



AVIS SCIENTIFIQUE DU L'ÉVALUATION DU RISQUE POSÉ PAR LA CREVETTE ROUGE SANG (*HEMIMYSIS ANOMALA*) AU CANADA



Source de la photo : Kelly Bowen, MPO.

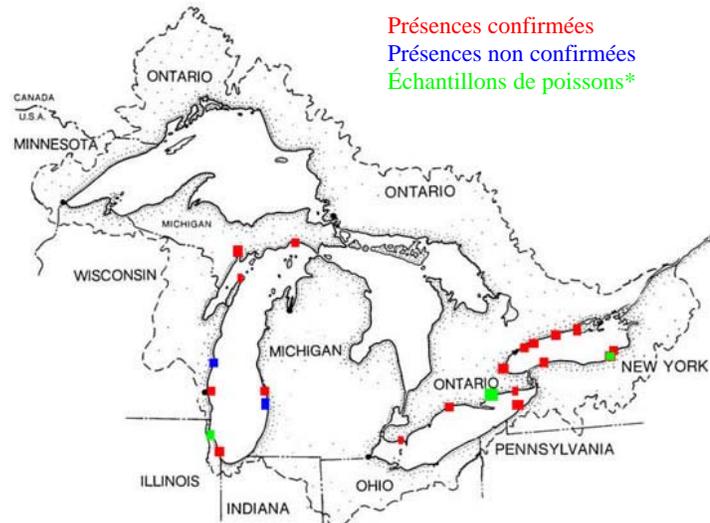


Figure 1. Carte des occurrences de *Hemimysis anomala* dans la région des Grands Lacs. *Les échantillons de poisson sont formés d'échantillons prélevés dans le contenu du tube digestif de poissons attestés être de l'espèce *Hemimysis anomala*. Référence : Marty, 2008. Source initiale: NOAA, site Web du Great Lakes Environmental Research Laboratory (2007) (<http://www.glerl.noaa.gov/pubs/brochures/>).

Context

La crevette rouge sang (*Hemimysis anomala*) est une espèce aquatique envahissante (EAE) découverte récemment qui pourrait représenter un risque pour les Grands Lacs. D'après les effets observés en Europe, sa présence pourrait avoir des répercussions négatives sur les écosystèmes des Grands Lacs. Les premiers spécimens ont été découverts en 2006 dans les lacs Michigan et Ontario. Toutefois, la présence de cette espèce pourrait être ultérieure à 2006. Au cours des dernières années, la présence de *H. anomala* a aussi été attestée dans le lac Érié.

Le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) du ministère des Pêches et des Océans (MPO) a entrepris de déterminer le risque que pourrait poser *Hemimysis anomala* pour les écosystèmes des Grands Lacs et des lacs intérieurs. Cette initiative s'inscrit dans le cadre des lignes directrices nationales pour l'évaluation du risque biologique posé par les espèces aquatiques envahissantes énoncées par le CEARA.

L'évaluation du risque que pose la présence de *H. anomala* a été réalisée au moyen de l'outil de quantification des risques biologiques (OQRB), qui permet d'organiser l'information en favorisant l'application d'une méthode quantitative ou semi-quantitative pour procéder à l'évaluation du risque. Le but de cette évaluation et son examen lors de la réunion consultative nationale visaient à reconnaître les risques que posent la propagation et l'établissement de l'espèce, et à recueillir des renseignements en vue de concevoir un plan d'action.

