VERSION FINALE

Loi sur les espèces en péril
Série de Programmes de rétablissement

Programme de rétablissement de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) (population des Grands Lacs) au Canada

Salamandre tigrée (population des Grands Lacs)

Avril 2009

Parks Canada Parcs Canada

Canada

La série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*

Qu'est-ce que la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)?

La LEP est la loi fédérale qui constitue l'une des pierres d'assise de l'effort national commun de protection et de conservation des espèces en péril au Canada. Elle est en vigueur depuis 2003 et vise, entre autres, à permettre le rétablissement des espèces qui, par suite de l'activité humaine, sont disparues du pays, en voie de disparition ou menacées.

Qu'est-ce que le rétablissement?

Dans le contexte de la conservation des espèces en péril, le **rétablissement** est le processus par lequel le déclin d'une espèce en voie de disparition, menacée ou disparue du pays est arrêté ou inversé et par lequel les menaces à sa survie sont éliminées ou réduites de façon à augmenter la probabilité de sa survie à l'état sauvage. Une espèce sera considérée comme **rétablie** lorsque sa survie à long terme à l'état sauvage aura été assurée.

Qu'est-ce qu'un programme de rétablissement?

Un programme de rétablissement est un document de planification qui précise ce qui doit être réalisé pour arrêter ou inverser le déclin d'une espèce. Il établit des buts et des objectifs et indique les principaux champs des activités à entreprendre. La planification plus élaborée se fait à l'étape du plan d'action.

L'élaboration de programmes de rétablissement représente un engagement de toutes les provinces et de tous les territoires ainsi que de trois organismes fédéraux — Environnement Canada, l'Agence Parcs Canada et Pêches et Océans Canada — dans le cadre de *l'Accord pour la protection des espèces en péril*. Les articles 37 à 46 de la LEP décrivent le contenu d'un programme de rétablissement publié dans la présente série ainsi que le processus requis pour l'élaborer (www.sararegistry.gc.ca/approach/act/default_f.cfm).

Selon le statut de l'espèce et le moment où elle a été évaluée, un programme de rétablissement doit être préparé dans un délai de un à deux ans après l'inscription de l'espèce à la Liste des espèces en péril de la LEP. Pour les espèces qui ont été inscrites lorsque la LEP a été adoptée, le délai est de trois à quatre ans.

Et ensuite?

Dans la plupart des cas, un ou plusieurs plans d'action seront élaborés pour définir et guider la mise en œuvre du programme de rétablissement. Cependant, les recommandations contenues dans le programme de rétablissement suffisent pour permettre la participation des collectivités, des utilisateurs des terres et des conservationnistes à la mise en œuvre du rétablissement. Le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficientes visant à prévenir la disparition ou le déclin d'une espèce.

La série de Programmes de rétablissement

Cette série présente les programmes de rétablissement élaborés ou adoptés par le gouvernement fédéral dans le cadre de la LEP. De nouveaux documents s'ajouteront régulièrement à mesure que de nouvelles espèces seront inscrites à la Liste des espèces en péril et que les programmes de rétablissement existants seront mis à jour.

Pour en savoir plus

Pour en savoir plus sur la *Loi sur les espèces en péril* et les initiatives de rétablissement, veuillez consulter le Registre public des espèces en péril (www.registrelep.gc.ca).

Programme de rétablissement de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) au Canada [Version Finale]

Avril 2009

Actuellement, le rétablissement de l'espèce est jugé non réalisable sur les plans technique et biologique.

Référence recommandée :

Ngo, Andre, Vicki L. M^{c}Kay et Robert W. Murphy. 2009. Programme de rétablissement de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) (population des Grands Lacs) au Canada [Version finale], Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Agence Parcs Canada, Ottawa, vi + 30 p. + 1 annexe.

Exemplaires supplémentaires :

Il est possible de télécharger des exemplaires de la présente publication à partir du Registre public des espèces en péril (www.registrelep.gc.ca).

Illustration de la couverture : Photographie prise par James P. Bogart d'une salamandre tigrée mâle de l'île Kelleys (située dans le bassin ouest du lac Érié), dans le comté d'Erie, en Ohio (É.-U.). Cette salamandre a été capturée par Leslie A. Lowcock le 25 mars 1985 (numéro de catalogue JPB10674).

Also available in English under the title
« Recovery Strategy for Tiger Salamander (*Ambystoma tigrinum*) (Great Lakes Population) in Canada [Final] ».

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2009. Tous droits réservés.
ISBN – 978-1-100-91370-4
N^{o} de catalogue – En3-4/64-2009F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, à condition que la source soit mentionnée.

DÉCLARATION

Aux termes de l'*Accord pour la protection des espèces en péril* (1996), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont convenu de travailler ensemble aux règlements, programmes et politiques visant à protéger les espèces sauvages en péril à l'échelle du Canada. Selon la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, chap. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont tenus d'élaborer des programmes de rétablissement pour les espèces désignées menacées, en voie de disparition ou disparues du Canada.

Conformément aux dispositions de la LEP, le ministre de l'Environnement propose le programme de rétablissement de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs) décrit dans le présent document. Ce document a été préparé en collaboration avec les autorités compétentes responsables de l'espèce, énumérées dans la préface.

À l'heure actuelle, le rétablissement de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs) au Canada n'est considéré ni approprié ni réalisable sur le plan technique ou biologique. L'existence d'une telle population au Canada, même dans le passé, est discutable et demeure non confirmée. Si une population a bel et bien déjà existé, elle a maintenant disparu. Il n'y a pas clairement de candidats à la relocalisation, ni d'habitat approprié disponible, pas plus que de méthodes actuellement connues d'atténuation ou de rétablissement efficaces.

La faisabilité d'un programme de rétablissement pour cette espèce sera réévaluée lorsque des conditions ou des connaissances nouvelles le justifieront.

AUTEURS

Le présent document a été rédigé par Andre Ngo (Ph. D., Musée royal de l'Ontario [MRO]/ Université de Toronto), Vicki M^{C}Kay (biologiste des espèces en péril, parc national du Canada de la Pointe-Pelée [PNPP], Agence Parcs Canada [APC]) et Robert W. Murphy (conservateur principal, MRO/professeur, Université de Toronto), et a été révisé par des pairs et des représentants de différents gouvernements.

REMERCIEMENTS

Nous remercions particulièrement Jim Bogart (Université de Guelph), Craig A. Campbell (consultant privé), Francis R. Cook (Musée canadien de la nature [MCN]), Jon (Sandy) Dobbyn (Parcs Ontario [PO]), Deb Jacobs (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario [MRNO]), Leslie A. Lowcock (Cascade Environmental Research Group), Ross MacCulloch (MRO), Michael J. Oldham (Centre d'information sur le patrimoine naturel [CIPN], MRNO), Emily Slavik (PO) et Michèle Steigerwald (MCN), pour leur aide quant à l'analyse et à la compréhension des données de l'Ontario et du Manitoba sur la salamandre tigrée. Nous avons apprécié l'aide de Brett Groves (Essex County Stewardship Network) pour ses recherches sur le travail de P. A. Taverner. Nous remercions aussi, pour leur examen attentif du document, Madeline Austen (Service canadien de la faune [SCF]), James P. Bogart, Francis R. Cook, Leslie A. Lowcock, Michael J. Oldham, Dan Reive (PNPP, APC), Lindsay Rodger (APC), Barbara Slezak (SCF), D. A. Sutherland (CIPN, MRNO), Kara Vlasman (APC) et Allen

Woodliffe (MRNO). La cartographie a été réalisée par Justin Quirouette (APC). Le financement provient du Programme sur les espèces en péril de l'APC, appuyé par la *Stratégie nationale pour la protection des espèces en péril*.

ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée dans le cadre de tous les programmes de rétablissement aux termes de la LEP, conformément à la *Directive du Cabinet de 2004 sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer la prise de décisions éclairées du point de vue de l'environnement.

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant admis que des programmes peuvent, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification tient compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur les espèces ou les habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont directement intégrés dans le programme lui-même, et sont également résumés ci-dessous.

Étant donné l'absence de preuve confirmant la présence, antérieure ou actuelle, d'une population des Grands Lacs de la salamandre tigrée au Canada, et que son rétablissement n'est jugé ni approprié ni réalisable, aucune mesure de rétablissement n'est envisagée à l'heure actuelle. Par conséquent, ce programme de rétablissement n'aura aucun effet sur l'environnement.

RÉSIDENCE

La LEP définit la résidence comme suit : « *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* » **[paragraphe 2(1)]**.

Les descriptions de la résidence ou les raisons pour lesquelles le concept de résidence ne s'applique pas à une espèce donnée sont publiées dans le Registre public des espèces en péril: www.sararegistry.gc.ca/sar/recovery/residence_f.cfm

Dans le cas d'une espèce disparue du Canada pour laquelle le programme de rétablissement ne recommande pas la réinsertion à l'état sauvage au pays, l'interdiction d'endommager ou de détruire la résidence de l'espèce ne s'applique pas [LEP, article 33].

PRÉFACE

Ce programme vise le rétablissement de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs). Au Canada, l'aire de répartition actuelle de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) s'étend de la Colombie-Britannique au Manitoba, en passant par l'Alberta et la Saskatchewan. Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, à l'impression) divise cette espèce en trois populations distinctes, ou unités désignables, en fonction de sa répartition géographique : 1) la population des Grands Lacs (disparue du pays – Ontario); 2) la population des montagnes du Sud (en voie de disparition – Colombie-Britannique); 3) la population boréale et des Prairies (non en péril - Alberta, Saskatchewan et Manitoba). La population des Grands Lacs ainsi que celle des montagnes du Sud sont inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*.

En vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, l'Agence Parcs Canada est l'autorité responsable de la protection de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs) et a dirigé l'élaboration du programme de rétablissement de cette espèce. Environnement Canada, la province de l'Ontario et des pairs réviseurs ont apporté leur précieuse collaboration.

La conclusion selon laquelle le rétablissement est impossible, y compris la justification de cette conclusion, a été examinée dans le cadre du processus d'examen visant le Programme de rétablissement. La responsabilité de la décision finale et de sa formulation appartenait à l'Agence Parcs Canada, qui l'a exercée en prenant en considération les commentaires reçus.

SOMMAIRE

Jusqu'en 2008, la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) était considérée comme l'une des six sous-espèces de salamandre tigrée, soit la salamandre tigrée de l'Est (*A. t. tigrinum*). Cette taxonomie sera celle employée dans le présent programme de rétablissement. L'une des salamandres les plus volumineuses au monde, elle mesure à l'état adulte de 18 à 21 cm de long. Elle est caractérisée par des taches jaunes de différentes grosseurs ou par des rayures verticales jaunes sur un dos brun, vert ou noir, ainsi que par un ventre jaune olive avec des taches jaune pâle. Au cours du mois suivant la ponte, des larves gris argenté mesurant de 9 à 17 mm de long naissent des masses d'œufs pigmentés. La métamorphose peut prendre de deux à cinq mois, et la maturité sexuelle est atteinte entre deux et cinq ans.

L'aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est s'étend de Long Island, dans l'État de New York, vers le sud le long de la plaine côtière atlantique; puis vers l'ouest le long du golfe du Mexique jusqu'au sud-est de la Louisiane; et ensuite vers le nord, de l'Alabama au Michigan (quasi-totalité du Michigan inférieur). L'espèce est présente de façon irrégulière dans bon nombre d'États du nord et de l'est de l'aire de répartition principale; elle est toutefois absente de la majeure partie des hautes terres des Appalaches et de la région du delta du Mississippi inférieur. Des petites populations isolées existent ailleurs, notamment sur une ou plusieurs des îles de l'Ohio dans l'ouest du lac Érié.

La population des Grands Lacs est considérée comme disparue de l'Ontario et, par conséquent, du Canada, bien qu'elle puisse n'y avoir jamais existé. L'hypothèse de son existence au Canada est fondée sur la découverte d'un unique spécimen confirmé dont l'origine est mise en cause et qui aurait été capturé en 1915 à la pointe Pelée. L'origine des spécimens qui auraient été capturés à l'île Pelée n'est pas confirmée, et il en va de même pour d'autres spécimens trouvés et observations signalées ailleurs en Ontario. Aucun test génétique ne permet de vérifier leur identité, et aucun complément génétique de la salamandre tigrée n'a été trouvé. Les salamandres tigrées de l'Est qui vivent dans l'extrême sud-est du Manitoba font partie de la population boréale et des Prairies, laquelle n'est pas en péril. Bien qu'elles soient génétiquement similaires aux salamandres tigrées de l'Ohio et de l'est de l'Indiana, elles ne sont pas non plus différentes génétiquement de la salamandre tigrée de Gray, qui vit dans les grandes plaines.

Les besoins en matière d'habitat de la salamandre tigrée de l'Est et les menaces auxquelles elle est confrontée sont hypothétiques et ont été déduits à partir des populations des États-Unis. Le lieu exact de capture et d'habitat du spécimen canadien est inconnu et les menaces connexes, en supposant que la population ait existé, relèvent également de l'hypothèse.

Le rétablissement de la salamandre tigrée de l'Est (population des Grands Lacs) au Canada n'est pour le moment jugé ni réalisable sur les plans biologique et technique, ni approprié. L'existence passée de cette population au Canada est mise en doute. Selon certaines hypothèses, le spécimen aurait été à l'origine capturé aux États-Unis ou il s'agirait d'un individu égaré appartenant à la sous-espèce des îles du lac Érié, ou encore d'un hybride. Néanmoins, les populations adjacentes ne sont considérées ni appropriées ni suffisamment sûres pour servir de source pour une éventuelle relocalisation. Il ne semble pas exister non plus d'habitat de reproduction convenable ou facile à établir de façon à réduire les menaces au minimum. Les zones terrestres existantes présentent une contamination aux pesticides et sont menacées par la mortalité routière, et l'érosion des berges risque de permettre l'introduction de poissons prédateurs dans le seul habitat de reproduction potentiellement convenable et disponible. Ailleurs, les tentatives de rapatriement ont connu un succès mitigé, en raison de la fidélité de la salamandre tigrée de l'Est à ses sites de reproduction et au taux élevé de mortalité de ses œufs. En outre, comme la salamandre tigrée n'a pas été observée dans la région depuis 90 ans, si elle y a jamais existé, d'autres organismes occupent maintenant sa niche écologique. Le caractère réalisable de son rétablissement sera réévalué au besoin,

lorsque de nouveaux renseignements le justifieront. Il est recommandé que les chercheurs travaillant sur le terrain soient invités à signaler les observations éventuelles, qu'une confirmation soit obtenue si possible et que le spécimen de C. A. Campbell fasse l'objet d'un test génétique afin de confirmer qu'il n'est pas différent des spécimens de salamandres hybrides provenant du même endroit qui ont déjà été analysés.

