



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DU TOXOLASME NAIN (*Toxolasma parvum*) AU CANADA



Toxolasma nain (*Toxolasma parvum*). Photo prise par Environnement Canada, reproduite avec autorisation.

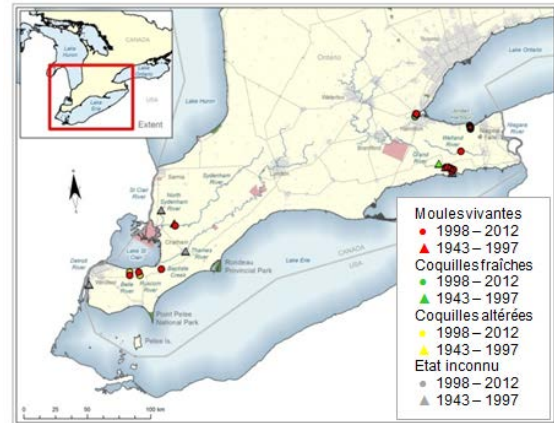


Figure 1. Aire de répartition du toxolasme nain au Canada

Contexte:

En mai 2013, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la situation du toxolasme nain (*Toxolasma parvum*) et lui a attribué le statut d'espèce en voie de disparition. La raison invoquée pour cette désignation était la suivante : « Cette espèce a une aire de répartition passablement restreinte au Canada, étant confinée aux affluents des lacs Sainte-Claire, Érié et Ontario. Les populations autrefois trouvées dans les eaux libres canadiennes du lac Sainte-Claire, du lac Érié et de la rivière Détroit ont disparu. Dans l'ensemble, l'espèce a disparu de 44 % de son ancienne aire de répartition au Canada. L'invasion de l'habitat d'eau douce par les moules exotiques zébrées et quagga, couplée à la pollution provenant du développement urbain et de la sédimentation, sont la principale cause de la disparition des populations et de la réduction de l'aire de répartition. » À l'heure actuelle, le toxolasme nain n'est pas inscrit sur la liste en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP).

Le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) a mis en place un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement (ÉPR) pour l'espèce afin de fournir l'information et les avis scientifiques requis en vertu des diverses exigences de la LEP, dont l'autorisation de mener des activités qui constitueraient autrement une infraction à la LEP, et l'élaboration de programmes de rétablissement. On se sert également de ces renseignements scientifiques pour conseiller le ministre des Pêches et des Océans au sujet de l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, pour analyser les répercussions socio-économiques de l'inscription de cette nouvelle espèce sur la liste ainsi que pour les consultations subséquentes, le cas échéant. Cette évaluation tient compte de toutes les données scientifiques existantes permettant d'évaluer le potentiel de rétablissement du toxolasme nain au Canada.

SOMMAIRE

- Au Canada, l'aire de répartition actuelle et antérieure du toxolasme nain se limite à neuf populations confirmées, dont l'une est actuellement considérée comme disparue du pays. Les populations subsistantes sont présentes dans quatre affluents du lac Sainte-Claire (rivières East Sydenham, Thames, Belle et Ruscom), la rivière Grand (bassin

versant du lac Érié), la rivière Welland (affluent de la rivière Niagara), Jordan Harbour (une zone humide à l'embouchure du ruisseau Twenty Mile) ainsi que le port de Hamilton et les environs (Cootes Paradise, baie Carroll, ruisseau Grindstone, étang Sunfish) (figure 1).

- Pour survivre et se métamorphoser, les glochidies du toxolasme nain doivent s'enkyster sur les branchies d'un poisson-hôte approprié. Les poissons-hôtes présumés de cette espèce de moule au Canada sont le raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*), le crapet vert (*Lepomis cyanellus*), la marigane blanche (*Pomoxis annularis*) et le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*). Ces renseignements sont appuyés par des expériences d'infestation en laboratoire et par le chevauchement direct de l'aire de répartition de ces quatre espèces de poisson et de l'aire de répartition connue du toxolasme nain au Canada.
- Même si le toxolasme nain est présent dans divers habitats (p. ex., petits et grands cours d'eau, zones humides, zones peu profondes d'étangs et de bras morts), on le trouve le plus souvent dans les tronçons inférieurs des grands cours d'eau, les zones humides et les zones de bras mort à faible débit.
- Selon l'information sur le cycle biologique du toxolasme nain (fécondité probablement faible, courte espérance de vie, maturité précoce), des modélisations réalisées par le passé sur les moules unionidées laissent entendre que, par rapport aux autres espèces d'unionidés, le toxolasme nain serait surtout vulnérable à la perturbation ou à l'incertitude entourant la survie des juvéniles, la survie des adultes et la longévité, et qu'il serait relativement insensible aux changements dans la survie des glochidies, la fécondité ou l'âge à la maturité.
- Il semble que les principaux facteurs limitant la stabilisation et la croissance des populations de toxolasmes nains au Canada sont principalement la présence de contaminants et de substances toxiques dans l'environnement de même que l'introduction et l'établissement de diverses espèces envahissantes.
- Il existe plusieurs sources d'incertitude importantes en ce qui concerne le cycle biologique, la répartition et la structure de la population, les préférences en matière d'habitat et les facteurs qui limitent l'existence de cette espèce.
- Plus précisément, il faut poursuivre les activités d'échantillonnage quantitatif pour fournir des renseignements servant à l'évaluation de l'état de la population. Il est nécessaire de réaliser des échantillonnages exploratoires dans les systèmes dont les caractéristiques de l'habitat sont semblables à celles des zones où l'on sait que le toxolasme nain est présent. Afin de confirmer les poissons-hôtes de cette espèce au Canada, il faut mener des essais complets en laboratoire et, si possible, sur le terrain. De nombreuses caractéristiques du cycle biologique nécessaires pour documenter les efforts de modélisation des populations demeurent inconnues pour cette espèce; il faudrait donc les étudier dans ce but.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

En mai 2013, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la situation du toxolasme nain (*Toxolasma parvum*) et lui a attribué le statut d'espèce en voie de disparition. La raison invoquée pour cette désignation était la suivante : « Cette espèce a une aire de répartition passablement restreinte au Canada, étant confinée aux affluents des lacs Sainte-Claire, Érié et Ontario. Les populations autrefois trouvées dans les eaux libres canadiennes du lac Sainte-Claire, du lac Érié et de la rivière Détroit ont disparu. Dans l'ensemble, l'espèce a disparu de 44 % de son ancienne aire de répartition au Canada. L'invasion de l'habitat d'eau douce par les moules exotiques zébrées et quagga, couplée à la pollution provenant du développement urbain et de la sédimentation, sont la principale cause de

la disparition des populations et de la réduction de l'aire de répartition. » À l'heure actuelle, le toxolasme nain n'est pas inscrit sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Une fois qu'une espèce aquatique a été désignée comme espèce menacée ou en voie de disparition par le COSEPAC et que le gouverneur en conseil décide de l'inscrire sur la liste de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans doit prendre un certain nombre de mesures en vertu de la LEP. Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce, les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement ainsi que la faisabilité de son rétablissement. Le présent avis scientifique a été élaboré dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement (ÉPR). Il permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus ultérieurs prévus dans la LEP, y compris l'autorisation de dommages et la planification du rétablissement. La présente ÉPR traite du toxolasme nain au Canada et résume les conclusions et les avis découlant de la réunion d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique, qui s'est tenue le 24 septembre 2013 à Burlington, en Ontario. Un document de recherche comprenant des renseignements de base sur la biologie de l'espèce, ses préférences en matière d'habitat, sa situation actuelle, et sa vulnérabilité aux perturbations et aux menaces ainsi que les mesures d'atténuation (Bouvier *et al.* 2014) fournit un compte rendu exhaustif de l'information résumée ci-après. Les comptes rendus décrivant les activités et les principales discussions de la réunion sont également disponibles (DFO 2014). Veuillez noter que les citations des références ont été supprimées du document suivant afin d'en réduire la longueur. Il est possible de consulter toutes ces citations dans Bouvier *et al.* (2014).

Description de l'espèce

Le toxolasme nain est une petite moule d'eau douce dont la coquille mesure en moyenne 25 mm de longueur. Une longueur maximale de coquille de 50 mm a été rapportée, mais cette longueur a récemment été dépassée par un toxolasme nain observé dans les Jardins botaniques royaux et dont la coquille mesurait 58 mm. La longueur des coquilles de toxolasme nain recueillies aux Jardins botaniques royaux entre 2004 et 2009 et celle des spécimens vivants recueillis dans l'ensemble des autres sites entre 2008 et 2011 se situait entre 13 et 49,5 mm (figure 2).