SOMMAIRE

- La crevette rouge sang (*Hemimysis anomala*) est l'une des espèces exotiques découvertes récemment dans les Grands Lacs. On présume que l'espèce a été introduite par le biais de l'eau de lest des navires.
- *Hemimysis anomala* est un crustacé de l'ordre des mysidacés originaire de la région pontocaspienne, découvert initialement dans les Grands Lacs en 2006, bien que certaines données non scientifiques suggèrent que l'espèce pourrait être présente depuis 2002.
- On a procédé à une évaluation des risques écologiques que pose la présence de *H. anomala* au Canada, en concentrant les recherches dans deux régions géographiques, soit les Grands Lacs et les lacs intérieurs de l'Ontario.
- *H. anomala* pose un risque, de modéré à élevé, pour les Grands Lacs. Sa persistance sur plusieurs années dans certaines zones suggère que l'espèce peut survivre, qu'elle est établie et s'est déjà propagée à l'intérieur des Grands Lacs et vers les lacs Michigan, Érié et Ontario.
- L'incidence de l'établissement d'une population localisée pourrait représenter un risque de faible à modéré, avec certains risques de répercussions plus marquées, particulièrement si l'emplacement est une aire d'alevinage importante.
- L'établissement à grande échelle de *H. anomala* affiche le potentiel de provoquer des perturbations des réseaux trophiques, et de modifier la succession des cycles de substances nutritives et de contaminants.
- *H. anomala* semble préférer les structures, la majorité des spécimens ayant été collectée près des quais. Les activités autour des quais qui consistent à recueillir et à déplacer de l'eau représentent un risque plus élevé lié au transport secondaire de *H. anomala*. Le transport de seaux d'appâts vivants est l'une de ces activités.
- Il existe une forte probabilité que *H. anomala* se propage dans les lacs intérieurs. Bien que l'incertitude soit grande à cet égard, si *H. anomala* devait s'établir dans les lacs intérieurs, on craint les répercussions probables sur les réseaux trophiques. La probabilité que *H. anomala* se propage vers les lacs intérieurs dépendra des lacs intérieurs envahis a priori.
- Il est important de comprendre les facteurs pouvant contrôler l'abondance de *H. anomala* afin de prévoir la probabilité de l'établissement de l'espèce. Il serait utile également de comprendre ce qui pourrait limiter l'abondance de *H. anomala* afin de préciser les estimations des répercussions éventuelles.
- Il faut poursuivre les efforts en vue de détecter *H. anomala* et élaborer des méthodes d'échantillonnage normalisées visant cette espèce. La surveillance de *H. anomala*, amorcée en 2007, sera élargie en vue d'évaluer la présence de l'espèce dans les autres Grands Lacs.

INTRODUCTION

Les EAE constituent une menace pour l'économie et représentent une menace encore plus grande pour la biodiversité et les espèces en péril. Les évaluations des risques liées aux EAE entreprises par le CEARA caractérisent la probabilité d'une introduction éventuelle et l'ampleur des conséquences de cette introduction, tant de manière qualitative que quantitative. Ce processus essentiel d'identification des EAE commande une plus grande intervention et une meilleure gestion (MPO, 2009).

Région du Central et de l'Arctique Évaluation du risque posé par la crevette rouge sang

La crevette rouge sang (*Hemimysis anomala*) est un crustacé de l'ordre des mysidacés originaire de la région pontocaspienne qui a été introduit dans plusieurs autres parties du monde où il est devenu une espèce envahissante. L'espèce a été découverte initialement dans les Grands Lacs en 2006, bien que l'on soupçonne qu'elle ait pu être présente déjà depuis quelques années avant sa découverte. Sa tendance à essaimer, sa facilité à se dissimuler, sa rapidité de déplacement dans l'eau et, par conséquent, le défi que pose la collecte des spécimens de cette espèce au moyen des méthodes classiques pourraient avoir contribué à son établissement sans qu'elle soit détectée. Ces caractéristiques laissent également présumer de la possibilité qu'elle se propage plus avant vers les lacs intérieurs de l'Ontario. Ce type de propagation s'est déjà produit par le passé avec d'autres espèces envahissantes d'invertébrés, notamment le cladocère épineux (*Bythotrephes longimanus*) (MacIsaac et coll., 2004). En Europe, des effets sur l'ensemble des niveaux trophiques ont été observés et, par conséquent, sa présence déclarée dans plusieurs des Grands Lacs constitue une menace considérable pour la dynamique trophique des écosystèmes. Toutefois, aucun de ces effets n'a été observé jusqu'à présent. Les effets possibles sur les réseaux trophiques sont reproduits sur la figure 2.