L'habitat essentiel ne peut pas être défini pour le moment, étant donné l'incertitude quant à l'existence de cette population au Canada, même antérieurement, ainsi que l'absence de précisions sur l'habitat et le lieu d'origine du seul individu de cette population dont l'observation a été reconnue. Les besoins en matière d'habitat de la salamandre tigrée des États-Unis ne sont pas nécessairement applicables au Canada.

TABLE DES MATIÈRES

DÉCLARATION i
AUTEURS i
REMERCIEMENTS i
ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE ii
RÉSIDENCE ii
PRÉFACE iii
SOMMAIRE iv
1. CONTEXTE 1
1.1 Sommaire de l'évaluation du COSEPAC 1
1.2 Description 1
1.3 Populations et aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est 3
1.3.1 En Amérique du Nord 3
1.3.2 Au Canada 4
1.4 Besoins de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs) 9
1.4.1 Besoins en matière d'habitat et de biologie 9
1.4.2 Rôle écologique 10
1.4.3 Facteurs limitatifs 11
1.5 Menaces 11
1.5.1 Mortalité liée à la circulation routière 11
1.5.2 Lessivage des terres agricoles et ruissellement des eaux septiques 11
1.5.3 Développement et destruction d'habitats 12
1.5.4 Maladies infectieuses 13
1.5.5 Prédation 13
2. FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT 14
2.1 Disponibilité des individus 14
2.2 Disponibilité de l'habitat 16
2.3 Possibilité d'atténuation des menaces pour les individus et l'habitat 17
2.4 Existence de méthodes de rétablissement efficaces 18
2.5 Conclusion sur la faisabilité du rétablissement 19
3. HABITAT ESSENTIEL 20
3.1 Identification de l'habitat essentiel de l'espèce 20
4. EFFETS POSSIBLES SUR D'AUTRES ESPÈCES 20
5. APPROCHE EN MATIÈRE DE CONSERVATION 20
6. RÉFÉRENCES 21
Annexe 1 : Cotes infranationales attribuées à la salamandre tigrée (*A. t. tigrinum* – y compris la population des Grands Lacs) (NatureServe 2007) 31

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est (adaptée d'IUCN et coll., 2006). 4

1. CONTEXTE

1.1 Sommaire de l'évaluation du COSEPAC

Date de l'évaluation :	Novembre 2001
Nom commun (population) :	Salamandre tigrée (population des Grands Lacs)
Nom scientifique :	*Ambystoma tigrinum*
Statut selon le COSEPAC :	Disparue du pays
Justification de la désignation :	Cette salamandre a été observée pour la dernière fois dans le Sud de l'Ontario en 1915, à la pointe Pelée. Malgré les nombreux inventaires réalisés au cours des 80 dernières années, elle n'a jamais été revue.
Présence au Canada :	Ontario
Historique du statut :	Observée pour la dernière fois en Ontario en 1915. Désignée disparue du pays en novembre 2001. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

1.2 Description

La population des Grands Lacs de la salamandre tigrée, une salamandre fouisseuse de la famille des Ambystomatidés, était, jusqu'en 2008, considérée comme l'une des six sous-espèces de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*), soit la salamandre tigrée de l'Est (*A. t. tigrinum*) (Green, 1825; Crother, 2000). Des analyses récentes d'ADN mitochondrial et d'allozymes[1], ainsi que des études morphologiques à une échelle très fine suggèrent fortement que la salamandre tigrée de l'Est constitue une espèce distincte des autres formes (Shaffer et McKnight, 1996; Irschick et Shaffer, 1997; Powell et coll., 1998). À la lumière de ces conclusions, la salamandre tigrée de l'Est, y compris la population des Grands Lacs, est maintenant considérée comme une espèce (*A. tigrinum*) distincte des cinq autres sous-espèces, reconnues collectivement sous le nom d'*A. mavortium*. Ce n'est que récemment que cet arrangement taxonomique a reçu l'approbation des organisations responsables de la liste intitulée *Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico* (Crother, 2008). Cette liste constitue la norme adoptée par les trois grandes sociétés d'herpétologie d'Amérique du Nord, ainsi que par NatureServe et par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (Oldham, comm. pers., 2008). Le présent programme de rétablissement suivra toutefois l'ancienne taxonomie, reconnue au moment de la désignation par le COSEPAC, liée à l'espèce (salamandre tigrée), à la sous-espèce (salamandre tigrée de l'Est) et à la population (population des Grands Lacs). Cette méthode permettra également de faciliter les discussions ci-après.

La salamandre tigrée est l'une des salamandres terrestres les plus volumineuses au monde, sa longueur pouvant atteindre de 30 à 35 cm, bien qu'elle soit le plus souvent entre 18 et 21 cm (Behler et King, 1998; Petranka, 1998). Smith (1949) a capturé une salamandre tigrée de l'Est

1 Allozyme : l'une quelconque des formes d'un enzyme déterminées par les différentes formes d'un gène à un emplacement génique donné. Des allozymes différents sont responsables de la transmission héréditaire de caractères génétiques différents.

dont la longueur totale était de 33 cm. La couleur, la forme et le cycle vital de la salamandre tigrée varient dans toute son aire de répartition en Amérique du Nord, et c'est à partir de ces variations de caractères que les six sous-espèces anciennement reconnues ont été identifiées. L'adulte terrestre de la salamandre tigrée de l'Est a typiquement le dos noir, brun foncé ou vert foncé, avec des taches de différentes grosseurs ou des rayures verticales variant du olive au jaune, et le ventre olive jaunâtre marqué de pâles taches jaunes irrégulières (Dunn, 1940; Pope, 1964; Vogt, 1981; Conant et Collins, 1991; Petranka, 1998). Ces taches augmentent en nombre avec l'âge dans la plupart des régions, et sont aussi nombreuses sur le dos de la salamandre que sur ses flancs (Dunn, 1940).

Le mâle et la femelle diffèrent légèrement, la femelle étant moins comprimée latéralement que le mâle. La femelle a également la queue plus courte proportionnellement à la longueur de son corps, ainsi qu'un cloaque plus court. Le cloaque du mâle se gonfle pendant la saison de reproduction (Pope, 1964).

Des masses d'œufs pigmentés de 10 à 12 mm de diamètre sont fixées à des ramilles ou à des tiges de plantes aquatiques émergentes, à 30 cm ou plus sous la surface de l'eau. Chaque masse d'œufs contient de 18 à 110 œufs, le nombre moyen variant d'une région à l'autre. Une masse d'œufs mesure en moyenne environ 5,5 cm sur 7 cm (Pope, 1964; Vogt, 1981; Petranka, 1998) et nécessite au moins un mois d'incubation, selon la température de l'eau.

Au moment de l'éclosion des œufs, les larves de la salamandre tigrée sont gris argenté et sont caractérisées par une tête large, trois paires de branchies plumeuses bien développées ainsi qu'une nageoire dorsale membraneuse; elles ne présentent pas de protubérances charnues (balanciers) comme les autres larves de salamandres fouisseuses. Les branchiospines[2], au nombre de 19 ou 20 sur la face antérieure du troisième arc branchial, peuvent permettre de distinguer la salamandre tigrée de l'Est des cinq autres sous-espèces (Dunn, 1940). La longueur des larves de la salamandre tigrée de l'Est varie de 9 à 17 mm (Petranka, 1998). Les taches disposées par paires sur la surface supérieure des branchies tendent à s'assombrir avec l'âge, et une coloration verdâtre peut apparaître sur leur surface extérieure (Petranka, 1998; Schock, 2001). Les membres antérieurs se développent en premier, peu après l'éclosion, suivis des membres postérieurs (Shock, 2001). Les juvéniles développent la coloration et le motif de l'adulte pendant la métamorphose ou dans le mois suivant (Engelhardt, 1916; Webb et Roueche, 1971). Les branchies ainsi que les nageoires dorsale et caudale se résorbent pendant la métamorphose, bien que la nageoire caudale puisse laisser la trace d'une ligne sombre au centre de la partie antérieure du dos pendant une brève période (Schock, 2001).

La durée de la transformation entre l'éclosion et la forme terrestre varie de deux à cinq mois chez la salamandre tigrée de l'Est, selon la disponibilité de la nourriture, le climat, la densité et le moment de l'assèchement saisonnier des étangs. Dans le cas des populations des États de New York, du Michigan et de l'Indiana, la métamorphose prend respectivement de deux à trois mois, trois mois, et trois mois et demi (Ruthven et coll., 1928; Bishop, 1941; Wilbur et Collins, 1973; Sever et Dineen, 1978; Petranka, 1998). La présence d'eau dans les étangs doit donc durer entre trois et sept mois au minimum pour assurer le déroulement complet du processus : appariement et accouplement, incubation et éclosion des œufs, développement larvaire et

[2] Les branchiospines sont des protubérances rigides bordant la marge interne des structures supportant les branchies des poissons, et servant à empêcher la nourriture et d'autres particules de pénétrer dans les branchies.

métamorphose, et enfin émergence des juvéniles dans leur forme terrestre. On sait même que des larves de salamandre tigrée de l'Est passent l'hiver dans des étangs permanents avant de se métamorphoser (Brandon et Bremer, 1967). Le temps requis pour atteindre la maturité sexuelle varie également d'une population à l'autre, selon le climat et certains facteurs génétiques (F. R. Cook, comm. pers., 2008). Toutefois, les larves atteignent habituellement la maturité sexuelle en deux ans pour les mâles et en trois à cinq ans pour les femelles (Wilbur et Collins, 1973; Petranka, 1998).

On croit que le comportement cannibale de certaines larves, qui est rare chez la salamandre tigrée de l'Est, se développe en réaction à des densités larvaires élevées, en particulier lorsqu'il existe des variations importantes dans la taille des larves (Gehlbach, 1969; Collins et coll., 1980; Pfennig et coll., 1991). Les larves cannibales ont la tête large et aplatie, et sont munies de larges dents vomériennes, ce qui leur permet d'attraper et de dévorer des larves de salamandre ayant presque leur propre taille (Schock, 2001). Certaines larves atteignent la maturité sexuelle sans subir la métamorphose ni adopter la forme terrestre. Cependant, ces larves, dites néoténiques, sont encore une fois peu communes chez la salamandre tigrée de l'Est (Petranka, 1998). Elles demeurent dans l'eau pendant toute la durée du stade adulte, aux endroits où l'eau persiste durant toute l'année, ce qui représente une adaptation aux habitats terrestres qui sont secs et inhospitaliers pendant presque toute l'année. Les salamandres néoténiques peuvent atteindre des tailles considérables (350 mm de long ou plus) et sont parfois cannibales.

1.3 Populations et aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est

1.3.1 En Amérique du Nord

L'aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est s'étend à partir de Long Island, dans l'État de New York, vers le sud le long de la plaine côtière atlantique jusqu'au nord de la Floride; puis vers l'ouest le long du golfe du Mexique jusqu'au sud du Mississippi et au sud-est de la Louisiane; et ensuite vers le nord, de l'Alabama au Michigan (quasi-totalité du Michigan inférieur), en passant par le Tennessee, l'ouest du Kentucky et l'Indiana. La sous-espèce est également présente de façon irrégulière dans le Wisconsin, l'Illinois et l'Iowa, le nord-est du Kansas, l'extrême est du Nebraska et le sud-est du Dakota du Sud, puis vers le nord en traversant presque tout le Minnesota, ainsi que dans l'extrême sud-est du Manitoba. Elle est absente de la majeure partie des hautes terres des Appalaches et de la région du delta du Mississippi inférieur. Une importante population disjointe existe dans l'est du Texas, ainsi que de petites populations isolées dans le Missouri, le nord de l'Arkansas, l'extrême sud-est du Kansas, la péninsule du Michigan supérieur et dans l'Ohio, y compris dans l'île Kelleys, située dans l'ouest du lac Érié (Conant et Collins, 1991; Petranka, 1998; Frost, 2007; figure 1). Bien qu'on ait signalé la présence de salamandres tigrées dans les îles South Bass et Middle Bass, en Ohio, entre 1940 et 1966 (Langlois, 1964; Downs, 1989; King et coll., 1997), elles n'y ont pas été observées depuis. Elles pourraient avoir été éliminées de ces îles en raison de la destruction de l'habitat (Downs, 1989; King et coll., 1997; J. P. Bogart, comm. pers., 2008).

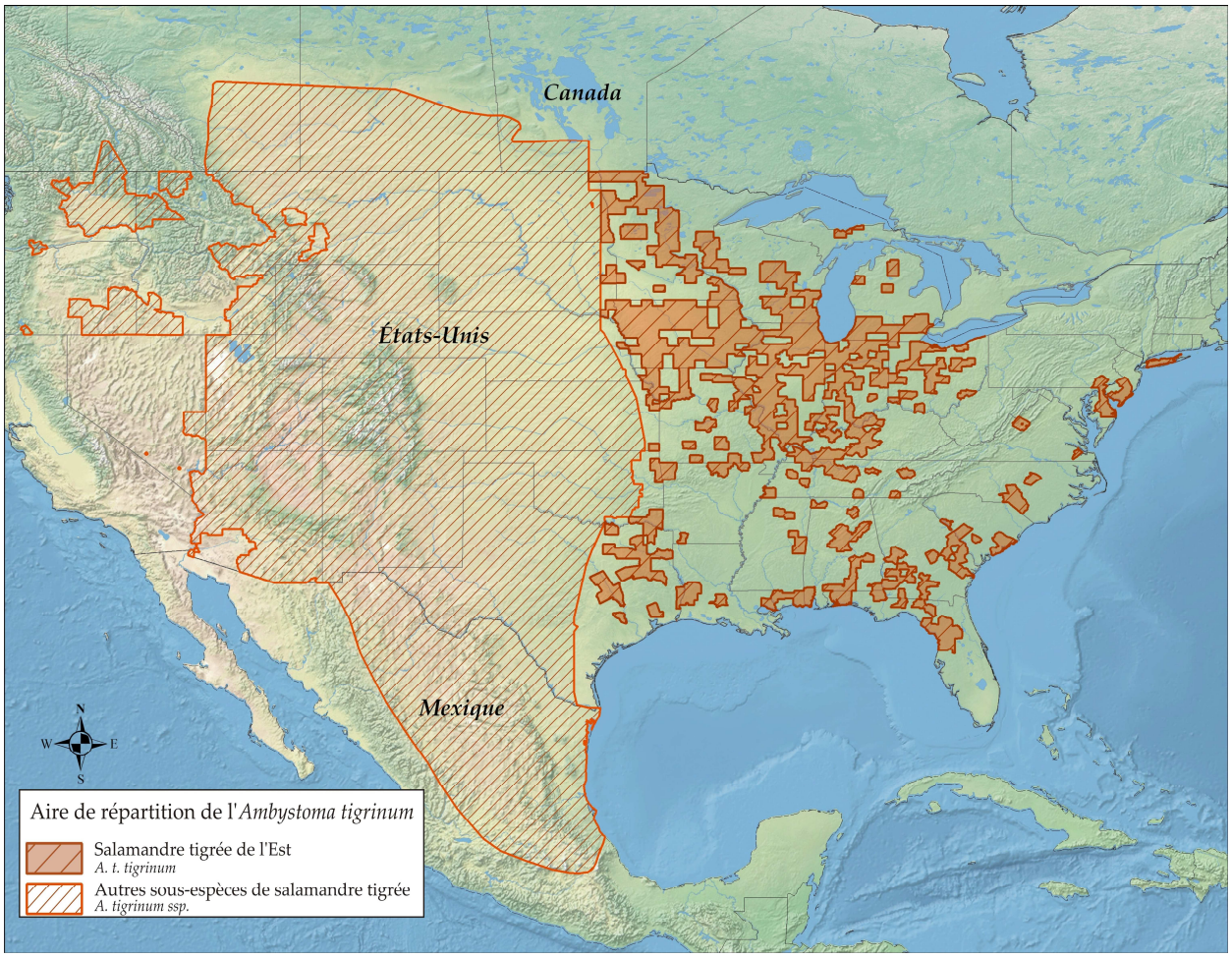

Figure 1. Aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est (adaptée d'IUCN et coll., 2006).