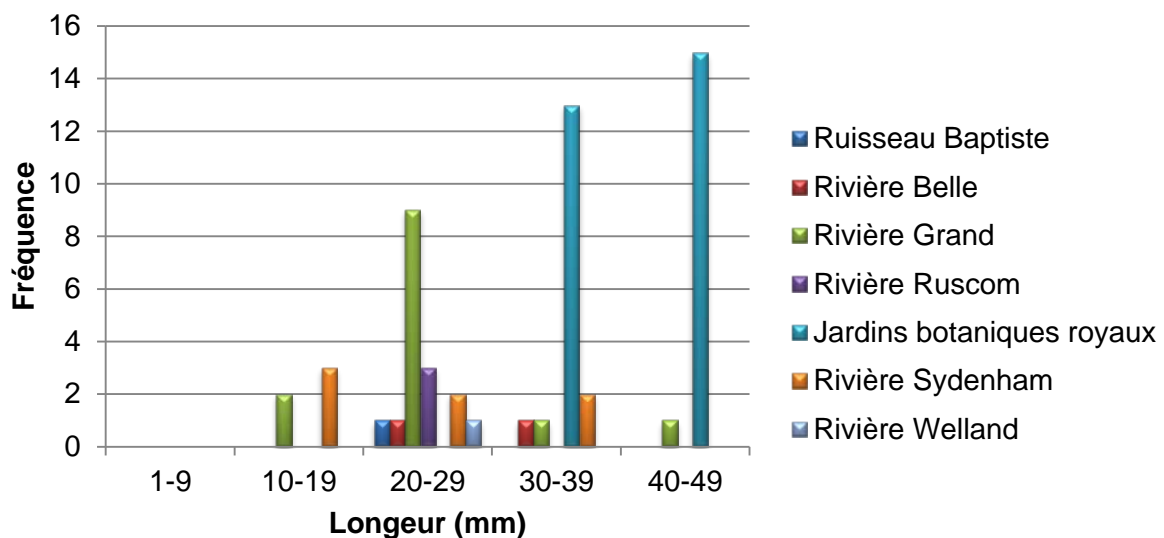


Figure 2. Répartition selon la taille des toxolasmes nains observés à divers sites entre 2008 et 2011.

La coquille est épaisse, de forme elliptique et modérément aplatie chez les mâles, et plus ovale et bombée chez les femelles. Son extrémité antérieure est arrondie, et son extrémité

postérieure est arrondie chez les mâles, mais plus carrée chez les femelles. La marge ventrale est droite ou légèrement courbée. Le sommet est arrondi et dépasse un peu la charnière; la sculpture est généralement composée de quatre à six crêtes concentriques prononcées légèrement obliques, de sorte que les crêtes s'ouvrent avant le centre. L'extérieur de la coquille (péριοstracum) est jaune pâle, vert ou gris, avec un éclat satiné chez les plus jeunes individus, et une teinte plus foncée, uniformément brun-noir chez les individus plus gros. Selon le COSEPAC (2013), des rayons verts sont parfois présents, mais Watters *et al.* (2009) décrivent le toxolasme nain comme étant dépourvu de rayures. La nacre est blanche et est irisée à l'arrière.

Espèces semblables

Le toxolasme nain est le seul membre du genre *Toxolasma* dont la présence est connue actuellement au Canada. Les espèces ayant une morphologie similaire comprennent la villeuse haricot (*Villosa fabalis*) et la mulette du necture (*Simpsonaias ambigua*). La villeuse haricot se distingue du toxolasme nain par ses rayures proéminentes et sa charnière épaisse, tandis que la mulette du necture est reconnaissable par sa coquille plus mince et plus allongée.

Âge et croissance

Le toxolasme nain est considéré comme une espèce à courte durée de vie, avec une longévité estimée d'entre quatre et cinq ans. Watters *et al.* (2009) ont obtenu des résultats similaires, c'est-à-dire que la majorité des individus avaient environ cinq ans, mais ils ont également observé quelques individus ayant jusqu'à douze ans. Les activités d'échantillonnage menées de 2004 à 2009 aux Jardins botaniques royaux ont permis, dans le cadre d'une étude, de déterminer la taille selon l'âge des toxolasmes nains (figure 3). L'âge de deux des 26 moules recueillies (46 et 49,5 mm) a été estimé à plus de 7 ans (âge 9 et âge 12 respectivement), tandis que l'âge du reste des moules a été estimé entre 2 et 7 ans (figure 3). Ces résultats appuient les estimations de l'âge consignées par le passé par Watters *et al.* (2009). Aucune information supplémentaire sur l'âge et les schémas de croissance n'est disponible pour cette espèce, que ce soit à l'échelle locale ou mondiale.

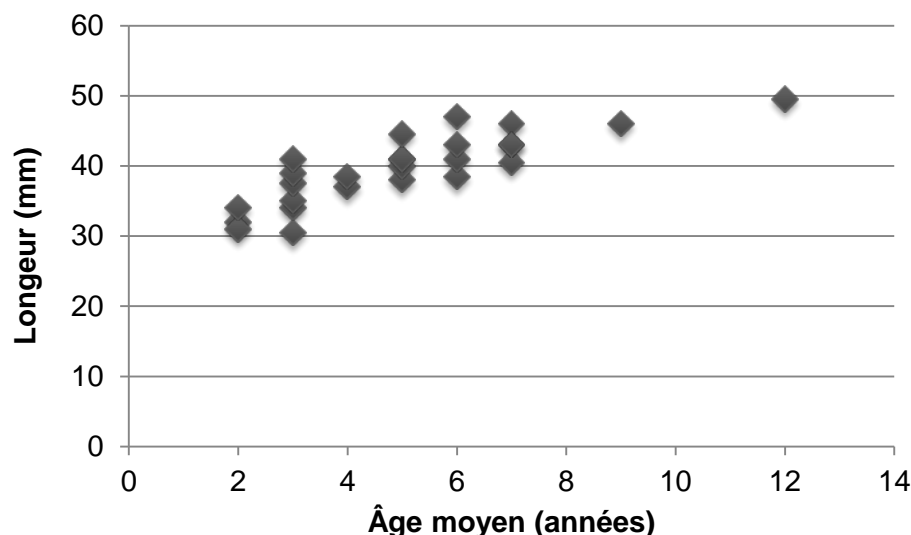


Figure 3. Estimations de la longueur selon l'âge des toxolasmes nains recueillis dans les Jardins botaniques royaux entre 2004 et 2009 (Smith et Morris, données inédites).

Régime alimentaire

Comme la plupart des autres unionidés, le toxolasme nain est considéré comme un organisme filtreur. Les cils présents sur le pied du mollusque prouvent peut-être également qu'il est limivore, car ces cils envoient les particules vers la bouche. Le filtrage de son alimentation (également appelé « alimentation suspensivore ») est effectué au moyen des cils qui pompent l'eau par leur siphon inhalant et sur les branchies. Les particules sont ensuite triées par les cils sur les branchies et envoyées vers la bouche, où elles seront consommées. Au début du stade juvénile, alors que la moule est habituellement enfouie dans le substrat, la nourriture (algues et bactéries) est recueillie à même ce dernier. On ne possède aucune information sur le régime alimentaire du toxolasme nain.

ÉVALUATION

Situation actuelle de l'espèce

Au Canada, l'aire de répartition actuelle et antérieure du toxolasme nain se limite à neuf populations confirmées, dont l'une est actuellement considérée comme disparue du pays. Les populations subsistantes sont présentes dans quatre affluents du lac Sainte-Claire (rivières East Sydenham, Thames, Belle et Ruscom), la rivière Grand (bassin versant du lac Érié), la rivière Welland (affluent de la rivière Niagara), Jordan Harbour (une zone humide à l'embouchure du ruisseau Twenty Mile) ainsi que le port de Hamilton et les environs (Cootes Paradise, baie Carroll, ruisseau Grindstone, étang Sunfish) (figure 1). Des individus vivants ont été signalés à tous les sites éloignés, le plus grand nombre de toxolasmes nains ayant été observé dans la rivière Grand en 2011 ($n = 13$). Les cartes qui suivent présentent l'ensemble des données actuelles et antérieures sur le toxolasme nain; elles n'illustrent pas forcément avec précision l'aire de répartition actuelle. Veuillez en prendre note. Un échantillonnage considérable des moules a été réalisé un peu partout en Ontario; toutefois, l'habitat le plus souvent associé au toxolasme nain n'a pas fait l'objet d'un échantillonnage approfondi. En conséquence, sur les cartes, il est possible que l'aire de répartition actuelle soit sous-représentée. Par le passé, le toxolasme nain a été observé dans les rivières Détroit (1943), Sydenham (1967, 1991), Thames (1963) et Grand (1963, 1966, 1977). Les données historiques comprennent des dossiers de musées sur des valves ou des coquilles. La rareté de l'espèce, en plus des difficultés associées à sa détection en raison de l'échantillonnage inadéquat de son habitat de prédilection, expliquent pourquoi on a signalé à peine 48 individus vivants au Canada.

Rivière Sydenham

La première observation de toxolasme nain dans la rivière North Sydenham remonte à 1967 et est attribuée à H.D. Athearn et à M.A. Athearn. Une seconde observation, cette fois d'un spécimen vivant, a été consignée en 1991 dans la rivière East Sydenham (collecteur : A.H. Clarke). De récentes activités d'échantillonnage visant à vérifier la présence de cette espèce dans la rivière Sydenham ont permis d'observer sept individus vivants à un site à l'est du pont de Tupperville (Tupperville, Ontario) (figure 4).