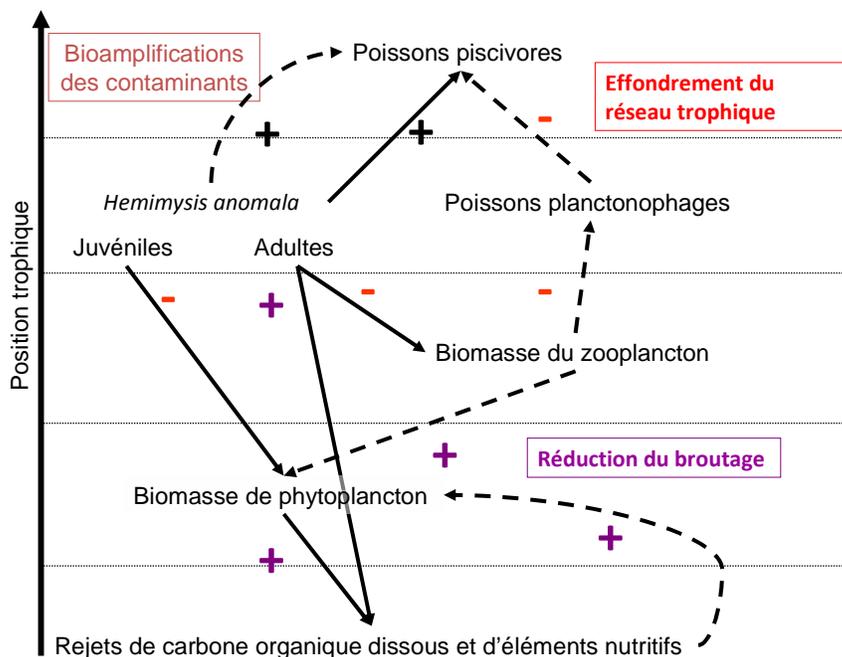


Figure 2. Position de *Hemimysis anomala* dans le réseau trophique et effets possibles (effondrement du réseau trophique, eutrophisation et bioaccumulation de contaminants) prévus pour les Grands Lacs (Marty, 2008).

Une meilleure compréhension de l'écologie de *H. anomala* dans les autres régions, notamment de son aire de répartition naturelle et des régions où l'espèce est jugée en voie de disparition, ainsi qu'en Europe, où elle fait figure d'espèce envahissante, pourrait permettre d'améliorer les tentatives de gestion de l'invasion.

On a procédé à une évaluation du risque et à son examen lors de la réunion de consultation scientifique nationale afin de déceler les risques liés à la propagation et à l'établissement de l'espèce dans cette région, et de comprendre certains de ses mécanismes de propagation. Les conclusions à l'issue de la réunion et l'avis formulé à partir de l'évaluation du risque visent à étayer la conception d'un plan d'action.

ÉVALUATION

Voies d'introduction possibles

L'eau de lest des navires transocéaniques est la voie d'entrée la plus probable des EAE, ce qui expliquerait le transport de *H. anomala* de la région pontocaspienne vers les Grands Lacs, et puisque l'espèce tolère bien une vaste plage de salinité, elle est vraisemblablement apte à tolérer le milieu salin des citernes d'eau de lest durant de longues périodes. L'introduction de l'espèce pourrait également avoir été intentionnelle afin d'améliorer la production piscicole ou avoir été favorisée par le biais de l'eau de cale. Cependant, rien ne prouve que des organisations aient illégalement introduit cette espèce afin d'améliorer la production piscicole dans la région ni que l'eau de cale de petits navires ait pu transporter cette espèce de son point d'origine aux Grands Lacs.