La population des Grands Lacs de la salamandre tigrée, une unité désignée par le COSEPAC en fonction de l'aire de répartition géographique de l'espèce, est considérée comme disparue de l'Ontario et, par conséquent, du Canada. Aucune désignation similaire n'existe aux États-Unis.

1.3.2 Au Canada

La désignation par le COSEPAC de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée au Canada est fondée sur la découverte d'un unique spécimen adulte conservé au Musée canadien de la nature (CMNAR 623[3], numéro d'entrée [Zoology Accession Number] : 1915-77). Ce spécimen a été capturé par P. A. Taverner le 2 octobre 1915 à la pointe Pelée, en Ontario. (Logier, 1925; M. Steigerwald, comm. pers., 2005; F. R. Cook, comm. pers., 2008). Son identification repose sur sa morphologie, mais ne peut être confirmée par des tests génétiques parce que le spécimen a été conservé dans une solution de formaldéhyde pendant un certain temps. Malheureusement, l'information sur le spécimen ne précise pas l'emplacement exact de la capture ni l'habitat dans lequel la salamandre tigrée a été trouvée. En 1931, le parc national de la Pointe-Pelée couvrait une superficie de 15,6 km^2. Toutefois, selon une carte dessinée par Taverner en 1908 (Taverner et Swales, 1907-1908), l'aire considérée comme étant la

[3] Numéro de catalogue de la collection de reptiles et d'amphibiens du Musée canadien de la nature

« pointe Pelée », à l'époque, était sans doute plus vaste et comprenait probablement une concession le long de la moitié est de la limite nord actuelle du parc.

Des questions demeurent concernant l'origine du spécimen de la pointe Pelée, et ce, même si Taverner connaissait très bien cette région depuis au moins 1905, s'il faisait partie du Great Lakes Ornithological Club, qui a mené des recherches approfondies sur le terrain à la pointe Pelée, et s'il a occupé un poste d'ornithologue à la Commission géologique du Canada, Direction du Musée commémoratif Victoria, Musée national des sciences naturelles (aujourd'hui le Musée canadien de la nature), de 1911 à 1942 (Cranmer-Byng, 1996).

Depuis 1915, malgré des recherches et des relevés exhaustifs sur l'herpétofaune de ce qui est devenu plus tard le parc national de la Pointe-Pelée, (Taverner, 1914[4]; Patch, 1919[4]; Logier, 1925; Cook, 1967; Cook, 1971; Ross, 1971; Rivard, 1973a, b; Damas and Smith Ltd., 1981; Wigle, sans date; Mason et Mason, 1986; Kraus, 1991; Hecnar et M'Closkey, 1994; Hecnar et M'Closkey, 1995; Oldham et Weller, 2000), et malgré l'existence de notes herpétologiques consignées par le personnel (Bouckhout, 1967; Roy, 1967; Wyett, 1967; Dutcher, 1968; Mundy, 1968; Wyett, 1968; Neill, 1968-1969; Burhoe, 1969; Gemmell, 1969; Bevan, 1972), aucun autre individu de la salamandre tigrée de l'Est ni de toute autre espèce de salamandre n'a été trouvé. Logier (1925), en décrivant une expédition de six semaines organisée par le Royal Ontario Museum of Zoology à l'été de 1920 dans le parc national de la Pointe-Pelée, a noté qu'il avait été [*Traduction*] « frappé par l'absence apparente de tritons et de salamandres », et ce, seulement cinq ans après la découverte de Taverner.

Bien que des dossiers inédits (1915) du Great Lakes Ornithological Club et les communications personnelles de Taverner (1915a et 1915b) attestent la présence de Taverner à la pointe Pelée à l'occasion d'une réunion du club, le 2 octobre 1915, date à laquelle la capture de la salamandre tigrée est signalée, la capture n'est consignée ni dans les dossiers du club, qui ont pourtant servi à documenter le relevé des oiseaux observés pendant cette excursion, ni dans les notes d'excursion de Taverner (Commission géologique du Canada). Pourtant, les membres du Great Lakes Ornithological Club avaient l'habitude de consigner les captures de reptiles et d'amphibiens pendant leurs excursions. Il est difficile de comprendre que Taverner n'ait pas consigné les circonstances de la capture de la salamandre (Logier, 1925), malgré son importance (c.-à-d., première observation et première capture de salamandre tigrée en Ontario) et l'emploi qu'il occupait à l'époque. Toutefois, comme son intérêt principal portait sur les oiseaux, il est possible qu'il n'ait pas mesuré l'importance de sa découverte. Cette hypothèse est renforcée par le fait que la note d'inscription des spécimens capturés ce jour-là se lisait simplement ainsi : [*Traduction*] « 1 - salamandre » avec la mention « *Ambystoma tigrinum* Green » inscrite au-dessus dans un style d'écriture différent et dans une encre différente, ce qui laisse croire que l'identification aurait eu lieu à une date ultérieure. De la même façon, les amphibiens capturés en 1913 pendant l'expédition du Musée commémoratif Victoria étaient simplement identifiés comme étant des « grenouilles » lors du premier catalogage, malgré la présence du crapaud de Fowler (*Bufo fowleri*), espèce aujourd'hui menacée, et de la rainette grillon (*Acris crepitans*), aujourd'hui en voie de disparition, dans le registre des captures. De plus, ni Taverner (1914) ni Patch (1919) n'ont consigné la capture d'amphibiens dans leur rapport sur les reptiles capturés durant l'expédition de 1913 (F. R. Cook, comm. pers., 2008). Ces faits donnent à penser

[4] Ces deux rapports sont fondés sur la même excursion menée sur le terrain en 1913 à des fins biologiques par le Musée commémoratif Victoria (Commission géologique du Canada) (F. R. Cook, comm. pers., 2008).

qu'aucun des deux hommes ne connaissait bien les amphibiens (F. R. Cook, comm. pers., 2008). On a aussi noté que le spécimen de Taverner était passablement émacié, ce qui laisse supposer qu'il aurait été conservé tel quel pendant un certain temps avant de faire l'objet de mesures de préservation et d'étiquetage (F. R. Cook, comm. pers., 2008). Dans une note à l'intention de Taverner rédigée moins de deux mois après la capture de la salamandre tigrée, un collègue du Musée royal de l'Ontario lui suggère de garder des notes de son travail, en plus de son journal d'excursion. « On fait tant de choses dans l'exercice de notre travail qu'on finit par en oublier » (Fleming à Taverner, 22 novembre 1915, MRO, cité dans Cranmer-Byng, 1996). Cette note soulève d'autres questions sur l'exactitude des détails consignés. Ces éléments d'information ont conduit les spécialistes à formuler l'hypothèse selon laquelle le spécimen de Taverner aurait été capturé dans la partie continentale des États-Unis ou proviendrait de l'une des îles de l'ouest du lac Érié (J. P. Bogart, comm. pers., 2008; F. R. Cook, comm. pers., 2008). Cette hypothèse est renforcée par le fait qu'il ne s'agit pas du seul spécimen capturé par Taverner dont le lieu de capture est contesté. Deux spécimens de cuivrés de la potentille (*Lycaenus dorcas*) de la collection zoologique du University of Michigan Museum, portant l'étiquette « Pointe Pelée, 25 juillet, P. A. Taverner », sont absents des carnets de Taverner, malgré le fait qu'il consignait régulièrement sur une liste les papillons qu'il observait à la pointe Pelée. Aucune autre observation ou capture de l'espèce de papillon n'est consignée pour cette localité. Pour cette raison, on soupçonne que les cuivrés de la potentille provenaient du Michigan, où Taverner a vécu et a régulièrement capturé des spécimens (Wormington, 1982).

Il est également possible que le spécimen de Taverner soit un individu égaré, provenant d'une population renfermant à la fois des individus purs et hybrides, et qu'il soit originaire des environs des îles Kelleys et Bass dans l'Ohio, plutôt que d'une population de l'Ontario (F. R. Cook, comm. pers., 2008). D'après King et coll. (1997), [*Traduction*] « les amphibiens et les reptiles représentés par une seule observation ou par un spécimen unique provenant d'une île donnée peuvent se révéler être des individus égarés ou de passage plutôt que des représentants de populations reproductrices résidentes ». Cette possibilité est appuyée par le fait qu'un unique individu vivant de crotale des bois (*Crotalus horridus*), observé à la pointe Pelée en 1918, n'avait à cet endroit aucun habitat d'hivernage apparent (Cook, 1974). La population la plus proche de cette espèce a été repérée dans l'île South Bass (F. R. Cook, comm. pers., 2008). De façon similaire, deux rainettes grillons, dont la présence est connue dans l'île Pelée et les îles de l'Ohio, sont les seules représentantes de leur espèce dans cette région (par Cook, 1974; F. R. Cook, comm. pers. à M. J. Oldham, 2000). Plus récemment, le 17 septembre 2007, une couleuvre d'eau du lac Érié (*Nerodia sipedon insularum*) vivante portant un transpondeur passif intégré[5], à l'origine capturée et marquée le 30 mai de la même année à la pointe est de l'île Middle Bass, a été capturée dans le parc national de la Pointe-Pelée (parc national de la Pointe-Pelée, données inédites, 2007). Ces spécimens peuvent tous représenter des individus égarés ayant dérivé depuis les îles de l'ouest du lac Érié jusqu'à la pointe Pelée (F. R. Cook, comm. pers., 2008).

Deux spécimens, un adulte et un juvénile en métamorphose, à l'origine signalés comme étant des représentants de la salamandre maculée (*A. maculatum*), ont été capturés respectivement le 6 juin et le 19 juillet 1950 à l'île Pelée par A. Reid (ROM 8096[6]) et V. Kohler (ROM 8083[6]) (Froom, 1972; M. J. Oldham, comm. pers., 2005; R. MacCulloch, comm. pers., 2008). Ces spécimens ont été identifiés de nouveau en tant que représentants de la salamandre tigrée par

[5] Les transpondeurs passifs intégrés sont utilisés pour identifier les individus d'une espèce de manière unique.
[6] Numéros de catalogue de collection du Musée royal de l'Ontario.

C. A. Campbell, E. J. Crossman[7] et plus tard par J. P. Bogart. En 1972, C. A. Campbell et R. Mitton ont capturé deux larves dans des boisés de frêne rouge temporairement inondés (certaines années seulement) et dans des basses terres colonisées par le carex de Sartwell (*Carex sartwellii*), le long du chemin Stone sur l'île Pelée (C. A. Campbell, comm. pers. à M. J. Oldham, tel que cité par Oldham, 1983; M. J. Oldham, comm. pers., 2005 et 2008; C. A. Campbell, comm. pers., 2008). Gehlbach, grand spécialiste de la salamandre tigrée aux États-Unis, a identifié ces spécimens comme étant des salamandres tigrées (M. J. Oldham, comm. pers., 2005 et 2008; C. A. Campbell, comm. pers., 2008). Toutefois, tous les spécimens trouvés sur l'île Pelée ont été identifiés selon des caractéristiques visuelles (morphologie, coloration, motifs), avant que soit reconnue la confusion de cette espèce avec l'hybride formé par la salamandre à points bleus (*A. laterale*) et la salamandre à nez court (*A. texanum*), présent sur l'île Pelée, et les difficultés que pose cette hybridation pour l'identification précise (Bogart et coll., 1985; M. J. Oldham, comm. pers., 2005; F. R. Cook, comm. pers., 2008). Les deux spécimens du MRO ont depuis été réétiquetés en tant qu'espèces appartenant au genre *Ambystoma* en raison de leur identification incertaine (R. MacCulloch, comm. pers., 2005). Des individus capturés entre le début des années 1980 et le début des années 1990, sur le site de Campbell/Mitton le long du chemin Stone, ont été identifiés génétiquement comme étant des hybrides de la salamandre à points bleus et de la salamandre à nez court par J. P. Bogart (Oldham, comm. pers., 2005).