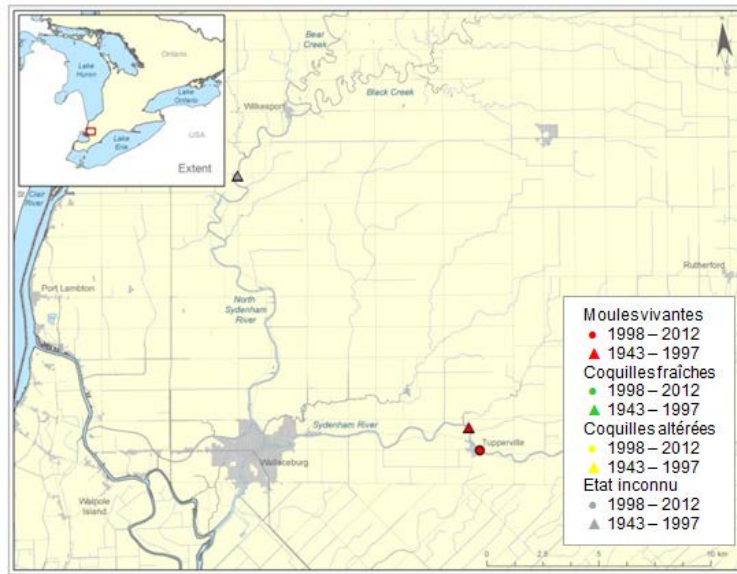


Figure 4. Répartition géographique des sites dans la rivière Sydenham (Ontario) où l'on sait que des toxolasmes nains sont ou étaient présents.

Rivière Thames

Dans la rivière Sydenham, on n'a observé des toxolasmes nains qu'à deux reprises. Le premier spécimen a été observé lors de la collecte de H.D. Athearn en 1963, à Chatham, en Ontario. Le deuxième spécimen, un seul individu vivant, a été observé dans le ruisseau Baptiste (un affluent de la rivière Thames) en 2010 (figure 5).

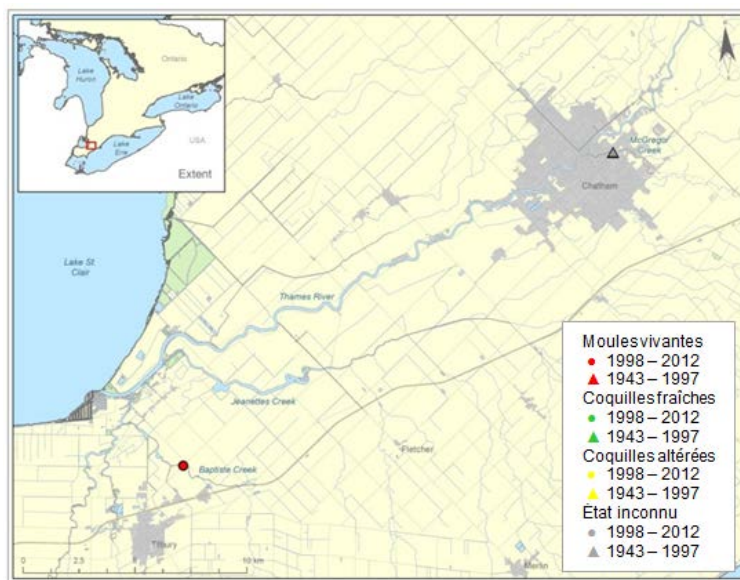


Figure 5. Répartition géographique des sites dans la rivière Thames et ses affluents où l'on sait que des toxolasmes nains sont ou étaient présents.

Rivières Ruscom et Belle

Rivière Ruscom

La rivière Ruscom est l'un des deux affluents du sud du lac Sainte-Claire où l'on sait que des toxolasmes nains sont présents (figure 6). Trois individus vivants et deux coquilles altérées ont

été observés à deux sites en 2010. Le premier site se trouve à Saint-Joachim, et le second est situé à environ 4 km en amont. Aucun autre échantillonnage des moules n'a été effectué dans ce réseau.

Rivière Belle

La rivière Belle est le second affluent du sud du lac Sainte-Claire où l'on sait que des toxolasmes nains sont présents (figure 6). La première observation de toxolasme nain dans ce réseau était une unique coquille altérée recueillie en 1999, et la seconde observation consistait en deux spécimens vivants à une intersection de route en amont de la route Lions Club.

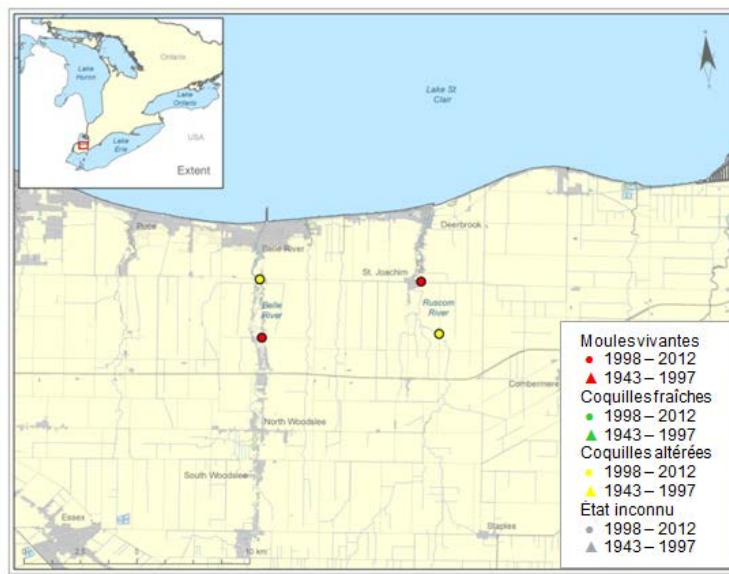


Figure 6. Répartition géographique des sites dans les rivières Ruscom et Belle où l'on sait que des toxolasmes nains sont ou étaient présents Detroit River

Rivière Détroit

La seule observation de toxolasme nain dans les eaux canadiennes de la rivière Détroit remonte à 1943 (collecteur : F.R. Latchford; UM186265). Ce dossier historique ne contient pas de renseignements sur l'état de l'individu, on ignore donc la qualité du spécimen. D'autres relevés sur la moule ont été menés dans la rivière Détroit depuis ce temps, mais aucun n'a permis de détecter de toxolasme nain (figure 7). La rivière Détroit ne sera pas prise en compte dans l'évaluation de l'état de la population.

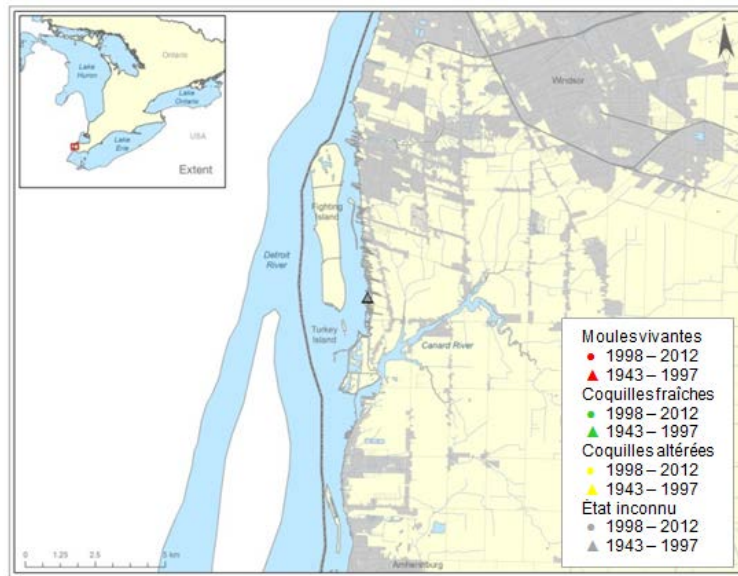


Figure 7. Répartition de tous les toxolasmes nains observés par le passé et récemment dans la rivière Détroit.

Rivière Grand

Toutes les observations de toxolasme nain dans la rivière Grand ont eu lieu à l'embouchure de la rivière, à environ 15 km vers l'amont, la majorité des moules se trouvant dans le premier tronçon de 8 km du cours d'eau (figure 8). Par le passé, des coquilles de toxolasme nain ont été observées dans la rivière Grand en 1952 par A. Clarke et L. Clarke (collection de mollusques du Musée canadien de la nature [CMNML] n° 014332), en 1963 par D.H. Stansbery et C.B. Stein (Ohio State University Museum [OSUM] n° 1963:0060), en 1966 par J.G. Oughton (CMNML n° 070974; CMNML n° 0709746) et en 1971 par Kidd (1973). La première observation d'individus vivants a eu lieu en 1997, quand deux spécimens vivants ont été détectés dans la région de Byng. D'autres relevés menés dans la rivière Grand en 2011 ont permis d'observer 13 individus vivants et 9 coquilles altérées.