Distribution

Originaire de la région pontocaspienne, *H. anomala* a été introduit intentionnellement dans divers plans d'eau de l'Europe de l'Est afin d'accroître les populations de poisson. L'espèce a poursuivi sa propagation jusqu'à la fin de la dernière moitié du XX^e siècle, que ce soit par le biais d'invasions ou de libérations intentionnelles, partout en Europe et éventuellement jusqu'aux Grands Lacs. Au Canada, la présence de *H. anomala* est signalée dans les lacs Michigan, Érié et Ontario depuis 2006. La densité de la population de cette espèce est généralement faible (moins de six spécimens le litre), mais on a également observé qu'elle affichait la capacité d'essaimer, pour atteindre une densité de plus de 1 500 spécimens/litre. On trouve souvent *H. anomala* près de surfaces solides, notamment les quais, plutôt que dans les surfaces plus souples ou les aires de végétation dense.

Biologie

H. anomala est jaune pâle ou translucide, avec des nuances de rouge dans la carapace et le telson en raison de la présence de chromatophores; cette coloration peut varier en fonction des changements d'éclairage ou de température. Les femelles mesurent entre 11 et 16,6 mm de longueur et les mâles entre 8 et 10 mm, selon le moment de l'année. Les individus possèdent un telson tronqué, avec un bord postérieur large et droit et deux épines caractéristiques de l'espèce à son extrémité,. *H. anomala* est omnivore et consomme du zooplancton ou du phytoplancton selon la disponibilité et le stade de développement.

Les *H. anomala* juvéniles consomment une plus grande proportion de phytoplancton, tandis que les spécimens adultes consomment une plus grande proportion de zooplancton. Leur reproduction est sexuée, et ils atteignent la maturité sexuelle après environ 45 jours; ils se reproduisent entre avril et octobre. Les femelles portent des œufs dès que la température atteint 8 ou 9 °C, et l'éclosion survient lorsque la température atteint les 11 ou 12 °C (Marty, 2008). Au sein des populations européennes, il est possible de déterminer le nombre d'œufs d'un essaim d'après la longueur de la femelle; cette corrélation pourrait faire l'objet d'études relativement aux populations des Grands Lacs afin de prédire la production.

Habitat

H. anomala est une espèce euryhaline. Dans son aire de répartition naturelle autour des mers pontocaspiennes, on la trouve dans une salinité qui se situe entre l'eau douce et 18 ‰, ce qui lui permet probablement de survivre durant un séjour prolongé dans les citernes d'eau de lest, et augmente ses chances d'invasion dans le bassin des Grands Lacs. *H. anomala* a également été observé dans des conditions de température variant de 0 et 28 °C, mais on présume que l'espèce préfère des température oscillant entre 9 et 20 °C.

Évaluation du risque

Les évaluations des risques fournissent des renseignements sur les besoins en matière de recherche et les endroits où doivent être affectés des fonds en vue de gérer une invasion. Pour mener une évaluation du risque, il est nécessaire de rassembler plusieurs renseignements – notamment l'information biologique qui sert à déterminer le potentiel de l'espèce à rencontrer des ressources adéquates et sa capacité subséquente à survivre, à se reproduire et à se propager, et l'information sur les vecteurs qui sert à évaluer le potentiel et la probabilité de propagation au-delà de la capacité naturelle de l'espèce à augmenter son aire de distribution (MPO, 2009). On a eu recours à l'OQRB (Moore et coll., 2007) pour mener l'évaluation du risque (Koops et coll., 2010). Cet outil tient compte d'une invasion en quatre phases : l'arrivée, la survie, l'établissement et la propagation. Pour chacune de ces étapes, la probabilité de l'occurrence, les effets et l'incertitude associée à ces valeurs doivent être estimés par l'utilisateur (DFO, en prép.). On présente les niveaux de risque au tableau 1.