D'autres données de l'Ontario comprennent un spécimen de salamandre tigrée de Gray (*A. t. diaboli*), au United States National Museum (USNM 13394[8]), qui porte la mention « capturée à Ottawa en 1883 [le 21 avril] par Robert Bell » (Nash, 1908, USNM). Toutefois, Robert Bell, géologue de la Commission géologique du Canada à Ottawa, a probablement participé aux études géologiques qui avaient cours dans l'Ouest canadien à l'époque. Il est hautement probable qu'il ait envoyé le spécimen depuis Ottawa, à la fin de l'une de ses expéditions dans l'Ouest, et que le USNM ait attribué l'emplacement de la capture en se fondant sur l'endroit d'où avait été expédié le spécimen, comme on le faisait parfois (F. R. Cook, comm. pers., 2008). Cette théorie est appuyée par le fait que le spécimen est identifié comme étant une salamandre tigrée de Gray, sous-espèce dont l'aire de répartition est plus occidentale que la salamandre tigrée de l'Est. De façon similaire, un spécimen étiqueté « *A. conspersum* » (nom latin utilisé autrefois pour la salamandre tigrée), inscrit à une certaine époque au catalogue de la collection du MRO et annoté par J. H. Garnier en 1889, proviendrait de Kintail, canton d'Ashfield, comté de Huron (C. A. Campbell, comm. pers., 2008). Cependant, Garnier (vers 18--) renvoie à un spécimen de *Siredon canadense* (équivalent officieux de la salamandre tigrée) portant la mention « Perfected in Bruce, Ontario » (perfectionné à Bruce, en Ontario). Selon F. R. Cook (comm. pers., 2008), il pourrait s'agir d'un spécimen de salamandre tigrée gardé en captivité au domicile de Garnier à Lucknow, au bord du lac Huron, dans le comté de Bruce, jusqu'à ce que l'animal se transforme (d'où la mention « perfectionné »). Comme les localités de Kintail et de Lucknow sont situées à proximité l'une de l'autre, il est possible que ce spécimen ait également été étiqueté en fonction de l'endroit de sa captivité et non de sa capture. Malheureusement, ce spécimen demeure aujourd'hui introuvable dans la collection du MRO.

Des observations non corroborées de salamandres tigrées de l'Est ont été signalées dans une note anonyme trouvée au parc provincial Rondeau, indiquant que cette sous-espèce a déjà été abondante à cet endroit (Campbell, 1971; Froom, 1972). Compte tenu du caractère commun de

[7] Ancien conservateur en ichtyologie et herpétologie, Musée royal de l'Ontario.
[8] Numéro de catalogue de la collection du United States National Museum.

l'espèce que laissent supposer ces observations, de l'ampleur des études réalisées dans le parc provincial Rondeau (Campbell, 1971; Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1978; Weller et Oldham, 1988; Hecnar et M'Closkey, 1996 et 1998; Gillingwater, 2001; Timmermans et coll., 2005), et du fait qu'aucune autre observation de cette espèce n'a été signalée dans le parc provincial Rondeau, on peut sans doute considérer ce signalement comme une mauvaise identification, les individus observés étant peut-être des salamandres à points bleus, effectivement présentes dans ce parc (Timmermans et coll., 2005; F. R. Cook, comm. pers., 2008).

Aujourd'hui, l'identification visuelle des spécimens à l'espèce pure et à la sous-espèce est considérée comme non concluante. Il faut les soumettre à des tests génétiques pour confirmer leur identification et leur pureté génétique (J. P. Bogart, comm. pers. à F. R. Cook, 2008). Par conséquent, aucun des spécimens susmentionnés ni aucun autre spécimen de salamandre tigrée observé dans le sud-ouest de l'Ontario, y compris à la pointe Pelée et sur l'île Pelée, ne peut être considéré comme confirmé dans son identification. Même si l'identification des spécimens de Campbell et Mitton ne peut être confirmée à l'heure actuelle (M. J. Oldham, comm. pers., 2005), au moins un des deux existe toujours, conservé dans l'alcool dans la collection privée de C. A. Campbell, et pourrait être soumis à un test génétique dans l'avenir (C. A. Campbell, comm. pers., 2008).

À l'heure actuelle, le spécimen de Taverner représente la seule observation de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée reconnue par le COSEPAC (Schock, 2001), bien qu'il n'ait pas été soumis à un test génétique et ne puisse l'être de toute façon. Cet unique spécimen, seule observation confirmée au Canada, n'apporte pas de preuve convaincante de la présence d'une telle population dans la région des Grands Lacs au Canada.

Fait plus important encore, étant donné les études poussées et les analyses d'électrophorèse qui ont été réalisées, l'absence d'un complément génétique de la salamandre tigrée qu'auraient pu procurer des hybrides de salamandres fouisseuses dans la partie continentale de l'Ontario ou sur l'une des îles canadiennes de l'ouest du lac Érié, et sur l'île Pelée en particulier, suggère que la salamandre tigrée n'est pas présente et qu'elle ne l'était sans doute pas non plus dans le passé (J. P. Bogart, comm. pers., 2008).

Dans l'extrême sud-est du Manitoba, des spécimens d'adultes et de larves qui, d'après leur coloration et leurs motifs, semblent être des représentants de la salamandre tigrée de l'Est (soit la même sous-espèce que celle de la population des Grands Lacs), ont été capturés dans la rivière Roseau en 1970 (CMNAR 12182, 12198 et 30016; F. R. Cook, comm. pers., 2008). En outre, en 1985, des masses d'œufs recueillies près de Tolstoy, de Roseau River et de Stuartburn, se sont métamorphosées et les spécimens obtenus ont pu être identifiés comme étant des salamandres tigrées de l'Est (CMNAR 14: 30975, 29: 30977 et 7: 30981; F. R. Cook, comm. pers., 2008; L. A. Lowcock, comm. pers., 2008). Plusieurs cartes de répartition géographique (Conant et Collins, 1998; Petranka, 1998), probablement fondées sur ces données, englobent l'extrême sud-est du Manitoba dans l'aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est. Bien que toutes les salamandres tigrées du Manitoba soient actuellement, selon le COSEPAC, associées à la population boréale et des Prairies (COSEPAC, à l'impression), les isozymes[9] et l'ADN mitochondrial de ces salamandres ne semblent pas présenter de différences importantes avec

[9] Toute forme chimiquement distincte d'un enzyme, mais accomplissant la même fonction.

ceux de la salamandre tigrée de l'Est de l'île Kelleys, de l'Ohio continental ou de l'Indiana (J. P. Bogart, comm. pers., 2008). Toutefois, leur ADN révélait également très peu de différentiation, sinon aucune, par rapport à l'ADN des salamandres tigrées de Gray trouvées ailleurs au Manitoba. La rivière Rouge, qui sépare l'aire de répartition des sous-espèces du Manitoba, la salamandre tigrée de l'Est et la salamandre tigrée de Gray, ne forme peut-être qu'une barrière partielle au flux génétique, et il semble que des spécimens ayant des caractéristiques intermédiaires aient été observés (ROM 18729; F. R. Cook, comm. pers., 2008; L. A. Lowcock, comm. pers., 2008). À la lumière de ce qui précède, les relations entre la salamandre tigrée de l'Est provenant du Manitoba, une possible ancienne population des Grands Lacs et la salamandre tigrée de Gray trouvée dans l'Ouest, demeure vague.

1.4 Besoins de la salamandre tigrée (population des Grands Lacs)

La reconnaissance de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée de l'Est ne repose que sur une seule observation, ambiguë, qui date maintenant de plus de 90 ans. Bien que cette population soit considérée comme disparue du pays, rien ne confirme qu'une telle population ait réellement existé dans le sud-ouest de l'Ontario. Le site précis de la capture du spécimen précité est inconnu et son habitat n'est pas décrit. Ainsi, toute l'information présentée ci-après sur les besoins en matière d'habitat et de biologie sont des hypothèses fondées sur les besoins des populations de la salamandre tigrée de l'Est présentes aux États-Unis.

1.4.1 Besoins en matière d'habitat et de biologie

La salamandre tigrée a besoin de vastes régions boisées ou de forêts pour assurer la survie des adultes terrestres, qui passent la majeure partie de leur temps dans le sol. Ils creusent profondément dans la terre meuble ou l'humus, ou vivent dans les tunnels abandonnés de petits mammifères où ils passent souvent l'hiver. La salamandre tigrée de l'Est a aussi été observée sous des roches, des éclats de roche calcaire ou des amas de débris ou de fumier, dans des conduites d'égout et des drains, ainsi que dans des caves, voire dans des puits de fenêtres (Pope, 1964; Vogt, 1981; Bogart et coll., 1987).

Les forêts doivent comprendre ou avoir à proximité des étangs colonisés par la végétation ou des marais, tous dépourvus de poissons, afin de permettre la reproduction des salamandres, et doivent comporter peu d'obstacles ou de menaces au passage des salamandres d'un milieu à l'autre (Duellman, 1954; Conant et Collins, 1991). Les étangs de reproduction sont habituellement plus profonds que ceux utilisés par les autres salamandres fouisseuses, bien que l'espèce puisse utiliser des étangs moins profonds (Downs, 1989). Même si ces étangs n'ont pas besoin d'être permanents, ils doivent contenir de l'eau assez longtemps (au moins de trois à sept mois) pour permettre l'accouplement, la ponte, l'éclosion, le développement des larves et la métamorphose.

Au début du printemps (habituellement entre février et avril), les soirs de pluie, au moment du dégel, lorsque les températures nocturnes avoisinent 0 °C, la salamandre tigrée de l'Est adulte migre depuis les sites d'hivernage jusqu'aux étangs de reproduction (Sever et Dineen, 1978; Vogt, 1981; Semlitsch et Pechmann, 1985). Après l'accouplement, un amas d'œufs pigmentés est fixé à des ramilles ou à des tiges de plantes émergentes, à 30 cm ou plus sous la surface de l'eau.

À la fin de la saison de reproduction, qui peut varier d'une année à l'autre, les adultes retournent dans la partie terrestre de la forêt (Hassinger et coll., 1970; Sever et Dineen, 1978; Vogt, 1981; Semlitsch et Pechmann, 1985; Petranka, 1998). Une fois les œufs éclos et les larves métamorphosées, les juvéniles quittent aussi l'étang et migrent jusqu'à leur habitat terrestre dans la forêt, même si on peut encore en trouver en bordure de l'étang pendant quelque temps (Kraus, 1985; Bogart et coll., 1987; Petranka, 1998).

Comme la salamandre tigrée de l'Est est de nature discrète et vit en grande partie sous terre, on ignore quel est l'habitat requis pour soutenir une population stable de la sous-espèce. De plus, les distances de migration pour les sous-espèces ne sont pas documentées. Toutefois, les études de radiotélémesure sur d'autres espèces de salamandres fouisseuses ont permis de déceler des variations considérables dans les distances de migration, la moyenne étant de 35,9 m à peine pour la salamandre tigrée de Californie (*A. californiense*) (Loredo et coll., 1996) et la distance maximale, de 213 m pour la salamandre à points bleus.

Les larves et les adultes néoténiques de salamandre tigrée se nourrissent de zooplancton herbivore, d'amphipodes, de mollusques et de larves d'insectes, ainsi que de petites grenouilles et d'autres salamandres (Moore et Strickland, 1955; Pope, 1964; Dodson et Dodson, 1971). Les juvéniles et les adultes terrestres se nourrissent de divers lombrics, mollusques et insectes, dont des grillons, des criquets, des papillons de nuit, des mouches, des coléoptères et des cigales; ils se nourrissent également d'araignées, de petits mulots, de grenouilles et d'autres salamandres (Bishop, 1941; Pope, 1964; Petranka, 1998).

1.4.2 Rôle écologique

Puisque aucun représentant de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée n'a été observé depuis 1915 et que la reconnaissance de la population n'est fondée que sur une seule observation ambiguë, cette population n'a peut-être pas constitué une part importante de la communauté faunique du Canada pendant une longue période de temps, le cas échéant. Étant donné le temps écoulé depuis la capture faite par Taverner et le fait qu'une population autosuffisante n'a probablement jamais existé au Canada, comme le signalent les spécialistes, la niche de cette population risque d'être aujourd'hui occupée par d'autres organismes.

Aux endroits où elle est abondante, la salamandre tigrée de l'Est peut s'avérer un important prédateur d'invertébrés du milieu aquatique et du tapis forestier, ainsi qu'un prédateur opportuniste de petits vertébrés (voir la section 1.4.1). Contrairement à la croyance populaire, cette salamandre ne semble pas être un prédateur important d'alevins (Schock, 2001). Les formes aquatiques peuvent s'avérer d'importants prédateurs de zooplancton herbivore et le consommer en quantités telles que la biomasse du phytoplancton s'en trouve augmentée, par suite de la diminution des niveaux d'orthophosphate dans l'eau (Holomuzki et coll., 1994). La salamandre tigrée peut elle-même servir de proie à des prédateurs de plus grande taille, comme des vertébrés (en particulier les poissons prédateurs) et des invertébrés aquatiques, des thamnophis et des corneilles (Webb et Roueche, 1971; Sprules, 1972; Collins et Wilbur, 1979; Vogt, 1981; Petranka, 1998; Larsen, 1999).

1.4.3 Facteurs limitatifs

La salamandre tigrée de l'Est semble toujours fidèlement fréquenter l'étang de reproduction d'où elle provient (c'est-à-dire qu'elle retourne au même étang d'une année à l'autre). Les spécimens relocalisés à Long Island, dans l'État de New York, se sont reproduits dans les étangs où ils ont été placés, mais y retournent rarement par la suite. En revanche, les individus qui n'ont pas été relocalisés continuent d'utiliser le même étang d'une saison de reproduction à l'autre (Madison et Farrand, 1998). Par conséquent, l'espèce pourrait être limitée par la perte de ses emplacements de reproduction.

1.5 Menaces

Les menaces à la survie de la salamandre tigrée de l'Est dans la région des Grands Lacs au Canada ne sont pas connues. Comme la reconnaissance de la population des Grands Lacs de cette espèce ne repose que sur une seule observation ambiguë datant de 1915, et qu'aucune autre observation confirmée n'a été faite depuis, il est impossible de déterminer les menaces qu'une éventuelle population aurait pu subir, advenant qu'elle se soit établie au Canada. Le cas échéant, on ne peut que formuler des hypothèses quant aux facteurs qui auraient pu mener à sa disparition. Néanmoins, des données sur les populations de salamandre tigrée de l'Est présentes au sud des Grands Lacs sont analysées dans les sections 1.5.1 à 1.5.5 ci-après afin de donner un aperçu des menaces potentielles passées et actuelles à l'égard de cette population, advenant qu'une telle population ait bel et bien existé.