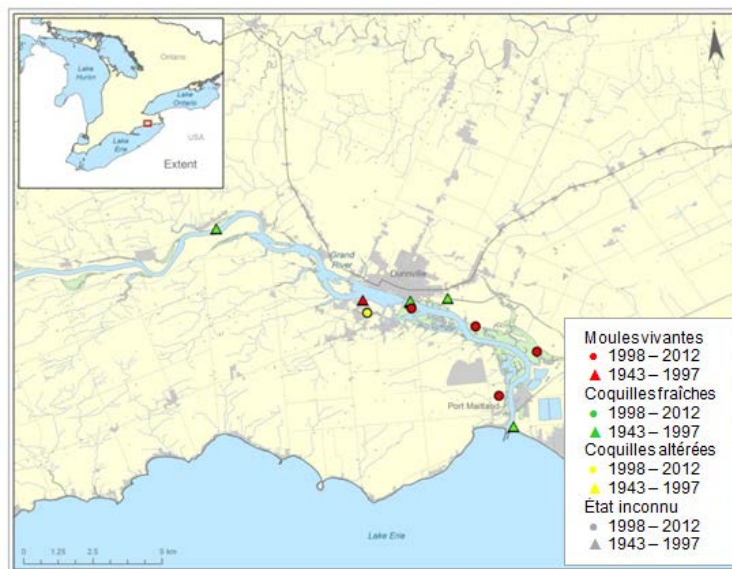


Figure 8. Répartition de tous les toxolasmes nains observés par le passé et récemment dans la rivière Grand.

Rivière Welland

Un seul spécimen vivant a été observé dans la rivière Welland en 2008 (figure 9). Un total de huit sites ont été échantillonnés lors de cette activité et un seul individu a été détecté. Un autre échantillonnage dans la rivière Welland visant à confirmer la présence d'une population de toxolasme nain n'a pas encore été achevé.

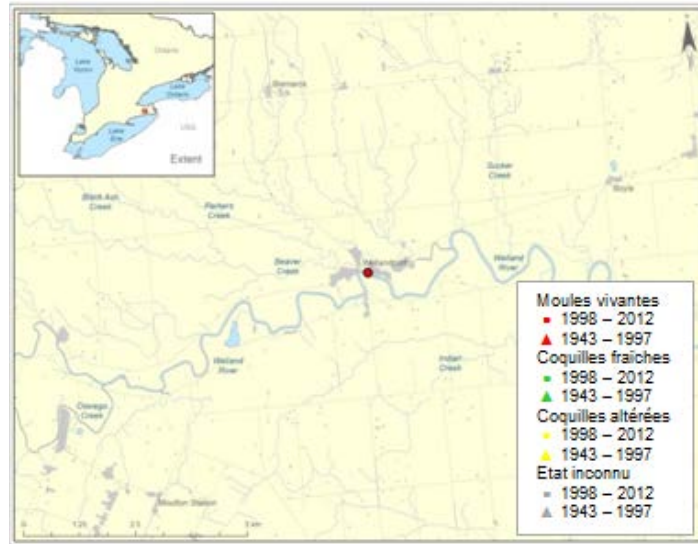


Figure 9. Répartition de tous les toxolasmes nains observés par le passé et récemment dans la rivière Welland.

Jordan Harbour

En 2012, un échantillonnage ciblant le toxolasme nain a été mené dans Jordan Harbour, une zone humide située le long de la rive sud du lac Ontario, dans le ruisseau Twenty Mile; on a effectué une recherche visuelle en temps limité et on a utilisé des dragues à moules (figure 10). Cette activité d'échantillonnage a permis de détecter la présence de neuf toxolasmes nains vivants à cinq sites. On ne dispose d'aucune donnée historique sur la présence du toxolasme nain à Jordan Harbour.

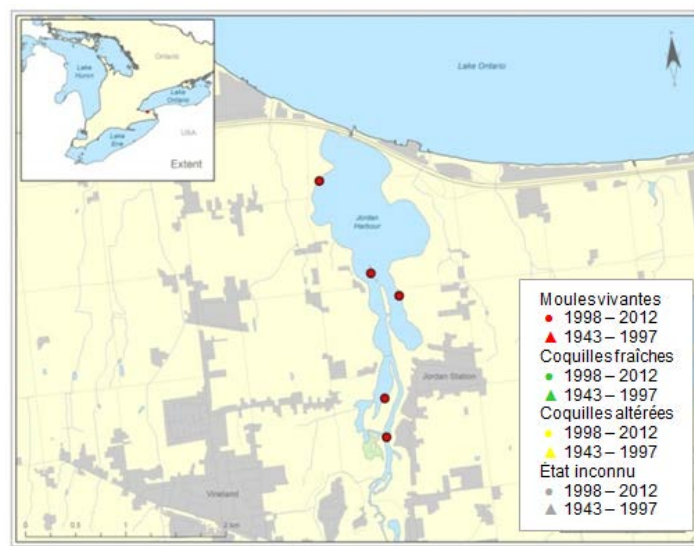


Figure 10. Répartition de tous les toxolasmes nains observés par le passé et récemment à Jordan Harbour.

Port de Hamilton et les environs

Des toxolasmes nains ont été observés dans l'ouest du port de Hamilton (baie Carroll), le cours inférieur de l'estuaire Grindstone (étang Sunfish, marais Blackbird) et à Cootes Paradise (figure 11). Un total de 155 coquilles fraîches (entières et valves) et de 11 coquilles altérées (entières et valves) ont été trouvées dans ces régions depuis 2000. Un échantillonnage ciblant le toxolasme nain a été mené en 2011 afin de déceler la présence d'une population subsistante. Deux individus vivants ont été détectés à un seul site dans l'étang Sunfish (Smith et Morris, données inédites). Un échantillonnage des moules par recherche visuelle effectué en 2012 a permis d'observer des individus vivants dans l'étang Sunfish (n = 2), le ruisseau Grindstone (n = 1) et à Cootes Paradise (n = 4). Ce sont les premières observations de spécimens vivants dans le ruisseau Grindstone et à Cootes Paradise.

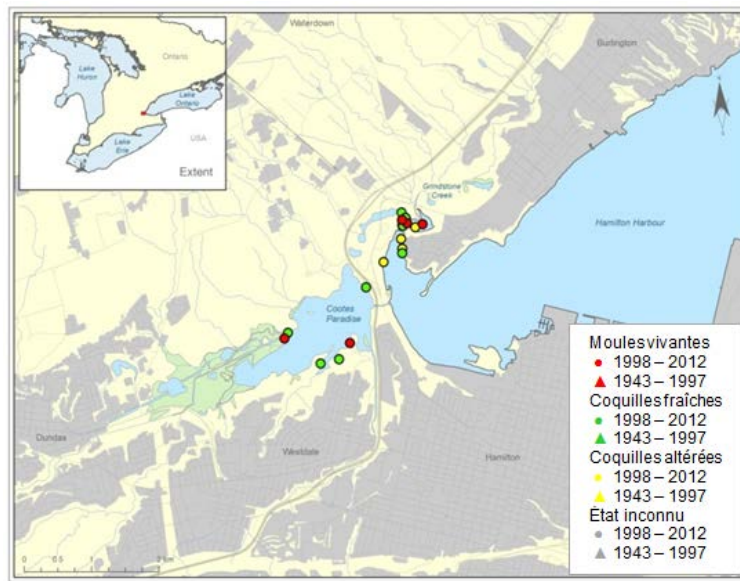


Figure 11. Répartition géographique des sites au port de Hamilton et dans les environs où l'on sait que des toxolasmes nains sont ou étaient présents.

Évaluation de l'état des populations

Aux fins de la présente évaluation du potentiel de rétablissement (ÉPR), les populations ont été délimitées en fonction de la capacité des poissons-hôtes à se déplacer d'un endroit où l'on sait que des toxolasmes nains sont présents à un autre. Les poissons-hôtes putatifs du toxolasme nain sont le raseux-de-terre noir, le crapet vert, la marigane blanche et le crapet arlequin. La répartition de ces poissons-hôtes putatifs chevauche directement celle du toxolasme nain. Les caractéristiques qui ont été prises en compte au moment de délimiter les populations comprennent le déplacement de chaque moule (y compris le déplacement des poissons-hôtes), la disponibilité de l'habitat convenable entre deux emplacements, l'état du toxolasme nain observé, ainsi que la date de l'observation. Ces caractéristiques ont servi à déterminer la structure des populations utilisée aux fins de l'évaluation de l'état des populations. Pour un examen approfondi de la catégorisation des populations, consulter Bouvier *et al.* (2014).

Afin d'évaluer l'état des populations de toxolasmes nains au Canada, on a attribué à chaque population une cote en fonction de son abondance et de sa trajectoire. Un niveau de certitude a été associé à chaque évaluation (1 = analyse quantitative; 2 = CPUE ou échantillonnage normalisé; 3 = opinion d'experts). Les valeurs de l'indice de l'abondance et de la trajectoire de la population ont été combinées dans la matrice de l'état de la population afin de déterminer l'état de chaque population. Par la suite, on a attribué à chaque état de la population la cote mauvais, passable, bon, inconnu ou disparu (tableau 1). La certitude associée à chaque état de la

population reflète le niveau de certitude le moins élevé en lien avec l'un ou l'autre des paramètres initiaux. Consulter Bouvier *et al.* (2014) pour obtenir des détails sur les méthodes utilisées lors de l'évaluation de l'état des populations.

Tableau 1. État de toutes les populations de toxolasmes nains au Canada, d'après une analyse de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population. La certitude associée à l'état de chaque population reflète le niveau de certitude le moins élevé en lien avec l'un ou l'autre des paramètres initiaux (indice de l'abondance relative ou trajectoire de la population).