Tableau 1. Catégories d'effets et descriptions

Catégorie d'effet	Description
1. Négligeable	Changement indécélable dans la structure ou la fonction de l'écosystème. Aucune mesure de gestion n'est nécessaire.
2. Faible	Changement à peine décelable dans la structure de l'écosystème qui ne suffit pas à modifier les relations fonctionnelles ou la survie de l'espèce. Probablement pas d'incidence sur la gestion de l'écosystème.
3. Modéré	Changement décelable dans la structure ou la fonction de l'écosystème qui nécessite qu'on s'y intéresse dans la gestion de l'écosystème.
4. Élevé	Changements considérables dans la structure ou la fonction de l'écosystème qui suscitent des changements sur le plan de l'abondance des espèces indigènes et requièrent un plan de gestion en vue d'adapter l'espèce au nouveau réseau trophique. Pourrait nécessiter des mesures au-delà de l'extraction ou de l'utilisation des ressources de l'écosystème.
5. Extrême	Effets qui restructurent l'écosystème et qui se traduisent, par exemple, par la disparition ou l'extinction d'au moins une espèce et la nécessité de modifier considérablement la gestion de l'écosystème. Nécessiteront probablement des mesures au-delà de l'extraction ou de l'utilisation des ressources de l'écosystème.

Grands Lacs

Arrivée, survie, établissement : Il a été démontré avec une très grande certitude que *H. anomala* est arrivé, a survécu et s'est établi dans les Grands Lacs.

Propagation : D'après les activités de surveillance de *H. anomala* réalisées dans les Grands Lacs en 2007, il est très certain que l'espèce se soit déjà propagée en plusieurs endroits des lacs Michigan, Érié et Ontario.

Effets liés à la population locale : L'incidence d'une population locale qui s'établit dans les Grands Lacs pourrait être de faible à modérée, mais il existe des risques d'effets élevés, particulièrement si le site d'établissement est une aire d'alevinage.

Effets liés à une invasion à grande échelle : Une invasion à grande échelle des Grands Lacs, qui affiche une probabilité de survenir de modérée à élevée, pourrait modifier le réseau trophique. Dans l'ensemble, cette espèce pose un risque d'invasion des Grands Lacs de modéré à élevé, avec un degré d'incertitude de faible à extrême (tableau 2).

Tableau 2. Estimation de paramètres pour l'évaluation du risque que pose *H. anomala* dans les Grands Lacs. Le risque global pour les Grands Lacs est de modéré à élevé, et le degré d'incertitude va de faible à extrême (Koops et coll., 2010).

Paramètre	Estimation	Certitude
p1 Probabilité d'arrivée	1	Très élevé
p2 Probabilité de survie	1	Très élevé
p3 Probabilité d'établissement	1	Très élevé
p4 Probabilité de propagation	1	Très élevé
I1 Effet en cas de non-arrivée	Négligeable	Très élevé
I2 Effet en cas de non-survie	Négligeable	Très élevé
I3 Effet en cas de non-établissement	Négligeable	Très élevé
I4 Effet d'une invasion locale	Faible – Modéré	Élevé
I5 Effet d'une invasion à grande échelle	Modéré – Élevé	Modéré

Lacs intérieurs

Arrivée : La probabilité que *H. anomala* se disperse des Grands Lacs vers les lacs intérieurs (probablement par le biais de l'eau de cale ou de seaux à appâts) est de 1, avec un degré de certitude modéré.

Survie : La survie de *H. anomala* après son arrivée dans les lacs intérieurs affiche un taux de survie équivalent à celui des Grands Lacs, et cette certitude est élevée.

Établissement : La probabilité de l'établissement de *H. anomala* dans les lacs intérieurs est faible pour un seul événement d'introduction mais, en raison du nombre élevé d'événements d'introduction, la probabilité d'établissement est élevée. Le degré de certitude est faible.

Propagation : La propagation de *H. anomala* dans les lacs intérieurs dépendra du lac dans lequel l'espèce s'établira a priori, puisque certains lacs permettraient une plus grande propagation.