1.5.1 Mortalité liée à la circulation routière

En général, la mortalité liée à la circulation routière est une menace importante à la survie de la salamandre tigrée. Parce que celle-ci migre entre les étangs de reproduction et les sites d'hivernage (section 1.4.1), elle devient vulnérable lorsque des routes séparent ces deux milieux (Duellman, 1954; Conant et Collins, 1991). Dans le parc national de la Pointe-Pelée, une route s'étend sur environ 80 % de la longueur du parc, séparant une partie de la forêt des aires de reproduction possibles. Cette route, ainsi que quelques chemins, étaient déjà en place en 1908 lorsque Taverner a dessiné une carte de la région (Taverner et Swales, 1907-1908; Battin et Nelson, 1978). À l'époque, le débit de circulation était sans doute beaucoup moins important qu'aujourd'hui. Plus récemment, les chercheurs et le personnel du parc national de la Pointe-Pelée ont noté les taux de mortalité des amphibiens due à la circulation routière, lorsque les conditions météorologiques sont optimales pour la migration des anoures[10] (Hecnar et M'Closkey, 1995). Ailleurs, on a démontré que la taille des populations d'amphibiens diminue proportionnellement à l'augmentation du débit de circulation (Fahrig et coll., 1995). Duellman (1954), en parcourant un tronçon de route de 3,54 km dans le Michigan, a trouvé 274 salamandres tigrées de l'Est en l'espace de trente heures. De ce nombre, seulement 46 étaient vivantes, les autres ayant été heurtées ou écrasées par des automobiles.

1.5.2 Lessivage des terres agricoles et ruissellement des eaux septiques

Le lessivage des terres agricoles contenant des pesticides et des fertilisants ainsi que le ruissellement des eaux provenant des fosses septiques posent également une menace dont

[10] Grenouilles et crapauds.

l'incidence sur la salamandre tigrée a été démontrée (Power et coll., 1989). La présence de nitrates provenant des fertilisants agricoles entraîne une réduction des activités et de l'alimentation, accroît le nombre de malformations chez les têtards de grenouilles (Hecnar, 1995), et a sans doute des effets similaires sur les larves de salamandre tigrée de l'Est. Rouse et coll. (1999) ont évalué les concentrations environnementales de nitrates dans les eaux de l'Amérique du Nord. Les niveaux de nitrates ont été comparés aux expériences faites en laboratoire, dans des conditions contrôlées, sur des larves d'amphibiens et d'autres espèces jouant un rôle important dans l'écologie des amphibiens. Les bassins versants des lacs Érié et St. Clair, au Canada et aux États-Unis, présentaient des taux de nitrates suffisamment élevés pour causer des anomalies physiques et comportementales chez certaines espèces d'amphibiens, dans 19,8 % des 8 000 échantillons d'eau. Fait inquiétant, 3,1 % des échantillons présentaient des taux de nitrates assez élevés pour tuer les têtards de certaines espèces de grenouilles indigènes.

Plus de 20 % du milieu terrestre du parc national de la Pointe-Pelée a déjà eu une vocation agricole et a donc été soumis à l'application de DDT et d'autres pesticides ainsi que de fertilisants dans les cultures, en particulier les vergers. De plus, le marais a été directement bombardé au DDT et des zones terrestres du parc ont été arrosées de DDT aux fins de lutte contre les moustiques (D. Reive, comm. pers., 2008). Le fait que la salamandre tigrée de l'Est exerce une prédation sur des vertébrés et des invertébrés la rend vulnérable à la bioamplification des toxines comme le DDT et ses produits de dégradation, le DDD et le DDE. La présence de ces toxines a été découverte chez la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer)* du parc national de la Pointe-Pelée en 1993, à des niveaux dépassant la limite pour les poissons, bien qu'on ait cessé d'appliquer du DDT en 1967 (Russell et coll., 1995). Étant donné les effets toxiques de ce produit, l'ampleur du développement agricole dans la région et le fait que les pesticides puissent aussi avoir un effet indirect sur l'habitat de la faune ainsi que sur l'abondance et la qualité de ses sources alimentaires, les risques que pose le lessivage des terres agricoles ne peuvent être écartés (Bishop, 1992).

Même si la présence de fosses septiques n'était pas préoccupante en 1915, année où la salamandre tigrée de Taverner a été capturée à Pointe-Pelée, vers la fin des années 1950 et le début des années 1960, le parc comptait plus de 350 bâtiments à l'intérieur de ses limites, dont beaucoup de maisons et de chalets privés équipés de fosses septiques et de champs d'épuration. Bien que la plupart des fosses septiques aient été vidées par pompage et soit enlevées, soit démolies et remplies de sable, et que les installations du parc aient été remplacées, les anciens champs d'épuration demeurent en place et risquent encore de laisser échapper des petites quantités d'effluents (D. Reive, comm. pers., 2008). À la fin des années 1990, on a détecté un large panache d'effluent dans les eaux souterraines aux environs de la promenade du Marais/l'aire d'utilisation diurne Blue Heron. La fosse septique de Blue Heron a donc été remplacée. Toutefois, ce panache pourrait continuer d'avoir une incidence sur la qualité de l'eau dans le secteur de la promenade du Marais, et ce, pour une période indéterminée (D. Reive, comm. pers., 2008).

1.5.3 Développement et destruction d'habitats

La perturbation d'origine anthropique, en particulier le développement, la circulation routière, la conversion des terres des milieux humides pour d'autres usages et le défrichement, auraient probablement eu un effet sur toute population ayant autrefois existé, alors qu'aujourd'hui, c'est surtout la circulation routière qui présente une menace (section 1.5.1). Le développement

important du secteur nord du parc national de la Pointe-Pelée, avec le drainage des milieux humides et la construction de routes, a déjà entraîné la réduction, voire l'élimination, des habitats disponibles dans le nord du parc national. Seulement 6 % du comté d'Essex, sans compter l'île Pelée et la ville de Windsor, conserve un couvert forestier (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2006). Toutefois, d'après Vogt (1981), l'urbanisation et l'activité agricole n'entraînent pas systématiquement la disparition de la salamandre tigrée de l'Est d'une région donnée. L'aménagement de nombreux ouvrages de stabilisation des berges ainsi que l'aménagement et l'expansion du port de Wheatley ont entraîné une érosion accrue de la rive est du parc national de la Pointe-Pelée (W. F. Baird & Associates et coll., 2007). L'érosion a rétréci le cordon littoral est, au point où elle risque d'y former une brèche en période de crue. Le risque d'intrusion de poissons prédateurs dans les mares printanières des marécages, advenant une trop grande élévation du niveau de l'eau du marais, rendrait cet habitat non propice à la reproduction de la salamandre tigrée de l'Est, du moins pour certaines années.

1.5.4 Maladies infectieuses

Les maladies infectieuses constituent également une menace potentielle pour la salamandre tigrée de l'Est (Davidson et coll., 2000; Seburn et Seburn, 2000). L'iridovirus ATV (*Ambystoma tigrinum* Virus) a été isolé à partir de populations d'*A. t. stebbinsi* (salamandre tigrée du Sonora) en Arizona et cause périodiquement des épisodes de mortalité massive dans les populations de cette sous-espèce (Jancovich et coll., 1997). L'agent de la chytridiomycose (*Batrachochytrium sp.*) ainsi qu'un autre iridovirus, le *Ranavirus*, sont en partie responsables des déclins et des cas de mortalité massive de populations canadiennes de salamandres tigrées (Schock et coll., 1998; Bollinger et coll., 1999; Schock, 2001). Le transfert d'iridovirus entre salamandres et autres organismes est également possible. En Californie, on a découvert chez la grenouille à pattes rouges (*Rana aurora*) et l'épinoche à trois épines *(Gasterosteus aculeatus)*, deux espèces sympatriques, la même souche d'iridovirus, ce qui laisse supposer que l'introduction de poissons et, par conséquent, le transfert d'hôte de la maladie entre un poisson et un représentant d'un autre groupe taxonomique peuvent aussi représenter une menace (Mao et coll., 1999).

1.5.5 Prédation

En plus d'être des vecteurs potentiels de maladies, diverses espèces de poissons (dont des prédateurs indigènes) sont des prédateurs connus d'œufs et de larves de salamandre tigrée (Blair, 1951; Carpenter, 1953; Collins et Wilbur, 1979; Collins, 1981; Orchard, 1992; Degenhardt et coll., 1996; Corn et coll., 1997; Hammerson, 1999). Par conséquent, la présence de poissons prédateurs dans les étangs de reproduction de la salamandre tigrée est jugée nuisible pour les populations de cette espèce (Blair, 1951; Carpenter, 1953; Collins et Wilbur, 1979; Collins, 1981; Orchard, 1991; Sarell, 1996; Corn et coll., 1997). Les étangs permanents dans le marais du parc national de la Pointe-Pelée sont (et ont probablement toujours été) fréquentés par un large éventail d'espèces de poissons (47 espèces de poissons recensées à ce jour), dont beaucoup sont des prédateurs (Surette et M^{c}Kay, 2007). En outre, des espèces exotiques comme le cyprin doré (*Carassius auratus*) s'y sont établies, probablement à la suite d'introductions par le public. Bon nombre des étangs, sinon tous, sont interreliés, dont trois tendent à former une brèche et à communiquer avec le lac Érié les périodes de hautes eaux. Des canaux d'irrigation artificiels creusés dans le parc sont aussi colonisés par des poissons, car ils sont reliés au marais, à tout le moins lorsque le niveau de l'eau est élevé (T. Dobbie, comm. pers., 2008). La présence de prédateurs dans le marais et dans les canaux d'irrigation risque de limiter toute activité de

reproduction de la salamandre tigrée aux mares et aux bourbiers de la forêt décidue marécageuse du parc national de la Pointe-Pelée. Toutefois, au milieu des années 1970, époque où le niveau d'eau du lac Érié était élevé, une brèche s'est formée dans le cordon littoral séparant le marais du lac Érié, et le niveau d'eau s'est élevé dans le marais au point de recouvrir l'ancien chemin de la plage East dans la forêt marécageuse, ce qui a permis l'intrusion de poissons, en particulier le poisson-castor (*Amia calva*) dans les bourbiers (D. Reive, comm. pers., 2008). Quoiqu'un seul incident du genre ait été recensé au cours des 30 dernières années, cette inondation a duré un an ou deux, ce qui donne à penser que même les bourbiers de la forêt marécageuse ne constituent pas toujours un habitat convenable pour les activités de reproduction de la salamandre tigrée, du moins pas tous les ans.

2. FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT

Le caractère unique du spécimen sur lequel est fondée l'existence de la population des Grands Lacs tient à plusieurs raisons. Selon Dunn (1940), [*Traduction*] « à moins de trouver plusieurs adultes dans une même localité, il est difficile d'être certain de la forme présente à un endroit donné, les spécimens uniques étant particulièrement trompeurs ». Le spécimen de la pointe Pelée a été identifié à partir de ses motifs et de sa morphologie. Le fait qu'il ait été préservé dans du formaldéhyde pendant un certain temps empêche la confirmation génétique de son identification. En outre, la propension de la salamandre tigrée à l'hybridation avec d'autres espèces de salamandres fouisseuses complique son identification (J. P. Bogart, comm. pers. à F. R. Cook, 2008). Des tests génétiques effectués sur l'une des populations les plus rapprochées de la pointe Pelée, soit celle de l'île Kelleys située à environ 50 km de la pointe Pelée, dans l'ouest du lac Érié (en Ohio), montrent une hybridation avec la salamandre à nez court, certains hybrides contenant du matériel génétique provenant aussi de la salamandre à points bleus (Bogart et coll., 1987). Étant donné que le spécimen de Taverner pourrait être un individu égaré provenant de l'île Kelleys ou de l'une des îles Bass, et qu'il est difficile d'identifier non seulement des hybrides, mais également les sous-espèces pures, en se fondant uniquement sur la morphologie, on peut s'interroger à savoir si le spécimen de Taverner était un individu génétiquement pur (F. R. Cook, comm. pers., 2008).

En raison de l'incertitude quant à l'existence d'une ancienne population indigène des Grands Lacs de la salamandre tigrée au Canada, la pertinence d'éventuelles mesures de rétablissement est discutable. Néanmoins, un examen des contraintes liées à la faisabilité du rétablissement est présenté aux sections 2.1 à 2.5 qui suivent.

2.1 Disponibilité des individus

Il n'a été possible de confirmer l'existence d'aucune population autosuffisante de salamandre tigrée de l'Est ni d'aucun individu apte à se reproduire dans l'ancienne aire de répartition présumée (extrême sud-ouest de l'Ontario) de la population des Grands Lacs du Canada. Par conséquent, le rétablissement nécessiterait l'établissement d'une nouvelle population dans cette région. La seule population canadienne génétiquement confirmée de salamandre tigrée de l'Est se trouve dans l'extrême sud-est du Manitoba (L. A. Lowcock, comm. pers., 2008). Les analyses d'isozymes et d'ADN mitochondrial d'individus de salamandres tigrées de l'Est de cette région n'ont pas semblé présenter de différences importantes par rapport aux salamandres tigrées de l'Est provenant de l'île Kelleys, de l'Ohio continental ou de l'Indiana. Cependant, ces individus

ne semblaient pas non plus différents de l'autre sous-espèce, la salamandre tigrée de Gray, trouvée sur la rive opposée de la rivière Rouge, au Manitoba (J. P. Bogart, comm. pers., 2008). Bogart avance l'hypothèse que les différents motifs de coloration seraient le résultat d'une adaptation et auraient récemment évolué. Ainsi, en raison de leur isolement géographique par rapport au spécimen des Grands Lacs, les individus du sud-est du Manitoba pourraient avoir développé leurs propres adaptations à l'environnement, et les caractères qui en résultent sont difficiles à observer ou à tester (J. P. Bogart, comm. pers., 2008). Le COSEPAC considère actuellement les salamandres tigrées de l'Est provenant du Manitoba comme faisant partie d'une unité désignable distincte, la population boréale et des Prairies, dont la désignation est fondée sur des écozones plutôt que sur des sous-espèces (M. J. Oldham, comm. pers., 2008). C'est pourquoi la salamandre tigrée de l'Est provenant du Manitoba n'est pas actuellement considérée comme une source appropriée pour le rétablissement d'une population des Grands Lacs (J. P. Bogart, comm. pers., 2008; F. R. Cook, comm. pers., 2008; L. A. Lowcock, comm. pers., 2008).

