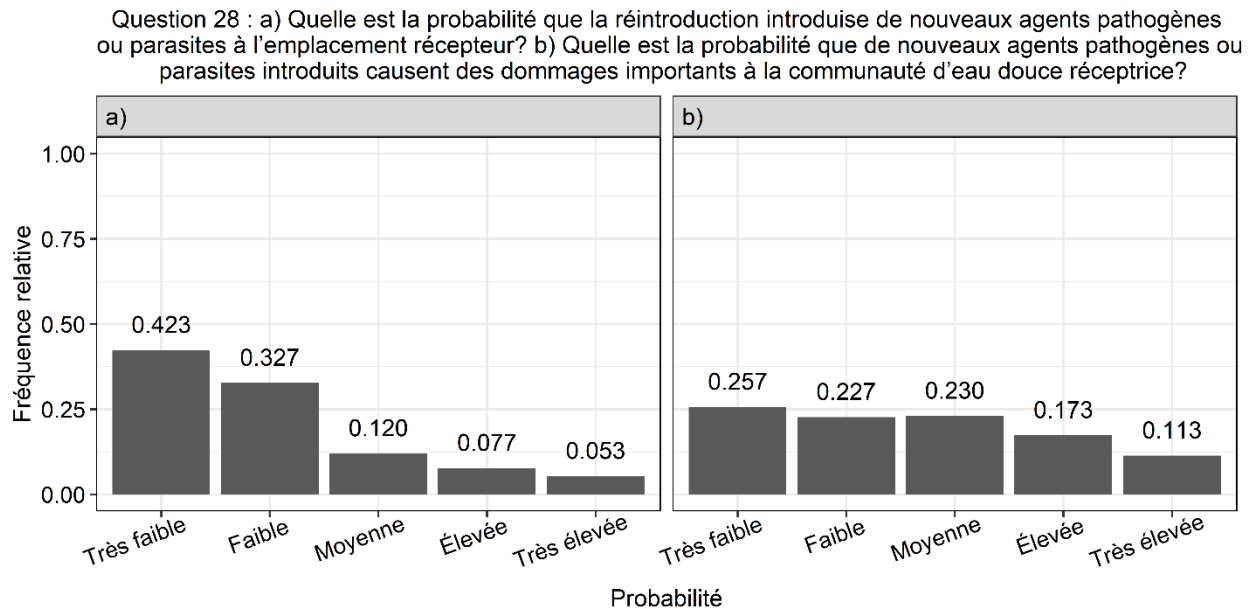


Figure A28. Réponses agrégées des participants à la Question 28 : a) Quelle est la probabilité que la réintroduction introduise de nouveaux agents pathogènes ou parasites à l'emplacement récepteur? b) Quelle est la probabilité que de nouveaux agents pathogènes ou parasites introduits causent des dommages importants à la communauté d'eau douce réceptrice? Réponses à l'échelle 1.

Question 29 : Quelle est la probabilité que le prélèvement de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement source à l'intérieur et à l'extérieur des zones de prélèvement?

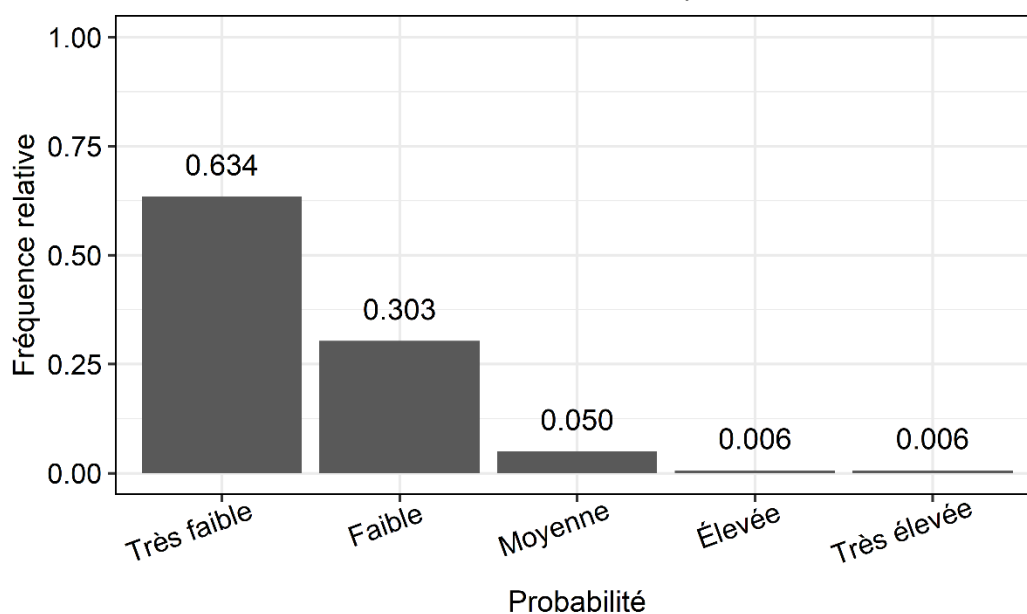


Figure A29. Réponses agrégées des participants à la Question 29 : Quelle est la probabilité que le prélèvement de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement source à l'intérieur et à l'extérieur des zones de prélèvement? Réponses à l'échelle 1.

Question 30 : Quelle est la probabilité que la réintroduction de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement récepteur à l'intérieur et à l'extérieur des zones d'introduction?

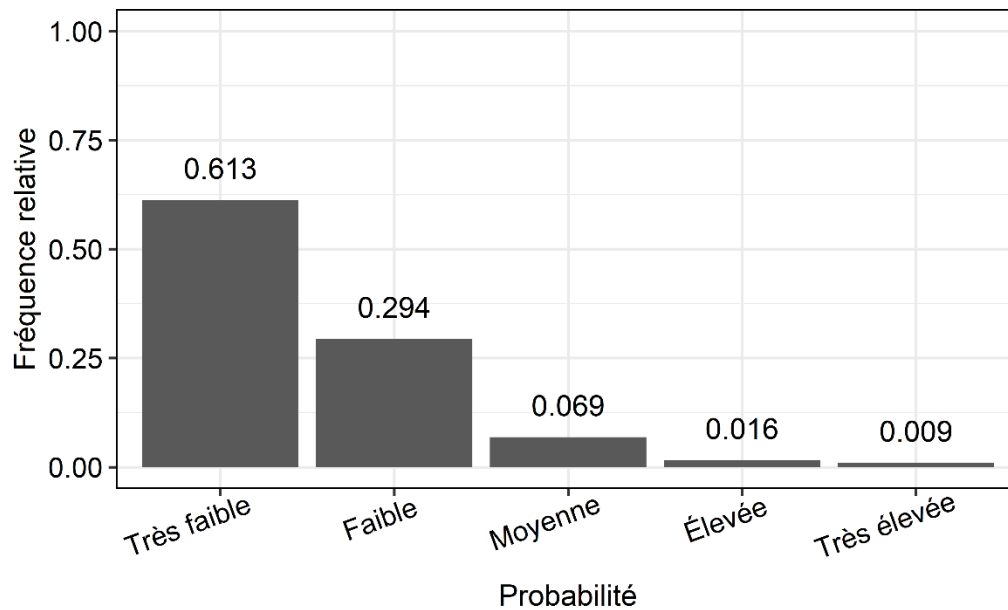


Figure A30. Réponses agrégées des participants à la Question 30 : Quelle est la probabilité que la réintroduction de 1 000 individus par an pendant 10 ans provoque des changements transformateurs dans l'emplacement récepteur à l'intérieur et à l'extérieur des zones d'introduction? Réponses à l'échelle 1.