Effets en cas de non-arrivée, non-survie et non-établissement : En raison de sa courte durée de vie, si *H. anomala* n'arrivait pas à établir une population dans une région donnée, les effets seraient négligeables et, par ricochet, il en serait ainsi pour les effets en cas de non-arrivée, de non-survie et de non-établissement. On a attribué à cette estimation un degré élevé de certitude.

Effets liés à la population locale : Les effets liés à une population locale établie (dans les lacs intérieurs) sont modérés, avec un degré de certitude modéré.

Effets liés à une invasion à grande échelle : Les effets d'une invasion à grande échelle sont élevés et affichent une forte probabilité de modifier le réseau trophique. Dans l'ensemble, cette espèce pose un risque d'invasion des lacs intérieurs de modéré à élevé, avec un degré de certitude de faible à élevé (tableau 3).

Tableau 3. Estimation de paramètres pour l'évaluation du risque que pose *H. anomala* dans les lacs intérieurs. Le risque global pour les lacs intérieurs est faible, et le degré de certitude va de négligeable à modéré (Koops et coll., 2010).

Paramètre	Estimation	Certitude
p1 Probabilité d'arrivée	1	Modéré
p2 Probabilité de survie	1	Élevé
p3 Probabilité d'établissement	0,4	Faible
p4 Probabilité de propagation	0,75	Très faible
I1 Effet en cas de non-arrivée	Négligeable	Très élevé
I2 Effet en cas de non-survie	Négligeable	Très élevé
I3 Effet en cas de non-établissement	Négligeable	Très élevé
I4 Effet d'une invasion locale	Modéré	Modéré
I5 Effet d'une invasion à grande échelle	Élevé	Modéré

Sources d'incertitude

L'incertitude relative aux Grands Lacs provient essentiellement du fait que les effets d'une invasion à grande échelle ne sont pas clairs. Dans les lacs intérieurs, la principale source d'incertitude concerne la probabilité d'établissement en ces lacs de *H. anomala*.

CONCLUSIONS ET AVIS

Hemimysis anomala est un crustacé de l'ordre des mysidacés originaire de la région pontocaspienne, découvert initialement dans les Grands Lacs en 2006, bien que certaines données non scientifiques suggèrent que l'espèce pourrait être présente depuis 2002. Sa présence est signalée dans les lacs Érié, Michigan et Ontario depuis 2006. On présume que l'espèce a été introduite par le biais de l'eau de lest des navires. De ces lacs, l'espèce menace de se propager vers les autres Grands Lacs puis vers les lacs intérieurs du reste du Canada.

On a procédé à une évaluation des risques écologiques que pose la présence de *H. anomala* au Canada, en concentrant les recherches dans deux régions géographiques, soit les Grands Lacs et les lacs intérieurs de l'Ontario. *H. anomala* pose un risque, de modéré à élevé, pour les Grands Lacs. Il existe également un risque d'invasion des lacs intérieurs, de modéré à élevé, assorti d'un degré d'incertitude de modéré à élevé. La probabilité que *H. anomala* fasse son arrivée dans les lacs intérieurs est très élevée. Les efforts visant à contrer son introduction sont faibles pour les vecteurs de mouvement secondaire; cependant, la probabilité cumulative d'établissement est élevée. Si *H. anomala* devait s'établir dans les lacs intérieurs, cela aurait probablement des effets sur les réseaux trophiques à grande échelle. La probabilité que *H. anomala* se propage à grande échelle dans les lacs intérieurs dépendra des lacs envahis a priori par l'espèce.

L'établissement à grande échelle de *H. anomala* affiche le potentiel de provoquer des perturbations au réseau trophique, et de modifier la succession des cycles de substances nutritives et de contaminants. Il serait utile de procéder à des études sur le réseau trophique afin d'évaluer les effets de cet établissement. L'incidence de l'établissement d'une population localisée pourrait représenter un risque de faible à modéré, avec certains risques de répercussions plus marquées, particulièrement si l'emplacement est une aire d'alevinage importante. En présence d'une population importante de poissons dans un plan d'eau, l'établissement de *H. anomala* pourrait être limité par la prédation.