Population	État de la population	Certitude
Rivière Sydenham	Faible	3
Rivière Thames (Ruisseau Baptiste)	Faible	3
Rivière Ruscom / Rivière Belle	Faible	3
Rivière Grand	Faible	3
Rivière Welland	Faible	3
Jordan Harbour	Faible	3
Port de Hamilton et les environs	Faible	3

Besoins en matière d'habitat

Glochidies

Afin de bien comprendre les exigences en matière d'habitat des moules d'eau douce, il faut d'abord comprendre leur cycle biologique unique. Certains croient que tous les toxolasmes nains sont seulement hermaphrodites, tandis que d'autres croient que la proportion d'individus hermaphrodites augmente lorsque la densité de la population est faible afin de favoriser la croissance de cette population. Peu importe la stratégie de reproduction, le toxolasme nain n'affiche sans doute qu'un très faible dimorphisme sexuel. Durant le frai, les mâles situés en amont relâchent du sperme dans la colonne d'eau grâce aux siphons exhalants. Ensuite, les femelles utilisent leurs branchies pour filtrer le sperme de la colonne d'eau, et le sperme est déposé dans la partie postérieure des branchies des femelles, dans une zone spéciale où les ovules sont fécondés. La femelle conserve les ovules fécondés jusqu'à ce qu'ils atteignent un stade larvaire.

Les moules d'eau douce sont souvent classées en fonction de leur mode d'incubation et de libération des glochidies. Les deux catégories sont l'incubation à long terme (bradytélrique) et l'incubation à court terme (tachytélrique). Le toxolasme nain est classé comme étant une espèce bradytélrique : les œufs sont observés entre juin et août, et des glochidies sont présentes dès juillet. On n'a observé aucun individu gravide en Ontario, mais on en a observé en avril (Texas), en juin (Pennsylvanie et Arkansas) ainsi qu'en août (Indiana et Wisconsin) aux États-Unis. Quelle que soit la stratégie de couvaison utilisée, une fois que les femelles ont relâché leurs glochidies, ces dernières doivent s'enkyster sur les branchies d'un poisson-hôte approprié. La mortalité des glochidies demeure inconnue, mais on estime qu'aussi peu que 0,001 % des glochidies réussissent à se fixer à un poisson-hôte approprié. La métamorphose des glochidies en juvéniles ne peut avoir lieu sans une période d'enkystement, qui se produirait environ 12 jours suivant l'infestation sur le raseux-de-terre noir, et de 30 à 35 jours suivant l'infestation sur le crapet vert.

Poissons-hôtes

Aucune expérience d'infestation n'a été réalisée pour déterminer les poissons-hôtes du toxolasme nain au Canada, mais le raseux-de-terre noir, le crapet vert, la marigane blanche, le crapet arlequin, le crapet sac-à-lait (*Lepomis gulosus*) et le crapet menu (*Lepomis humilis*) ont été identifiés comme étant des poissons-hôtes appropriés aux États-Unis. L'aire de répartition actuelle du toxolasme nain au Canada chevauche complètement celles du raseux-de-terre noir,

du crapet vert, de la marigane blanche et du crapet arlequin, ce qui constitue une preuve circonstancielle de l'interaction avec les poissons-hôtes. Une description détaillée de l'interaction des poissons-hôtes avec le toxolasme nain est présentée dans Bouvier *et al.* (2014).

Juveniles

À la suite de leur métamorphose, les moules d'eau douce juvéniles quittent les branchies du poisson-hôte, s'enfouissent dans le substrat et y restent jusqu'à la maturité. Le délai de maturation peut varier d'une espèce de moules à l'autre, et nous ne disposons d'aucune estimation précise pour la plupart des espèces. La proportion de glochidies qui survivent jusqu'au stade juvénile est estimée à seulement 0,000001 %. Une tactique de survie pour remédier à ce niveau de mortalité élevé consiste à produire un nombre très élevé de glochidies. Il est difficile de déterminer les exigences en matière d'habitat des moules juvéniles, car ces dernières ne sont pas faciles à détecter et ont tendance à s'enfouir. Une fois que les moules ont atteint la maturité sexuelle, elles émergent du substrat pour prendre part à l'échange de gamètes.

Adultes

Même si le toxolasme nain est présent dans divers habitats (p. ex., petits et grands cours d'eau, zones humides, zones peu profondes d'étangs et de bras morts), on le trouve le plus souvent dans les tronçons inférieurs des grandes rivières, les zones humides et les zones de bras mort au faible débit (Metcalf-Smith *et al.* 2005; Watters *et al.* 2009). Le tableau 2 fournit de plus amples détails sur les préférences en matière d'habitat chez les adultes.

Résidence

La LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». Selon l'interprétation du MPO, la résidence est construite par l'organisme (MPO 2010). Dans le contexte de la description narrative précédente des exigences en matière d'habitat pour les glochidies, les juvéniles et les adultes, le toxolasme nain ne construit pas de résidence pendant son cycle biologique.

Fonctions, caractéristiques et paramètres

Une description des fonctions, caractéristiques et paramètres associés à l'habitat du toxolasme nain est fournie dans le tableau 2. L'habitat nécessaire à chacun des stades biologiques s'est vu affecter une fonction qui correspond à un besoin biologique du toxolasme nain. En plus de la fonction habitat, une caractéristique a été affectée à chacun des stades biologiques. Une caractéristique est considérée comme la composante structurelle de l'habitat nécessaire pour la survie ou le rétablissement de l'espèce. Les paramètres de l'habitat, qui décrivent de quelle façon la caractéristique soutient la fonction à chacun des stades biologiques, sont aussi fournis. Les paramètres optimaux de l'habitat énumérés dans les ouvrages scientifiques pour chaque étape du cycle biologique ont été combinés à ceux que fournissent les relevés actuels (entre 1997 et nos jours) afin de montrer l'éventail maximal des paramètres de l'habitat du toxolasme nain (voir le tableau 2 et les références qui s'y trouvent). Ces données sont fournies dans le but d'orienter les prochaines activités de désignation de l'habitat essentiel de cette espèce. Il faut noter que les attributs de l'habitat associés aux données actuelles peuvent différer de ceux décrits dans les ouvrages scientifiques, puisque le toxolasme nain occupe actuellement des zones où il n'y a plus d'habitat optimal.

Tableau 2. Résumé des fonctions, des caractéristiques et des attributs essentiels pour chaque étape du cycle biologique du toxolasme nain. Les attributs de l'habitat mentionnés dans les ouvrages scientifiques publiés ont été combinés à ceux que fournissent les relevés récents sur le toxolasme nain (depuis 1997) afin de déterminer les attributs nécessaires à la délimitation de l'habitat essentiel (voir le texte pour obtenir une description détaillée des catégories).

Stade biologique	Fonction	Caractéristique(s)	Attributs de l'habitat		
			Ouvrages scientifiques	Registres actuels	Désignation de l'habitat essentiel
Frai et fécondation (bradytélique : femelles gravides portant des œufs de juin à août, et glochidies présentes en juillet)	Reproduction	Tronçons inférieurs de grands et de petits cours d'eau, zones humides, et bras morts peu profonds		<ul style="list-style-type: none"> On ne dispose d'aucune donnée sur le frai du toxolasme nain au Canada. 	<ul style="list-style-type: none"> Même habitat que les adultes
Stade de glochidie enkystée sur un poisson-hôte jusqu'au détachement	Développement	Poissons-hôtes appropriés	<ul style="list-style-type: none"> Des expériences d'infestation révèlent que le raseux-de-terre noir, le crapet vert, la marigane blanche, le crapet arlequin, le crapet sac-à-lait et le crapet menu sont des poissons-hôtes appropriés pour le toxolasme nain aux États-Unis (Watters <i>et al.</i> 2009). Au Canada, l'aire de répartition du toxolasme nain et ceux du raseux-de-terre noir, du crapet vert, de la marigane blanche et du crapet arlequin se chevauchent, ce qui constitue une preuve circonstancielle de l'interaction avec les poissons-hôtes. Aucun ouvrage scientifique ne fait mention de l'infestation des poissons-hôtes putatifs par le toxolasme nain au Canada. 	<ul style="list-style-type: none"> Il n'y a aucune donnée faisant état d'infestations naturelles de glochidies du toxolasme nain sur les branchies des poissons-hôtes putatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un nombre suffisant de poissons-hôtes (dans les eaux canadiennes, les poissons-hôtes putatifs sont le raseux-de-terre noir, le crapet vert, la marigane blanche et le crapet arlequin).
Adultes et juvéniles	Alimentation Abri Zone d'alevinage	Tronçons inférieurs de grands et de petits cours d'eau, zones humides, et bras morts peu profonds	<p>Général</p> <ul style="list-style-type: none"> Classé comme une espèce occupant les petits et les grands cours d'eau, les zones humides ainsi que les zones peu profondes des étangs et des bras morts (Metcalf-Smith <i>et al.</i> 2005; Watters <i>et al.</i> 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> Les caractéristiques générales tirées de la littérature scientifique sont appuyées par de récentes observations d'individus vivants. 	