Ainsi, le rétablissement nécessiterait l'introduction d'individus d'une ou de plusieurs populations sources autosuffisantes situées à l'extérieur du Canada. Cependant, la sous-espèce est considérée en péril dans une bonne partie de son aire de répartition aux États-Unis (annexe 1). Il n'a pas été clairement établi si les populations des environs des îles South Bass et Middle Bass existent encore (Downs, 1989; King et coll., 1997; J. P. Bogart, comm. pers., 2008). Les populations de ces îles ne peuvent donc pas être considérées comme des sources appropriées. La population source la plus appropriée serait celle de l'île Kelleys, en Ohio, en raison de sa proximité (moins de 50 km) du parc national de la Pointe-Pelée. Toutefois, la population de l'île Kelleys qui compte des individus purs de la salamandre tigrée de l'Est, n'est peut-être pas assez importante pour servir de source pour des individus ou des masses d'œufs à relocaliser tout en demeurant autosuffisante. Une telle mesure serait compliquée par l'existence d'un régime complexe d'hybridation sur l'île Kelleys, faisant intervenir à la fois la salamandre tigrée de l'Est, la salamandre à nez court et la salamandre à points bleus (Kraus, 1985; Bogart et coll., 1987). Bien qu'on connaisse l'existence de populations d'individus purs de la salamandre tigrée de l'Est dans l'Ohio et le Michigan continentaux, au moins quelques-uns des individus de ces populations sont des hybrides d'autres espèces de salamandres fouisseuses (J. P. Bogart, comm. pers., 2008; L. A. Lowcock, comm. pers., 2008). La difficulté de trouver des individus purs complique la sélection de sources animales potentielles et les hybrides, advenant qu'on les introduise, risquent de « voler » des spermatophores[11] de salamandres tigrées de l'Est pures. De plus, ces populations des États-Unis continentaux demeurent substantiellement séparées de l'aire de répartition présumée de la population des Grands Lacs du Canada par les lacs eux-mêmes. Il n'est pas certain que les individus provenant des populations des États-Unis aient le même bagage génétique que celui qu'auraient eu les spécimens du Canada, en particulier parce que l'isolement de ces spécimens par rapport aux populations des États-Unis aurait pu donner lieu à des adaptations à l'environnement local et, du même coup, à une série de caractéristiques génétiques et écologiques uniques. De telles caractéristiques pourraient ne pas se refléter chez des animaux introduits à partir des États-Unis. Ces différences ne pourraient que s'accentuer proportionnellement à la distance des populations sources par rapport au sud-ouest de l'Ontario. Par conséquent, le choix d'une population source est problématique.

[11] Agglomérats de cellules reproductrices mâles transférées des mâles aux femelles.

2.2 Disponibilité de l'habitat

Tel que discuté plus haut, ni l'emplacement de capture du spécimen de référence de la pointe Pelée ni son habitat n'ont été consignés. Par conséquent, et parce qu'il n'existe aucune population canadienne de salamandre tigrée de l'Est située à proximité et clairement documentée, les besoins en matière d'habitat au Canada, y compris l'aire nécessaire pour soutenir une population autosuffisante, ne sont pas connus. Les besoins en matière d'habitat et d'écologie peuvent différer entre les populations de salamandre tigrée de l'Est situées plus au sud et les populations canadiennes des autres sous-espèces de salamandre tigrée, soit l'*A. t. diaboli* et l'*A. t. melanostictum*. Toutefois, comme il n'existait aucune autre possibilité plus appropriée, les besoins éventuels en matière d'habitat de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée ont été établis de façon hypothétique à la section 1.4 et fondés sur les besoins des populations de salamandre tigrée de l'Est des États-Unis. L'établissement de ces hypothèses mène à une analyse présentée ci-après sur la disponibilité des habitats potentiellement convenables dans l'aire de répartition présumée de l'ancienne population.

Le choix des sites de rétablissement doit être fait en portant une attention particulière aux besoins et aux menaces possibles à la survie des deux sous-espèces. Pour la salamandre tigrée de l'Est, il faut satisfaire les besoins suivants : la présence de forêts contiguës à des étangs de reproduction relativement peu pollués, dépourvus de poissons prédateurs, situés à bonne distance de sources potentielles de ruissellement de pesticides et de fertilisants, et loin des routes.

Le parc national de la Pointe-Pelée couvre une superficie d'environ 325 hectares de sol sableux et friable couvert de bosquets, de boisés ou de forêts, milieux appropriés pour la salamandre tigrée de l'Est qui peut ainsi creuser, s'abriter et passer l'hiver dans le sol. La taupe à queue glabre (*Scalopus aquaticus*), présente le long de la rive sud du comté d'Essex (Waldron, et coll., 2000), ainsi que d'autres petits rongeurs, fourniraient les tunnels nécessaires. Toutefois, l'habitat forestier du parc national de la Pointe-Pelée est divisé en deux par la route principale et par plusieurs petits chemins totalisant 13,84 km (J. Keitel, comm. pers., 2007). Il renferme aussi des stationnements. Tel que discuté à la section 1.5.1, ce réseau de routes pose un risque de mortalité pour les salamandres en migration.

Même s'il existe des étangs permanents au parc national de la Pointe-Pelée, ils ne sont pas dépourvus de poissons. Les canaux d'irrigation artificiels remplis d'eau en permanence abritent aussi des poissons. L'intrusion de plusieurs espèces de poissons prédateurs rend ces milieux non propices à la reproduction de la salamandre tigrée de l'Est. La présence de pesticides résiduels et la contamination par les effluents septiques dans le marais s'ajoutent au problème (voir la section 1.5.2). Réunis, ces facteurs limiteraient probablement l'activité reproductrice aux dépressions inondées dans les 13 hectares de forêt décidue marécageuse du parc (Dougan & Associates, 2007). Cette forêt comporte une formation associant crêtes et dépressions et, au printemps, ces dépressions ou bourbiers ont tendance à retenir l'eau temporairement. Ils demeurent dépourvus de poissons la plupart des années. Toutefois, on sait qu'en cas de niveaux d'eau élevés ou de fortes tempêtes, il se forme une brèche dans le cordon littoral entre le marais du parc national de la Pointe-Pelée et le lac Érié. Il n'y a peut-être pas eu de telles brèches au début du XX^{e} siècle, ou peut-être se sont-elles formées moins fréquemment, car la plage était alors beaucoup plus large le long de cette rive. Toutefois, la possibilité croissante de brèches dans le cordon littoral, du fait que ce dernier rétrécit avec l'érosion continue, combinée à l'élévation cyclique du niveau

d'eau du lac Érié, peut entraîner l'intrusion de plus en plus fréquente de poissons dans les bourbiers. Il est donc possible que ces bourbiers ne puissent plus offrir un habitat de reproduction convenable à long terme pour la salamandre tigrée de l'Est. De plus, ces mares printanières risquent d'être trop éphémères pour permettre à la salamandre tigrée de se développer et de se métamorphoser. Si l'on tient compte du temps requis pour l'appariement et l'accouplement des salamandres, de l'incubation des œufs qui prend au moins un mois, et des deux à cinq mois nécessaires pour que les salamandres métamorphosées émergent de l'eau, les adultes ne peuvent émerger avant la fin de juin. Cook (comm. pers., 2008) suggère toutefois que, dans le secteur de la pointe Pelée, près de la limite nord de l'aire de répartition de la salamandre tigrée de l'Est, la métamorphose n'ait pas lieu avant la fin de juillet ou le début d'août. Logier (1925) a noté que les mares temporaires devraient servir, au moins durant les étés pluvieux, à abriter les grenouilles des bois (*Rana sylvatica*) (également absente du parc), au cours du stade larvaire, qui se termine habituellement en juillet. On ignore si ces notes renvoient aux bourbiers de la forêt marécageuse ou aux mares temporaires présentes ailleurs dans le parc. De toute façon, cela voudrait dire que les mares temporaires auxquelles il fait référence ne dureraient pas assez longtemps pour permettre aux adultes de salamandres tigrées de l'Est d'émerger, ni certaines années ni tous les ans. Dans les années 1990, les bourbiers de la forêt marécageuse s'asséchaient habituellement vers la fin de juillet ou le début d'août, quoiqu'ils se remplissaient à nouveau à l'automne (T. Dobbie, comm. pers., 2008). Cependant, étant donné les sécheresses des cinq dernières années au moins, même les bourbiers les plus profonds se sont asséchés, ou sont à tout le moins devenus vaseux, dès la fin de mai ou le début de juin (V. M^{c}Kay, obs. pers.). L'habitat qui donnerait suffisamment de temps aux larves de salamandres tigrées d'atteindre leur maturité et de se métamorphoser en une forme terrestre est donc actuellement absent, advenant qu'un programme de rétablissement soit proposé.

La région immédiatement au nord du parc national de la Pointe-Pelée ainsi que la majeure partie du comté d'Essex sont principalement à vocation agricole et sont intensément drainées. On y trouve des petites parcelles boisées et quelques aires de reproduction appropriées, où l'eau se trouve surtout dans des fossés en bordure de routes. Le risque de mortalité liée à la circulation routière et les menaces découlant de la pollution rendent aussi les zones adjacentes non propices à la survie des salamandres tigrées.

Compte tenu de ces considérations, le parc national de la Pointe-Pelée et les zones au nord du parc, qui englobent l'aire de répartition d'origine présumée de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée de l'Est, ne peuvent être considérés comme des habitats convenables disponibles.

2.3 Possibilité d'atténuation des menaces pour les individus et l'habitat

La possibilité d'atténuer ou d'éviter les menaces importantes pour la salamandre tigrée de l'Est et son habitat doit aussi être examinée dans l'évaluation de la faisabilité du rétablissement. Certaines mesures d'atténuation des menaces sont possibles en ce qui concerne la mortalité liée à la circulation routière et la destruction de l'habitat, du point de vue de la disponibilité des sites de reproduction adéquats. Toutefois, ces mesures ne seraient probablement pas suffisantes pour soutenir un rétablissement efficace de la salamandre tigrée de l'Est.

L'aménagement de ponceaux sous les routes est largement utilisé pour réduire la mortalité liée à la circulation routière pour la faune, y compris les salamandres fouisseuses (Jackson et Tyning, 1989; Jackson, 1996). La preuve d'une certaine utilisation de ces structures a été faite de façon empirique, mais il n'existe aucune donnée prouvant leur efficacité (J. P. Bogart, comm. pers., 2008).

Le dragage pourrait améliorer l'habitat de reproduction en approfondissant les bourbiers des forêts marécageuses suffisamment pour conserver l'eau pendant toute la saison. Toutefois, cette méthode de gestion n'est peut-être pas viable à long terme si le niveau d'eau du lac et le taux de précipitations continuent de décroître en raison de la tendance au réchauffement de la région. Le renforcement du cordon littoral pourrait empêcher les poissons d'avoir accès aux étangs pendant les périodes de hautes eaux. Bien que de telles mesures puissent être bénéfiques pour d'autres espèces d'amphibiens dans le parc, la modification d'habitats naturels au profit d'une seule espèce ou d'un groupe limité d'espèces doit être examinée avec soin, en tenant compte des effets néfastes possibles sur d'autres espèces et d'autres écosystèmes, et l'atténuation qui en résulte doit être analysée de façon exhaustive dans une évaluation environnementale (projet) aux termes de la *Loi canadienne d'évaluation environnementale* (1992, art. 37).

La restauration d'un habitat bordant le parc n'est pas non plus réalisable sans modifier la vocation des terres agricoles et procéder à une restauration d'habitat à long terme estimée à des millions de dollars (W. F. Baird & Associates et coll., 2007). De tels travaux, s'ils s'avéraient d'une envergure suffisante, pourraient atténuer les menaces que posent le développement, la destruction de l'habitat et la mortalité liée à la circulation routière. Toutefois, étant donné les antécédents en matière d'agriculture intensive, notamment l'application de pesticides, d'herbicides et de fertilisants, les milieux humides, même restaurés, ne seraient de toute façon pas appropriés pour le rétablissement de la salamandre tigrée de l'Est. De plus, il est très peu probable qu'on réussisse à empêcher les poissons de s'introduire dans un tel site de restauration à long terme. Pour cette raison, même des activités de restauration coûteuses à grande échelle pourraient se révéler inefficaces.

Malheureusement, la contamination par les pesticides et les effluents septiques fait aussi partie de l'héritage du parc national de la Pointe-Pelée. À ce jour, aucune méthode pratique n'a été trouvée pour remédier à ces menaces. L'érosion continue des berges, qui menace de compromettre la qualité des bourbiers des forêts marécageuses comme habitats de reproduction de la salamandre tigrée de l'Est, est aussi sans conteste le résultat d'activités humaines passées. La recherche de solutions de rechange a permis d'établir qu'il en coûterait des millions de dollars pour y remédier (W. F. Baird & Associates et coll., 2007). Et même si des mesures peuvent déjà être adoptées pour réduire le risque d'introduire des maladies infectieuses en procédant à la relocalisation, l'apparition naturelle de maladies est peut-être inévitable.

2.4 Existence de méthodes de rétablissement efficaces

Des activités visant le rapatriement de la salamandre tigrée de l'Est ont été réalisées à Long Island, dans l'État de New York, mais l'opération a connu un succès mitigé (Lindberg, 1988 et 1991). En raison de la fidélité des salamandres tigrées à leurs sites de reproduction, la relocalisation des masses d'œufs de façon à permettre aux larves de naître et de se développer dans un nouvel étang est préférable au déplacement de spécimens adultes (Enge et Stine, 1987).

Toutefois, la mortalité des œufs en conditions naturelles est élevée. Dans une étude sur le taux de survie naturel des œufs de salamandre tigrée de l'Est dans le New Jersey, Anderson et coll. (1971) ont établi une mortalité de 96 % des œufs dans les trois étangs étudiés, et même de 100 % dans l'un d'eux.

La reproduction des salamandres en laboratoire avec relocalisation des masses d'œufs peut être une solution. Toutefois, il n'existe aucune donnée corroborée de reproduction induite en captivité, sans l'intervention d'hormones, chez des formes terrestres de salamandre tigrée de l'Est. De plus, cette mesure réduirait très peu le nombre d'individus à déplacer de la population source, puisque le même nombre de masses d'œufs devrait encore être déplacé du laboratoire au site visé.

Advenant qu'on procède à la relocalisation, quel que soit le scénario, le taux de mortalité élevé demeurerait une préoccupation majeure. De plus, la prédation possible sur les larves et les deux à cinq années requises pour atteindre la maturité sexuelle chez la salamandre tigrée de l'Est constitueraient des obstacles importants au rétablissement. Par conséquent, toute mesure de relocalisation nécessiterait l'élaboration d'un plan pluriannuel rigoureux et le recours à une population source importante. Toute tentative pour aboutir à une population viable serait coûteuse et difficile, même si toutes les menaces étaient suffisamment atténuées.