Il faut poursuivre les efforts en vue de détecter *H. anomala* et élaborer des méthodes d'échantillonnage normalisées visant cette espèce. Les pièges conçus au moyen de bouteilles et laissés en place pendant de longues périodes ont permis d'attraper de nombreux spécimens de *H. anomala*, particulièrement lorsqu'ils ont été appâtés. Il faudrait recueillir davantage d'échantillons dans les lacs Michigan, Huron et Érié afin de déterminer la distribution de *H. anomala*.

Il serait également avantageux de mieux comprendre ce qui favorise l'essaimage chez *H. anomala*, puisque ce comportement pourrait augmenter le risque que cette espèce soit transportée dans d'autres plans d'eau. Il est important de déterminer la distribution spatiale de *H. anomala*, dans la colonne d'eau et sur le plan de sa distance par rapport à la rive. Il serait important de comprendre les facteurs pouvant contrôler l'abondance de *H. anomala* afin de prévoir la probabilité de l'établissement de l'espèce. Il serait utile également de comprendre ce qui pourrait limiter l'abondance de *H. anomala* afin de préciser les estimations des répercussions éventuelles. *H. anomala* semble préférer les structures, c'est pourquoi on trouve presque systématiquement des spécimens près des quais. Les activités autour des quais qui consistent à recueillir et à déplacer de l'eau représentent un risque plus élevé lié au transport secondaire de *H. anomala*. Le transport de seaux d'appâts vivants est l'une de ces activités.

Il pourrait être possible de prévoir la densité de la population en déterminant la longueur des femelles et en estimant le nombre d'œufs d'un naissain, puisqu'en Europe on a établi une telle corrélation entre ces variables au sein des populations. L'amélioration des méthodes de

détection de *H. anomala* et la normalisation des méthodes d'échantillonnage seraient bénéfiques pour s'attaquer à l'invasion de cette espèce.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

L'évaluation du risque s'est articulée autour du mouvement de *H. anomala* vers les lacs intérieurs de l'Ontario, sans plus. Si l'espèce continue à se propager à partir des lacs intérieurs de l'Ontario, une autre évaluation du risque serait requise relativement au reste du Canada.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

DFO. (en prép.) Proceedings of the *Hemimysis* risk assessment, National Peer Review Workshop. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser.

Koops, M.A., J. Gerlofsma and J. Marty. 2010. Risk assessment of the bloody red shrimp (*Hemimysis anomala*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/107. iv + 20 p.

MacIsaac, H.J., J.V.M. Borbely, J.R. Muirhead and P.A. Graniero. 2004. Backcasting and forecasting biological invasions of inland lakes. *Ecological Applications*, 14(3): 773–783.

Marty, J. 2008. Biological synopsis of the bloody red shrimp (*Hemimysis anomala*). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2842: viii + 36 p.

Moore, J.E., M.A. Koops and B. Cudmore. 2007. Quantitative Biological Risk Assessment Tool, v.3.2. Fisheries and Oceans Canada, Burlington, ON.

MPO. 2009. Impacts potentiels de l'introduction d'achigan à petite bouche sur le saumon atlantique : analyse des risques. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/003.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Becky Cudmore
Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment
Fisheries and Oceans Canada
867 Lakeshore Rd.
Burlington, ON
L7R 4A6
Téléphone : 905-336-4474
Télécopieur : 905-336-6437
Courriel : Becky.Cudmore@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Central et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501, University Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

Telephone:(204) 983-5131

Fax: (204) 984-2403

E-Mail: xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)

ISSN 1919-5117 (En ligne)

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010

*An English version is available upon request at the above
address.*



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2010. Avis scientifique du l'évaluation du risque posé par la crevette rouge sang
(*Hemimysis anomala*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/078.