Stade biologique	Fonction	Caractéristique(s)	Attributs de l'habitat		
			Ouvrages scientifiques	Registres actuels	Désignation de l'habitat essentiel
			<p>Profondeur</p> <ul style="list-style-type: none"> Le toxolasme nain est généralement classé comme une espèce occupant des eaux relativement peu profondes (Watters <i>et al.</i> 2009). <p>Substrat</p> <ul style="list-style-type: none"> Le toxolasme nain est le plus souvent observé sur des substrats mous composés de vase, de sable, de limon et d'argile (Parmalee and Bogan 1998; Watters <i>et al.</i> 2009; COSEPAC 2013). 	<ul style="list-style-type: none"> Des toxolasmes nains ont été observés à des profondeurs allant de 0,5 à 1,5 m (McNichols-O'Rourke <i>et al.</i> 2012; Morris <i>et al.</i> 2012). La profondeur maximale pourrait être attribuable à des biais relatifs à la technique d'échantillonnage. La majorité des sites où vit le toxolasme nain étaient composés d'une combinaison de sable, de limon, d'argile, de fange et de détritiques (McNichols-O'Rourke <i>et al.</i> 2012; DFO, unpubl. data; S. Reid, OMNR, unpubl. data; Morris <i>et al.</i> 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> Cette espèce est reconnue pour occuper des eaux dont la profondeur varie de 0,5 à 1,5 m. On observe cette espèce dans des zones où le substrat est composé de sable, de limon, d'argile, de fange et de détritiques, ou d'une combinaison de ces substances.
			<p>Présence de moules dreissénidées</p> <ul style="list-style-type: none"> L'introduction et l'établissement des moules dreissénidées ont eu un impact négatif sur les moules d'eau douce dans les Grands Lacs. 	<ul style="list-style-type: none"> En 2011, au cours d'une activité d'échantillonnage menée dans le ruisseau Baptiste à un site où un toxolasme nain vivant avait été observé, on a remarqué la présence de nombreuses coquilles de moules zébrées (McNichols-O'Rourke <i>et al.</i> 2012). La moule zébrée est présente dans la rivière Grand jusqu'au barrage de Dunnville (G. Mackie, comm. pers.). 	

Sensibilité des populations à la perturbation

Il n'y a pas suffisamment de données sur le cycle biologique du toxolasme nain pour remplir un modèle de population pour cette espèce. Dans ces situations de scénarios peu documentés, Young et Koops (2011) ont utilisé un cadre de modèle de matrice de population pour étudier la sensibilité des populations de moules unionidées aux perturbations.

La sensibilité a été quantifiée à l'aide d'élasticités, qui peuvent servir à décrire le pourcentage de changement prévu dans le taux de croissance de la population à long terme découlant d'un pourcentage de changement dans un indice vital (Caswell 2001). Une gamme de cycles biologiques possibles pour les unionidés ont été classés en divers groupes aux élasticités similaires. Il a été constaté que les groupes de sensibilité pouvaient être prévus si l'on savait d'avance que certains indices vitaux se situeraient dans la partie supérieure ou inférieure de la fourchette.

Les cycles biologiques ont été classés selon les groupes suivants :

- Dominance sur le plan de la reproduction : la croissance de la population est surtout sensible à la perturbation ou à l'incertitude entourant l'âge à la maturité; la survie des glochidies et la fécondité ont plus d'incidence sur ce groupe que chez les autres groupes.
- Dominance de la survie des adultes : la survie des adultes a beaucoup plus d'incidence sur la croissance de la population que la survie des juvéniles. Les autres indices vitaux sont relativement moins importants.
- Dominance de la survie des juvéniles : la croissance de la population est surtout fonction de la survie des juvéniles.

La fécondité relative du toxolasme nain demeure inconnue. Cependant, cette espèce aurait une courte durée de vie (âge maximal observé de 12 ans) (Watters *et al.* 2009) et atteindrait la maturité à un âge précoce (COSEPAC 2013). Selon le système de classification de Young et Koops (2011), le toxolasme nain se situe soit dans le groupe dominant sur le plan de la reproduction (si la fécondité est élevée), soit dans le groupe où domine la survie des adultes (si la fécondité est faible). Une version améliorée de ce système de classification (MPO, données inédites) laisse indiquer aussi que si la fécondité est faible, le toxolasme nain pourrait être classé dans un quatrième groupe où la « sensibilité est faible ». Ce groupe est similaire au groupe où domine la survie des adultes, mais la sensibilité à la survie des adultes y est plus faible (c.-à-d. que la croissance de la population est moins sensible à l'ensemble des indices vitaux que les autres groupes). Dans ce groupe, la croissance de la population est tout aussi sensible aux changements dans la survie des adultes, la survie des juvéniles et la longévité. On pense que le toxolasme nain produit un petit nombre de congulines contenant une quantité relativement faible de glochidies (G. Watters, comm. pers.). On peut donc en conclure que le toxolasme nain appartient au quatrième groupe, celui où la « sensibilité est faible ».

Il est à noter que les analyses de la sensibilité visent à comparer les réponses attendues de la croissance de la population aux changements dans l'indice vital. Les menaces pertinentes pour l'espèce peuvent avoir une incidence sur des stades biologiques non définis comme étant les plus sensibles aux perturbations.

Menaces pesant sur la survie et le rétablissement

De nombreuses menaces ont une incidence négative sur le toxolasme nain dans toute son aire de répartition. Nos connaissances sur l'impact des menaces pesant sur les populations de toxolasme nain se limitent à de la documentation générale, car l'information sur les causes et les effets associés aux menaces est rare dans les ouvrages scientifiques. Les menaces qui ont peut-être le plus d'effets sur la survie et le rétablissement du toxolasme nain au Canada sont principalement attribuables à la présence de contaminants et de substances toxiques dans son

environnement, et à l'introduction et à l'établissement de diverses espèces envahissantes, notamment les moules dreissenidées (moule zébrée *Dreissena polymorpha*; moule quagga, *Dreissena rostriformis*), gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) et carpe (*Cyprinus carpio*). La dégradation de la qualité de l'habitat des moules d'eau douce découlant de l'augmentation de la charge en éléments nutritifs, de la turbidité et de la charge sédimentaire, de même que la diminution de la superficie de l'habitat convenable attribuable à la perte et à la modification de l'habitat ont actuellement des répercussions négatives sur les populations de toxolasme nain. De plus, étant donné l'étape obligatoire de l'enkystement des glochidies, cette espèce est touchée directement par l'abondance des poissons-hôtes et indirectement par les menaces auxquelles ceux-ci sont exposés. Il est important de souligner que les menaces évoquées n'opèrent peut-être pas toujours de manière indépendante sur les populations de toxolasme nain; c'est plutôt une menace qui peut directement en toucher une autre, ou l'interaction entre deux menaces peut engendrer un effet d'interaction sur les populations de l'espèce. Il est difficile de quantifier ces interactions et les effets cumulatifs; par conséquent, chaque menace est abordée de façon indépendante.

Évaluation du niveau de la menace

On a attribué à chaque menace une cote en fonction de sa probabilité et de son impact, pour tous les réseaux hydrographiques où l'on soupçonne la présence d'une population de toxolasme nain (pour obtenir plus de renseignements sur la méthode d'évaluation des menaces, voir Bouvier *et al.* [2014]). La catégorie d'impact a été attribuée pour chaque emplacement. Lorsqu'aucune donnée n'était disponible sur l'impact de la menace à un endroit donné, on a suivi le principe de précaution et appliqué le niveau d'impact le plus élevé de tous les sites. La probabilité d'occurrence et l'impact de la menace pour chaque population ont été ensuite combinés dans la matrice de l'état des menaces, donnant ainsi l'état final des menaces pour chaque emplacement (tableau 3). La certitude a été classée comme suit pour l'impact de la menace : 1 = études causales; 2 = études corrélatives; 3 = opinion d'experts [les niveaux de certitude sont classés du plus élevé (1) au plus faible (3)].

Mesures d'atténuation et solutions de rechange

Il est possible de limiter les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce en adoptant des mesures d'atténuation qui réduiront ou élimineront les effets néfastes potentiels susceptibles de découler des ouvrages ou entreprises associés aux projets ou aux activités réalisés dans l'habitat du toxolasme nain. Le toxolasme nain a été évalué comme étant en voie de disparition par le COSEPAC; il n'est pas inscrit à la Liste des espèces en voie de disparition et n'est pas protégé en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition*.

Dans l'habitat du toxolasme nain, divers ouvrages, entreprises et activités ont été exécutés au cours des dernières années, notamment des traversées de cours d'eau (p. ex., entretien de ponts), travaux sur les côtes et les berges (p. ex., stabilisation), travaux dans les cours d'eau (p. ex., entretien des chenaux) et installation ou enlèvement de structures dans l'eau. Les recherches sont maintenant terminées et les résultats nous permettent de résumer les types d'ouvrages, d'entreprises et de projets qui ont été exécutés dans l'habitat connu du toxolasme nain (tableau 4). La base de données du Système de suivi des activités du programme de l'habitat (SAPH) du MPO ainsi que les rapports sommaires des projets sur l'habitat du poisson passés en revue par les organismes partenaires, comme les organismes de protection de la nature, ont été examinés afin d'évaluer le nombre de projets réalisés au cours d'une période de trois ans (de 2010 à 2012). Seuls 25 projets ont été proposés dans l'habitat du toxolasme nain. Il est probable que ce nombre ne soit pas exhaustif et ne comprenne pas toutes les activités qui ont eu un impact sur le toxolasme nain, car les projets exécutés à proximité des sites où cette espèce a été observée, sans toutefois se dérouler directement dans la zone d'occurrence, n'ont pas été inclus dans le résumé. Certains projets n'ont peut-être pas été portés à la

connaissance des organismes partenaires ou du MPO, s'ils ont été menés suivant les conditions d'un énoncé opérationnel. Il a été remarqué que cinq projets ont été exécutés suivant les conditions d'un énoncé opérationnel principalement à des fins d'entretien de ponts.