2.5 Conclusion sur la faisabilité du rétablissement

Le rétablissement de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée de l'Est, si elle a jamais existé, n'est pas considéré réalisable à l'heure actuelle sur les plans biologique et technique. L'existence d'une population autosuffisante de salamandre tigrée de l'Est n'a été pas confirmée dans l'ancienne aire de répartition présumée de la population des Grands Lacs du Canada, et aucune population adjacente n'est considérée appropriée ou suffisamment sûre pour servir de source d'immigration naturelle ou de relocalisation. Vu la rareté de la salamandre tigrée de l'Est dans toute son aire de répartition, il pourrait s'avérer impossible de recruter un nombre suffisant d'individus convenables pour assurer le rétablissement sans incidence négative sur les populations sources. Et même si c'était possible, la nature disjointe des anciennes aires de répartitions présumées suppose une différenciation génétique des populations des États-Unis, ce qui soulève des préoccupations quant à la capacité des individus relocalisés à s'adapter à un nouvel habitat. Il faut également tenir compte de l'absence d'habitat de reproduction adéquat ou facile à établir, et du fait que les habitats terrestres existants sont menacés par la contamination aux pesticides. Les tentatives de rapatriement faites ailleurs ont connu un succès mitigé, en grande partie à cause de la fidélité de la salamandre tigrée de l'Est à ses sites de reproduction, ainsi que du taux de mortalité élevé de ses œufs. Et comme la salamandre tigrée a été absente de la région pendant plus de 90 ans, si une population y a jamais existé, d'autres organismes peuvent maintenant occuper la niche écologique visée. Toutefois, fait plus important encore, le rétablissement de la population des Grands Lacs est jugé non approprié pour le moment, en raison de l'incertitude quant aux observations de l'espèce et de la mise en doute de l'existence d'une population indigène des Grands Lacs de la salamandre tigrée au Canada.

3. HABITAT ESSENTIEL

3.1 Identification de l'habitat essentiel de l'espèce

L'habitat essentiel de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée du Canada ne peut être défini dans le présent document, en raison de l'incertitude quant à l'existence de cette population au Canada et du manque d'information sur l'habitat et l'emplacement spécifiques liés au seul spécimen connu. Ce dernier facteur rend difficile, voire impossible, l'évaluation des besoins en matière d'habitat de la sous-espèce et de la population au Canada, advenant que des individus ou une population aient vraiment existé ici. De plus, les besoins en matière d'habitat de la salamandre tigrée de l'Est des États-Unis (voir section 1.4.1) pourraient ne pas s'appliquer au Canada.

4. EFFETS POSSIBLES SUR D'AUTRES ESPÈCES

Au-delà de la faisabilité technique et biologique, il importe de garder à l'esprit que la salamandre tigrée de l'Est étant un prédateur de niveau supérieur, son rétablissement pourrait avoir des effets importants sur une autre espèce en péril, la salamandre à nez court, désignée en voie de disparition par le COSEPAC (2004). Au Canada, la salamandre à nez court est actuellement présente, mais limitée à l'île Pelée. Cette espèce est beaucoup plus petite que la salamandre tigrée de l'Est, dont elle serait une proie potentielle, si l'île Pelée était choisie comme éventuel site de rétablissement. Néanmoins, ces deux espèces coexistent sur l'île Kelleys, en Ohio, dans l'ouest du lac Érié (F. R. Cook, comm. pers., 2008).

5. APPROCHE EN MATIÈRE DE CONSERVATION

Le rétablissement de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée au Canada est considéré comme non réalisable ou non recommandé à l'heure actuelle, et ne sera pas mis en œuvre. L'existence d'un seul individu a été reconnue au Canada, et l'origine et la pureté génétique de ce spécimen demeurent discutable. Il n'y a donc aucune preuve convaincante de l'existence d'une telle population au pays, ni d'individus aptes à se reproduire. Si de nouveaux renseignements susceptibles de modifier cette conclusion étaient mis au jour, cette démarche de conservation serait réévaluée.

Il est toutefois jugé approprié de tenter de confirmer toute nouvelle observation de salamandre tigrée signalée dans le sud-ouest de l'Ontario. De plus, les personnes effectuant des relevés sur le terrain pour d'autres espèces dans l'ancienne aire de répartition présumée devraient être informées de la situation de la population des Grands Lacs de la salamandre tigrée. Il faudrait leur demander de consigner les détails de toute observation fortuite d'individus ressemblant à cette espèce, d'en rendre compte dans les plus brefs délais et de fournir, si possible, une biopsie de la queue aux fins d'analyse d'ADN. Enfin, pour éliminer la possibilité que le spécimen trouvé en 1972 sur le chemin Stone de l'île Pelée, qui se trouve maintenant dans la collection privée de C. A. Campbell, soit différent des hybrides de la salamandre à points bleus et de la salamandre à nez court déjà analysés et provenant du même site de capture, il est recommandé que, si la permission est obtenue, le spécimen de l'île Pelée trouvé par C. A. Campbell fasse l'objet d'un test génétique afin de confirmer son identité génétique.

6. RÉFÉRENCES

Anderson, J. D., D. D. Hassinger et G. H. Dalrymple. 1971. « Natural mortality of eggs and larvae of *Ambystoma t. tigrinum* », *Ecology*, 52(6): 1108-1112.

Baird, W. F. & Associates, B. Stephenson, Gartner Lee Limited, Golder Associates, The Outspan Group Inc., Todgham & Case Associates Inc. et l'Université de Guelph, Ridgetown. 2007. *Sustainable Management Strategy for Southeast Leamington : Phase 2 Report*. Préparé par l'Essex Region Conservation Authority. 277 p. + 7 annexes.

Battin, J.G. et J.G. Nelson.1978. *Man's Impact on Point Pelee National Park*. National and Provincial Parks Association of Canada. 175 p.

Behler, J. L. et F. W. King. 1998. *The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians*. Alfred A. Knopf. New York. 719 p.

Bevan, L. 1972. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Bishop, C. A. 1992. « The effects of pesticides on amphibians and the implications for determining causes of declines in amphibian populations », p. 67–70. Dans : C.A. Bishop et K.E. Pettit (éditeurs). *Declines in Canadian amphibian populations : Designing a national monitoring strategy.* Service canadien de la faune, publication hors-série, n^{o} 76.

Bishop, S. C. 1941. « The salamanders of New York », *New York Museum Bulletin*, 324: 1-365.

Blair, A. P. 1951. « Note on the herpetology of the Elk Mountains, Colorado », *Copeia*, 1951: 239–240.

Bogart, J. P., L. E. Licht, M. Oldham et S. J. Darbyshire. 1985. « Electrophoretic identification of *Ambystoma laterale* and *Ambystoma texanum* as well as their diploid and triploid interspecific hybrids (Amphibia: Caudata) on Pelee Island, Ontario », *Revue canadienne de zoologie*, 63: 340-347.

Bogart, J., L. A. Lowcock, C. W. Zeyl et B. K. Mable. 1987. « Genome constitution and reproductive biology of hybrid salamanders, genus *Ambystoma*, on Kelleys Island on Lake Erie », *Revue canadienne de zoologie*, 65(9): 2188-2201.

Bogart, J. P. 2008. Professeur émérite, Université de Guelph. Communications personnelles.

Bollinger, T. K., J. Mao, D. Schock, R. M. Brigham et V. G. Chinchar. 1999. « Pathology, isolation and preliminary molecular characterization of a novel iridovirus from tiger salamanders in Saskatchewan », *Journal of Wildlife Diseases*, 35: 413–429.

Bouckhout, L. 1967. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Brandon, R. A. et D. J. Bremer. 1967. « Overwintering of larval Tiger Salamanders in southern Illinois », *Herpetologica*, 23(1): 67-68.

Burhoe, D. 1969. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Campbell, C. A. 1971. *Herpetology of Rondeau Provincial Park*. Ontario Department of Lands and Forests, Provincial Parks Branch, Toronto. Inédit. 16 p. + carte.

Campbell, C. A. 2008. Consultant privé, communications personnelles.

Carpenter, C. C. 1953. « An ecological survey of the herpetofauna of the Grand Teton-Jackson Hole area of Wyoming », *Copeia*, 1953: 170–174.

Collins, J. P. 1981. « Distribution, habitats, and life history variation in the tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*, in east-central and southeast Arizona », *Copeia*, 1981: 666–675.

Collins, J. P. et H. M. Wilbur. 1979. « Breeding habits and habitats of the amphibians of the Edwin S. George Reserve, Michigan, with notes on the local distribution of fishes », *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 686: 1–34.

Collins, J. P., J. B. Minton et B. A. Pierce. 1980. « *Ambystoma tigrinum*: a multispecies conglomerate? », *Copeia*, 1980: 938–941.

Conant R. et J. T. Collins. 1991. *Reptiles And Amphibians, Eastern/Central North America*. Houghton Mifflin Company. Boston. 450 p.

Conant, R. et J. T. Collins. 1998. *A Field Guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America*. Troisième édition. Houghton Mifflon Co., New York.

Cook, F. R. 1967. *Preliminary Report on Results of Herpetological Survey of Point Pelee; April 1967*. Musée national des sciences naturelles, Ottawa. Inédit.

Cook, F. R. 1971. *Preliminary Report: Herpetology Surveys for National Parks*, Musée national des sciences naturelles. Inédit. 10 p.

Cook, F. R. 1974. *The Amphibians and Reptiles of Point Pelee National Park* : Species List and Comment. Musée national des sciences naturelles, Ottawa. Inédit. 11 p.

Cook, F. R. 2000 et 2008. Chercheur émérite, chercheur associé, spécialité : herpétologie, Musée canadien de la nature, communications personnelles.

Corn, P. S., M. L. Jennings, et E. Muths. 1997. « Survey and assessment of amphibian populations in Rocky Mountain National Park », *Northwestern Naturalist*. 78: 34-55.

COSEPAC. 2004. Mise à jour, évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre à nez court (*Ambystoma texanum*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. v + 20 p. www.sararegistry.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=417

COSEWIC. À l'impression. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre tirée (*Ambystoma tigrinum)* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 33 p.

Cranmer-Byng, J. L. 1996. « A life with birds: Percy A. Taverner, Canadian Ornithologist, 1875 – 1947 ». *The Canadian Field-Naturalist*. Numéro spécial: 110(1): 1–254.

Crother, B. I. (éditeur). 2000. « Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico, with Comments Regarding Confidence in Our Understanding », *Herpetological Circular*, n° 29. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, Missouri. iii + 82 p.

Crother, B. I. (éditeur). 2008. « Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico, with Comments Regarding Confidence in Our Understanding », *Herpetological Circular*, n° 37. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, Missouri, ii + 84 p.

Damas and Smith Ltd. 1981. *An Assessment of Amphibian and Reptile Roadway Mortality and Reduction Measures at Point Pelee National Park.* Inédit. 35 p.

Davidson, D., A. P. Pessier, J. E. Longcore, M. Parris, J. Jancovich, J. Brunner, D. Schock et J. P. Collins. 2000. « Chytridiomycosis in Arizona (USA) tiger salamanders », Dans : *Getting the Jump! on amphibian disease.* Conference and workshop compendium, Cairns, Australie, 26 au 30 août 2000.

Degenhardt, W. G., C. W. Painter et A. H. Price. 1996. *Amphibians and Reptiles of New Mexico*. University of New Mexico Press, Albuquerque, Nouveau-Mexique. 431 p.

Dobbie, T. 2008. Coordonnatrice de la gestion des écosystèmes, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, communication personnelle.

Dodson, S. I. et V. E. Dodson. 1971. « The diet of *Ambystoma tigrinum* larvae from Western Colorado », *Copeia*, 1971: 614–624.

Dougan & Associates. 2007. *Point Pelee National Park Ecological Land Classification and Plant Species at Risk Mapping and Status*. Préparé pour l'Agence Parcs Canada, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington. Inédit. 109 p. + annexes A – I.

Downs, F. L. 1989. « *Ambystoma tigrinum* (Green) Tiger Salamander », p. 155-166. Dans : Pfingsten, R. A. et F. L. Downs. *Salamanders of Ohio.* Ohio Biological Survey Bulletin VII (2) NS. 315 p.

Duellman, W. E. 1954. « Observations on autumn movements of the salamander *Ambystoma tigrinum tigrinum* in southeastern Michigan », *Copeia*, 1954: 156–157.

Dunn, E. R. 1940. « The races of *Ambystoma tigrinum* », *Copeia*, 1940: 154–162.

Dutcher, R.L. 1968. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Enge, K. M. et C. J. Stine. 1987. « Encapsulation, translocation, and hatching success of *Ambystoma tigrinum tigrinum* (Green) egg masses », *Bulletin of the Maryland Herpetological Society*, 23: 74–83.

Englehardt, G. P. 1916. « *Ambystoma tigrinum* on Long Island », *Copeia*, 1916: 20–22.

Fahrig, L., J. H. Pedlar, S. E. Pope, P. D. Taylor et J. F. Wegner. 1995. « Effect of road traffic on amphibian density ». *Biological Conservation*, 73: 177-182.

Froom, B. 1972. *Amphibians of Canada*, McClelland and Stewart, Toronto.

Frost, D. R. 2007. *Amphibian Species of the World* [référence en ligne]. Version 5.1 American Museum of Natural History, New York, États-Unis. research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php. (10 octobre 2007).

Garnier, J. H. vers 18--. *The Garnier Manuscript : Part One, The Amphibia or Batrachia*. Révisé par David W. Perrin. 1978. Musée royal de l'Ontario, Toronto. Inédit. 197 p.

Gehlbach, F. R. 1969. « Determination of the relationships of tiger salamander larval populations to different stages of pond succession at the Grand Canyon, Arizona », *Yearbook of the American Philosophical Society*, 1969: 299–302.

Gemmell, G. 1969. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Gillingwater, S. D. 2001. *A Selective Herpetofaunal Survey Inventory and Biological Research Study of Rondeau Provincial Park*. Inédit. 93 p.

Great Lakes Ornithological Club. *Bird Notes*, 1915. Commentaires et notes pour septembre et octobre 1915. Archives du Musée royal de l'Ontario, SC30, boîte 1, volume II, pages 87-88.

Green, J. 1825. « Description of a new species of salamander », *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 5:116-118.

Hammerson, G. A. 1999. *Amphibians and Reptiles in Colorado*. Deuxième édition. University Press of Colorado, Boulder, 484 p.

Hassinger, D. D., J. D. Anderson et G. H. Dalrymple. 1970. « The early life history and ecology of *Ambystoma tigrinum* and *Ambystoma opacum* in New Jersey », *The American Midland Naturalist*, 84: 474-495.

Hecnar, S. J. 1995. « Acute and chronic toxicity of ammonium nitrate fertilizer to amphibians from southern Ontario », *Environmental Toxicology and Chemistry*, 14: 2131–2137.