Tableau 3. Niveau de la menace pesant sur toutes les populations de toxolasme nain, tiré des analyses de la probabilité d'occurrence et de l'impact de la menace. Le chiffre entre parenthèses représente le degré de certitude attribué à chaque niveau de menace, lequel correspond au niveau de certitude associé à l'impact de la menace. La certitude a été classée ainsi : 1 = études causales; 2 = études corrélatives; 3 = opinion d'experts.

Menaces	Rivière Sydenham	Rivière Thames (Ruisseau Baptiste)	Rivière Belle/Ruscom	Rivière Grand
Contaminants et de substances toxiques	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Charge en éléments nutritifs	Élevé (3)	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Turbidité	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)
Charge sédimentaire	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Espèces envahissantes	Faible (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Modification des régimes d'écoulement	Faible (3)	Faible (3)	Faible (3)	Moyen (3)
Destruction et modification de l'habitat	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)	Élevé (3)
Poissons-hôtes (espèces envahissantes)	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)
Prédation				

Menaces	Rivière Welland	Jordan Harbour	Port de Hamilton et les environs
Contaminants et de substances toxiques	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Charge en éléments nutritifs	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Turbidité	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)
Charge sédimentaire	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Espèces envahissantes	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Modification des régimes d'écoulement	Faible (3)		
Destruction et modification de l'habitat	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)	Moyen (3)		Moyen (3)
Poissons-hôtes (espèces envahissantes)	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)
Prédation		Inconnu (3)	Moyen (3)

Les autres projets ont été considérés comme ne posant qu'un faible risque pour le poisson et son habitat et ont été traités au moyen de lettres d'avis et de mesures d'atténuation normalisées. Sans mesures d'atténuation adéquates, les projets et les activités menés à

proximité de ces zones auraient pu avoir un impact négatif sur le toxolasme nain (p. ex., augmentation de la turbidité et de la sédimentation due aux travaux exécutés en amont des chenaux). Le type de projet le plus fréquent (7) était des travaux de stabilisation des berges, dont la majorité a été réalisée dans les rivières Ruscom et Belle. De plus, un dragage d'entretien (6) a été effectué à l'embouchure des cours d'eau de ces réseaux chaque année. Selon l'hypothèse voulant que les pressions exercées auparavant et celles qui sont prévues en faveur de l'aménagement seront sans doute similaires, d'autres projets devraient être comparables dans l'habitat du toxolasme nain, ou à proximité de celui-ci. Les principaux promoteurs de projets ont été les municipalités locales.

Comme il est indiqué dans l'analyse des menaces, bon nombre des menaces pesant sur les populations de toxolasme nain sont des menaces liées à l'habitat qui ont été associées aux séquences des effets élaborées par le Secteur de la gestion de l'habitat du poisson (GHP) du MPO (tableau 4). La GHP du MPO a élaboré des lignes directrices sur des mesures d'atténuation pour 19 séquences des effets en vue de protéger les espèces aquatiques en péril dans la région du Centre et de l'Arctique (Coker et al. 2010). Il faut consulter ces documents pour examiner les stratégies d'atténuation et les solutions de rechange se rapportant aux menaces pesant sur l'habitat. À l'heure actuelle, nous ne connaissons aucune mesure d'atténuation qui pourrait s'appliquer au-delà des séquences des effets.

Espèces envahissantes

Comme l'explique la section relative aux **menaces**, l'introduction et l'établissement d'espèces aquatiques envahissantes, comme les moules dreissenidées, pourraient avoir un effet négatif sur les populations de toxolasme nain. Des mesures d'atténuation et des solutions de remplacement devraient être envisagées non seulement pour les espèces envahissantes établies actuellement, mais également pour les espèces qui pourraient devenir envahissantes.

Mesures d'atténuation

- Évaluer la probabilité qu'un plan d'eau soit envahi par une espèce envahissante.
- Effectuer un suivi des bassins hydrographiques pour détecter les espèces envahissantes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les populations de toxolasme nain directement ou sur leurs habitats.
- Élaborer un plan portant sur les risques potentiels, les répercussions ainsi que les mesures proposées si la surveillance permet de détecter l'arrivée ou l'établissement d'une espèce envahissante.
- Lancer une campagne de sensibilisation du public sur les méthodes appropriées de nettoyage des bateaux que l'on doit transférer depuis une voie d'eau infestée et le recensement approprié des moules d'eau douce indigènes envahissantes. La campagne pourrait inclure la distribution d'une fiche d'information visant à renseigner la population sur les espèces indigènes envahissantes.
- Encourager l'utilisation des systèmes de rapports en vigueur relativement aux espèces envahissantes.
- Restreindre l'utilisation des bateaux dans les zones particulièrement susceptibles d'être envahies et infestées par des moules zébrées.

Tableau 4. Résumé des ouvrages, des projets et des activités exécutés entre janvier 2010 et décembre 2012 dans des zones connues pour être occupées par le toxolasme nain. Les menaces connues pour être associées à ces types d'ouvrages, de projets et d'activités sont marquées d'une coche. La quantité d'ouvrages, de projets et d'activités associés à chaque population de toxolasme nain, déterminée à partir de l'analyse de l'évaluation du projet, est fournie. La séquence des effets applicable a été précisée pour chaque menace associée à un ouvrage, un projet ou une activité (1 – élimination de la végétation; 2 – nivellement; 3 – excavation; 4 – utilisation d'explosifs; 5 – utilisation d'équipement industriel; 6 – nettoyage et entretien de ponts ou d'autres structures; 7 – plantation riveraine; 8 – pâturage du bétail sur les rives des cours d'eau; 9 – relevés sismiques en mer; 10 – mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau; 11 – dragage; 12 – extraction d'eau; 13 – gestion des débris organiques; 14 – gestion des eaux usées; 15 – ajout ou retrait de végétation aquatique; 16 – changement dans les périodes, la durée et la fréquence du débit; 17 – problèmes associés au passage des poissons; 18 – enlèvement de structures; 19 – mise en place de sites aquacoles de poissons marins).

Ouvrage/Projet/Activité	Menaces (associées à l'ouvrage/au projet/à l'activité)						Cours d'eau/Plan d'eau (nombre d'ouvrages/de projets/d'activités réalisés entre 2010 et 2012)						
	Les contaminants et les substances toxiques	Charge en éléments nutritifs	Turbidité et charge sédimentaire	Modification des régimes d'écoulement	Destruction et modification de l'habitat	Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)	Rivière Sydenham	Rivière Thames (Ruisseau Baptiste)	Rivière Ruscom/ Rivière Belle	Rivière Grand	Rivière Welland	Jordan Harbour	Port de Hamilton et les environs
Séquence des effets applicable pour l'atténuation des menaces et solutions de rechange au projet	1,4,5, 6,7,11, 12,13, 14,15, 16,18	1,4,7, 8,11, 12,13, 14, 15,16	1,2,3,4, 5,6,7, 8,10, 11,12, 13,15, 16,18	10,16, 17	1,2,3,4, 5,7,8,10, 11,13,14, 15,16, 18	10,16, 17							
Traversées de cours d'eau (ponts, ponceaux, traversées ouvertes non isolées)	✓		✓	✓	✓	✓	4			1			
Ouvrages sur les rives (stabilisation, remblai, murs de soutènement, gestion de la végétation riveraine)	✓		✓	✓	✓			5	1				2
Barrages, obstacles et structures dans l'eau (entretien, modifications, rénovation des installations)			✓	✓	✓								

Ouvrage/Projet/Activité	Menaces (associées à l'ouvrage/au projet/à l'activité)						Cours d'eau/Plan d'eau (nombre d'ouvrages/de projets/d'activités réalisés entre 2010 et 2012)						
	Les contaminants et les substances toxiques	Charge en éléments nutritifs	Turbidité et charge sédimentaire	Modification des régimes d'écoulement	Destruction et modification de l'habitat	Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)	Rivière Sydenham	Rivière Thames (Ruisseau Baptiste)	Rivière Ruscom/Rivière Belle	Rivière Grand	Rivière Welland	Jordan Harbour	Port de Hamilton et les environs
Séquence des effets applicable pour l'atténuation des menaces et solutions de rechange au projet	1,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,18	1,4,7,8,11,12,13,14,15,16	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,18	10,16,17	1,2,3,4,5,7,8,10,11,13,14,15,16,18	10,16,17							
hydroélectriques)													
Travaux dans les cours d'eau (entretien des chenaux, restauration, modifications, réorientation, dragage et enlèvement de la végétation aquatique)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2						1
Gestion de l'eau (gestion des eaux pluviales, prélèvement d'eau)	✓	✓	✓	✓									
Structures dans l'eau (rampes de mise à l'eau, quais, émissaires d'évacuation, prises d'eau)	✓	✓	✓	✓	✓				1				1

Solutions de rechange

- Non autorisées
 - Aucune.
- Autorisées
 - Utiliser uniquement des espèces indigènes.
 - Respecter le Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques pour toute introduction d'organisme aquatique (MPO 2003).

Poissons-hôtes

Comme l'explique la section relative aux **menaces**, une diminution du nombre de poissons-hôtes ou un rétrécissement de la zone où se chevauchent les aires de répartition des poissons-hôtes et des moules d'eau douce pourrait réduire les probabilités de rencontres entre les poissons et les moules.

Mesures d'atténuation

- Si les populations de poissons-hôtes putatifs semblent diminuer, il faudrait mettre en œuvre un plan de gestion pour les poissons-hôtes concernés. Cela permettrait d'améliorer le taux de survie des hôtes, ce qui a pour effet d'augmenter le nombre d'individus disponibles, de maintenir une population de poissons-hôtes en santé et, au final, d'accroître les probabilités de rencontre entre le poisson-hôte et une moule d'eau douce au stade gravide.

Solutions de rechange

- Aucune.

Predation

Comme il en a été question dans la section relative aux **menaces**, la prédation par les ratons laveurs a peut-être des effets nocifs sur les populations de toxolasme nain dans les zones humides urbanisées. Il faut signaler que si cette menace se réalisait, il faudrait la localiser.

Mesures d'atténuation

- Si à une échelle locale on identifiait des prédateurs ayant un impact sur les populations de toxolasme nain, il faudrait envisager de mettre en œuvre de mesures de lutte contre les prédateurs.

Solutions de rechange

- Aucune.

Sources d'incertitude

Malgré des efforts concertés en vue d'augmenter nos connaissances sur le toxolasme nain au Canada, il y a encore plusieurs sources d'incertitude importantes pour cette espèce en ce qui concerne la répartition et la structure de la population, ses préférences en matière d'habitat, ainsi que les facteurs limitant son existence.

Il est impératif de poursuivre les activités d'échantillonnage quantitatif du toxolasme nain dans les zones où sa présence est connue afin de déterminer la taille de la population, la trajectoire actuelle et les tendances au fil du temps. Il faut également mener des activités

d'échantillonnage dans les rivières Sydenham, Ruscom, Belle et Welland et dans le ruisseau Baptiste, car seuls quelques individus ont été observés dans ces réseaux. De plus, afin de déterminer l'aire de répartition du toxolasme nain, il faudrait réaliser des échantillonnages exploratoires dans les systèmes dont les caractéristiques de l'habitat sont semblables à celles des zones où l'on sait que l'espèce est présente. Les zones potentielles comprendraient les affluents de la rive sud du lac Sainte-Claire où l'habitat est similaire à ceux des rivières Ruscom et Belle. Il faudra également prélever d'autres échantillons pour toutes les populations dont la certitude est considérée comme faible au cours de l'évaluation de l'état de la population. Il est maintenant de pratique courante de consigner la longueur de la coquille de tous les spécimens vivants afin d'obtenir de l'information sur la structure de la population et de comprendre le processus de recrutement de chaque population. Ces données de référence sont nécessaires pour surveiller les tendances en matière de répartition et de population du toxolasme nain, et pour assurer le succès des mesures de rétablissement qui pourraient être mises en œuvre.

D'autres études sur les exigences en matière d'habitat doivent absolument être menées afin de pouvoir déterminer l'habitat essentiel pour tous les stades biologiques du toxolasme nain. Des échantillonnages supplémentaires devraient comprendre une évaluation quantitative de l'habitat incluant une classification des substrats, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant. Il est nécessaire de mieux comprendre les effets de la variation du niveau de l'eau sur le toxolasme nain, car cette espèce en particulier pourrait subir les effets de faibles niveaux d'eau découlant du changement climatique. Il faudrait effectuer des expériences en laboratoire de même que des expériences sur le terrain, si possible, afin de déterminer les poissons-hôtes du toxolasme nain au Canada. Actuellement, les espèces de poissons-hôtes putatifs identifiées découlent d'expériences réalisées aux États-Unis au sujet de cette espèce. Il faudrait effectuer des expériences d'infestation au moyen d'échantillons provenant de populations canadiennes afin de vérifier l'utilisation du crapet arlequin, du raseux-de-terre noir, de la marigane blanche, du crapet vert, du crapet menu et du crapet sac-à-lait en tant que poissons-hôtes par le toxolasme nain. Il faudrait aussi réaliser des échantillonnages parmi les espèces de poissons-hôtes putatifs dans les zones où l'on sait que le toxolasme nain est présent. Durant ces activités, il faudrait inspecter les branchies et prélever des échantillons de glochidies de toxolasme nain. Une fois les espèces de poissons-hôtes confirmées, il faudrait déterminer la capacité de charge des glochidies et étudier le lien avec la probabilité de fixation des moules et la densité des hôtes.

Un grand nombre de caractéristiques du cycle biologique nécessaires pour documenter les efforts de modélisation des populations demeurent inconnues et devraient être jugées prioritaires au moment de recueillir des renseignements supplémentaires sur l'espèce. Au minimum, des estimations de l'ampleur de la fécondité sont nécessaires pour classer de manière adéquate le toxolasme nain comme étant le plus sensible aux changements dans l'âge à la maturité, la fécondité et la survie des glochidies (dominance sur le plan de la reproduction) ou dans la survie des adultes (dominance de la survie des adultes). De plus, les taux de survie pour tous les stades biologiques demeurent inconnus.

De nombreuses menaces ont été définies pour les populations de toxolasme nain au Canada, bien que l'incidence directe que pourraient avoir ces menaces soit inconnue à l'heure actuelle. Il faut mener d'autres études quantitatives afin d'évaluer avec une plus grande certitude l'impact direct de chaque menace sur les populations de toxolasme nain. Dans les ouvrages scientifiques, l'impact des menaces est généralement abordé de façon générale (c.-à-d. sur le plan de l'assemblage des moules). Il est important d'approfondir nos connaissances sur la probabilité des menaces et leur impact à l'échelle de l'espèce. Il faut mener des recherches pour déterminer les effets des contaminants et des substances toxiques sur le toxolasme nain, car on sait que ces polluants sont présents dans les zones où se trouve actuellement cette

espèce. Ce type de recherche donnerait un aperçu des facteurs qui limitent à l'heure actuelle les populations de toxolasme nain. Les seuils d'autres paramètres de la qualité de l'eau (p. ex., nutriments, turbidité) devraient aussi être étudiés.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 24 septembre 2013 sur l'évaluation du potentiel de rétablissement du toxolasme nain en Canada. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

- Bouvier, L.D., Young, J.A.M., and Morris, T.J. 2014. Information in support of a Recovery Potential Assessment of Lilliput (*Toxolasma parvum*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/103. v + 42 p.
- Caswell, H. 2001. Matrix population models: construction, analysis, and interpretation. 2nd Ed edition. Sinaur Associates, Sunderland, Massachusetts. 722 p.
- Coker, G.A., Ming, D.L., and Mandrak, N.E. 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904. vi + 40 p.
- COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Toxolasme nain (*Toxolasma parvum*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 66 p.
- DFO. 2014. Proceedings of the regional Recovery Potential Assessment of Lilliput (*Toxolasma parvum*). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2013/044.
- Kidd, B.T. 1973. Unionidae of the Grand River drainage, Ontario, Canada. Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada. 171 p.
- McNichols-O'Rourke, K.A., Robinson, A., and Morris, T.J. 2012. Summary of freshwater mussel timed search surveys in southwestern Ontario in 2010 and 2011. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3009: vi + 42 p.
- Metcalfe-Smith, J.L., MacKenzie, A., Carmichael, I., and McGoldrick, D.J. 2005. Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario. St. Thomas, Ontario, Canada. 60 p.
- MPO. 2003. [Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques](#). Membres du groupe de travail sur les Introductions et les transferts. Septembre 2003. 53 p.
- MPO. 2010. Lignes directrices sur la terminologie et les concepts utilisés dans le programme sur les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/065.
- Morris, T.J., McNichols-O'Rourke, K.A., and Robinson, A. 2012. A preliminary survey of the freshwater mussels of the Welland River watershed in 2008. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2991: iv + 11 p.
- Parmalee, P.W., and Bogan, A.E. 1998. The freshwater mussels of Tennessee. The University of Tennessee Press, Knoxville, Tennessee, USA. 328 p.
- Watters, G.T., Hoggarth, M.A., and Stansbery, D.H. 2009. The Freshwater Mussels of Ohio. The Ohio State University Press, Columbus, OH. 400 p.

Young, J.A.M., and Koops, M.A. 2011. Recovery potential modelling of Eastern Pondmussel (*Ligumia nasuta*), Fawnsfoot (*Truncilla donaciformis*), Mapleleaf (*Quadrula quadrula*), and Rainbow (*Villosa iris*) in Canada. Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/119. iv + 10 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRES DU :

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

Téléphone : (204) 983-5131

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Évaluation du potentiel de rétablissement du toxolasme nain (*Toxolasma parvum*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/069.

Also available in English:

DFO. 2014. *Recovery Potential Assessment of Lilliput (Toxolasma parvum) in Canada.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/069.