Hecnar, S.J. et R.T. M'Closkey. 1994. *A Survey of the Distribution and Status of Amphibians at Point Pelee National Park (1993)*. Department of Biology, University of Windsor, Windsor. Inédit. 25 p.

Hecnar, S. J. et R. T. M'Closkey. 1995. *A Survey of the Distribution and Status of Amphibians at Point Pelee National Park (1992 to 1994)*. Préparé pour le parc national du Canada de la Pointe-Pelée. Department of Biology, University of Windsor, Windsor. Inédit. 95 p.

Hecnar, S. J. et R. T. M'Closkey. 1996. « Regional dynamics and the status of amphibians », *Ecology*, 77(7): 2091-2097.

Hecnar, S. J. et R. T. M'Closkey. 1998. « Species richness patterns of amphibians in southwestern Ontario ponds », *Journal of Biogeography*, 25(4): 763-772.

Holomuzki, J. R., J. P. Collins et P. E. Brunkow. 1994. « Trophic control of fishless ponds by tiger salamander larvae », *Oikos*, 71: 55–64.

Irschick, D. J. et H. B. Shaffer. 1997. « The polytypic species revisited: Morphological differentiation among tiger salamanders (*Ambystoma tigrinum*) (Amphibia: Caudata) », *Herpetologica*, 53: 30–49.

IUCN, Conservation International, et NatureServe. 2006. *Global Amphibian Assessment*. Version 1.1. www.globalamphibians.org. (Téléchargé le 15 octobre 2006).

Jackson, S. D. 1996. « *Underpass systems for amphibians* », Proceedings of the Transportation Related Wildlife Mortality Seminar. G. Evink, P. Garrett, D. Zeigler et J. Berry (éditeurs), FL-ER-58-96, Florida Department of Transportation, Tallahassee, Floride.

Jackson, S.D. et T. F. Tyning. 1989. « Effectiveness of drift fences and tunnels for moving spotted salamanders *Ambystoma maculatum* under roads », p. 93-99. Dans : T. E. S. Langton (éditeur), *Amphibians and Roads.* Proceedings of the toad tunnel conference, ACO Polymer Products, Shefford, England.

Jancovich, J. K., E. W. Davidson, J. F. Morado, B. L. Jacobs et J. P. Collins. 1997. « Isolation of a lethal virus from the endangered tiger salamander *Ambystoma tigrinum stebbinsi* », *Diseases of Aquatic Organisms*, 31:161-167.

Keitel, J. 2007. Technicien de la géomatique des écosystèmes, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, communication personnelle.

King, R. B., M. J. Oldham, W. F. Weller et D. Wynn. 1997. « Historic and current amphibian and reptile distributions in the island region of western Lake Erie », *American Midland Naturalist*, 138 (1): 153–173.

Kraus, D. T. 1991. 1991 Herptile Records Point Pelee National Park and the Surrounding Region. Conservation des ressources, parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington. Inédit. 26 p.

Kraus, F. 1985. « A new unisexual salamander from Ohio », *Occasional Papers of the Museum of Zoology*, Michigan. 709:1-24.

Langlois, T. H. 1964. « Amphibians and reptiles of the Erie Islands », *Ohio Journal of Science*. 64(1): 11-25.

Larsen, B. 1999. « Nesting common ravens near Brendenbury eat salamanders », *Blue Jay*, 57: 189–190.

Lindberg, A. 1988. « The Eastern Tiger Salamander (*Ambystoma tigrinum tigrinum*) reintroduction project at Muttontown Preserve, East Norwich, Long Island, N. Y. ». Dans : R. S. Mitchell, C. J. Sheviak, et D. J. Leopold (éditeurs). « *Ecosystem management : Rare species and significant habitats* », Proceedings 15th Annual Natural Areas Conference. New York State Museum Bulletin.

Lindberg, A. 1991. « *Ambystoma tigrinum tigrinum* reintroduction at Muttontown Preserve ». Dans : *Proceedings of the 1991 Joint Annual Meeting, the 34th Annual Meeting of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles, and the 39th Annual Meeting of the Herpetologists' League*, p. 76.

Logier, E. B. S. 1925. « Notes on the herpetology of Point Pelee, Ontario », *The Canadian Field-Naturalist*, 39: 91–95.

Loredo, I., D. Van Vuren et M.L. Morrison. 1996. « Habitat use and migration behavior of the California Tiger Salamander ». *Journal of Herpetology* 30: 282-285.

Lowcock, L. A. 2008. Ph. D. Cascade Environmental Research Group, Whistler/Squamish, C.-B. Communication personnelle.

MacCulloch, R. 2005 et 2008. Conservateur adjoint en herpétologie, Département d'histoire naturelle, Musée royal de l'Ontario. Communications personnelles.

Madison, D. M. et L. Farrand III. 1998. « Habitat use during breeding and emigration in radioimplanted tiger salamanders, *Ambystoma tigrinum* ». *Copeia* 1998: 402-410.

Mao, J., D. E. Green, G. Fellers et V. G. Chinchar. 1999. « Molecular characterization of iridoviruses isolated from sympatric amphibians and fish », *Virus Research*, 63: 43–52.

Mason, R.W. et T. Mason. 1986. Map of Reptiles and Amphibians sighted by Royal Ontario Museum Personnel. 28 mai, 1520-1930 hrs. Inédit.

Moore, J. E. et E. H. Strickland. 1955. « Further notes on the food of Alberta amphibians », *American Midland Naturalist*, 54(1): 253–256.

Mundy, W. 1968. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Nash, C.W. 1908. « Check List of Batrachians and Reptiles of Ontario », p. 5-18. Dans : L. K. Cameron. *Manual of Vertebrates of Ontario.* Ministère de l'Éducation, Toronto.. 229 p.

NatureServe. 2007. *NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life* [application Web]. Version 6.2 NatureServe, Arlington, Virginie, www.natureserve.org/explorer (consulté le 12 février 2008).

Neill, G. 1968-1969. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Oldham, M. J. 1983. *Environmental Impact Assessment of the Mill Point Development Proposal, Pelee Island, Ontario*. Préparé pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Ohatham. Inédit. 118 p.

Oldham, M. J. 2005 et 2008. Botaniste/Herpétologiste, Centre d'information sur le patrimoine naturel, Ontario, Ministère des Richesses naturelles, communications personnelles.

Oldham, M. J. et W. F. Weller. 2000. *Ontario Herpetofaunal Atlas*. Centre d'information sur la patrimoine naturel, Ontario, Ministère des Richesses naturelles. nhic.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/herps/ohs.html (daté du 15-01-2001).

Ontario. Ministère des Richesses naturelles. 1978. *Checklist of Amphibians and Reptiles: Rondeau Provincial Park*. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Brochure.

Ontario. Ministère des Richesses naturelles. 2006. Système d'information sur les terres du Sud de l'Ontario (SOLRIS), Phase 1. « TreedAreasbyUpperTiers.xls. » [fichier Excel]. Unité de planification de la région du Sud, Peterborough.

Orchard, S. A. 1991. *Provincial Status Report for the Tiger Salamander, Ambystoma tigrinum*. Rapport préparé pour le British Colombia Ministry of the Environment, Wildlife Branch, Victoria, Colombie-Britannique, 31 p.

Orchard, S. A. 1992. « Amphibian population declines in British Columbia », p. 10-13. Dans : C. A. Bishop, et K. E. Pettit (éditeurs). *Declines in Canadian Amphibian Populations : Designing a National Monitoring Strategy*. Ottawa : Service canadien de la faune. Publication hors-série, 76: 10-13.

Parc national du Canada de la Pointe-Pelée. 2007. *Snake Data Sheet – Lake Erie Watersnake*. Inédit. 1 p.

Patch, C. L. 1919. « A rattlesnake, melano garter snakes and other reptiles from Point Pelee, Ontario », *The Canadian Field-Naturalist*, 32(3): 60 – 61.

Petranka, J. W. 1998. *Salamanders of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 587 p.

Pfennig, D. W., M. L. G. Loeb et J. P. Collins. 1991. « Pathogens as a factor limiting the spread of cannibalism in tiger salamanders », *Oecologia*, 88: 161–166.

Pope, C. H. 1964. *Amphibians and Reptiles of the Chicago Area*. Chicago Natural History Museum Press, Chicago, IL. 275 p.

Powell, R., J. T. Collins et E. D. Hooper, Jr. 1998. *A Key to Amphibians & Reptiles of the Continental United States and Canada*. University Press of Kansas, Lawrence. 131 p.

Power, T., K. L. Clark, A. Harfenist et D. B. Peakall. 1989. « A review and evaluation of the amphibian toxicological literature », Canadian Wildlife Service Technical Report 61.

Reive, D., Gestionnaire, Conservation des ressources, parc national du Canada de la Pointe-Pelée. 2008. Communications personnelles.

Rivard, D. H. et D. A. Smith. 1973a. *A Herpetological Inventory of Point Pelee National Park*, Leamington. Inédit. 107 p.

Rivard, D. H. et D. A. Smith. 1973b. *A Spring Herpetological Inventory of Point Pelee National Park*, Leamington. Inédit. 35 p.

Ross, F.D. 1971. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée. Musée national des sciences naturelles, Ottawa.

Rouse, J. D., C. A. Bishop et J. Struger. 1999. « Nitrogen pollution: an assessment of its threat to amphibian survival », *Environmental Health Perspectives*, 107(10): 799–803.

Roy, R. 1967. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Russell, R. W., S. J. Hecnar et G. D. Haffner. 1995. « Organochlorine pesticide residues in southern Ontario spring peepers », *Environmental Toxicology and Chemistry*, 14: 815–817.

Ruthven, A. G., C. Thompson et H. T. Gaige. 1928. *The Herpetology of Michigan*. Michigan Handbook Series No. 3. The Science Press Printing Company. Lancaster, Pennsylvania. 229 p.

Sarell, M. J. 1996. *Status of the Tiger Salamander (Ambystoma tigrinum) in British Columbia*. Préparé pour le B.C. Ministry of the Environment, Lands and Parks, Victoria. 18 p.

Schock, D. M. 2001. *COSEWIC status report on the Tiger Salamander, Ambystoma tigrinum, in Canada*. 44 p.

Schock, D. M, T. Bollinger, R. M. Brigham, J. Mao et V. G. Chinchar. 1998. « New viral disease of tiger salamanders in Saskatchewan — Preliminary results », résumé de conférence, *Third annual meeting of the Canadian Amphibian and Reptile Conservation Network, Saskatoon*.

Seburn, D. et C. Seburn. 2000. *Conservation priorities for the amphibians and reptiles of Canada*. Rapport préparé pour le World Wildlife Fund Canada et le Canadian Amphibian and Reptiles Conservation Network. 92 p.

Semlitsch, R. D. et J. H. K. Pechmann. 1985. « Diel pattern of migratory activity for several species of pond-breeding salamanders », *Copeia*, 1985: 86–91.

Sever, D. M. et C. F. Dineen. 1978. « Reproductive ecology of the tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*, in northern Indiana », *Proceedings of the Indiana Academy of Science*, 87: 189–203.

Shaffer, H. B. et M. L. McKnight. 1996. « The polytypic species revisited : Genetic differentiation and molecular phylogenetics of the tiger salamander *Ambystoma tigrinum* (Amphibia: Caudata) complex », *Evolution*, 50: 417–433.

Smith, H. M. 1949. « Size maxima in Terrestrial Salamanders », *Copeia*, 1949: 71.

Sprules, W. G. 1972. « Effects of size-selective predation and food competition on high altitude zooplankton communities », *Ecology*, 53: 375–386.

Steigerwald, M. 2005. Gestionnaire adjoint de la collection d'amphibiens et de reptiles, section des vertébrés, Musée canadien de la nature. Communication personnelle.

Surette, H. J. et V. L. McKay. 2007. « *PPNP Fish Presence by Pond – HS + RR.xls*. » [fichier Excel]. Inédit.

Taverner, P. A. 1914. « Geological Survey Museum work on Point Pelee, Ontario », *Ottawa Naturalist*, 28(8): 95 – 105.

Taverner, P. A. 1915a. Communication personnelle à J. H. Fleming datée du 22 septembre 1915. Archives du Musée royal de l'Ontario, SC29 Fleming Box 7 PAT/JHF Letters 1913-1917.

Taverner, P. A. 1915b. Communication personnelle à J. H. Fleming datée du 29 septembre 1915. Archives du Musée royal de l'Ontario, SC29 Fleming Box 7 PAT/JHF Letters 1913-1917.

Taverner, P.A. et B. H. Swales. 1907 – 1908. « The birds of Point Pelee », *Wilson Bulletin*, 19(59) [1907]: 37 – 54, 19(60): 82 – 99, 133 – 153; 20(63) [1908]: 79 – 96, 20(64): 107 – 129 + 1 carte.

Timmermans, S. T. A., R. W. Archer et T. L. Crewe. 2005. *Marsh Bird, Amphibian and Associated Habitat Inventories at Rondeau Provincial Park,* Final Report of 2005 Project Activities. Études d'Oiseaux Canada, Port Rowan. Inédit. 65 p.

Vogt, R. 1981. *Natural History of Amphibians and Reptiles of Wisconsin*. Milwaukee Public Museum, Milwaukee, Wisconsin. 205 p.

Waldron, G, L. Rodger, G. Mouland et D. Lebedyk. 2000. « Range, habitat and population size of the Eastern Mole, *Scalopus aquaticus*, in Canada », *The Canadian Field-Naturalist*, 114(3): 351-358.

Webb, R. G. et W. L. Roueche. 1971. « Life history aspects of the tiger salamander (*Ambystoma tigrinum mavortium*) in the Chihuahuan desert », *The Great Basin Naturalist*, 31: 193–212.

Weller, W. F. et M. J. Oldham (éditeurs). 1988. *Ontario Herpetofaunal Summary 1986*. Ontario Field Herpetologists, Cambridge. 221 p.

Wigle, D. Sans date. *Data Collected for the Reptile and Amphibian Management Plan*. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington. Inédit. 19 p.

Wilbur, H. M. et J. P. Collins. 1973. « Ecological aspects of amphibian metamorphosis », *Science*, 182: 1305-1314.

Wormington, A. 1982. *Preliminary Annotated List of the Butterflies of Point Pelee National Park, with Recommendations for their Management*. Parcs Canada, Cornwall. Inédit. 43 p.

Wyett, W.R. 1967. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

Wyett, W. 1968. Notes d'excursion en herpétologie. Parc national du Canada de la Pointe-Pelée, Leamington.

ANNEXE 1 : COTES INFRANATIONALES ATTRIBUÉES À LA SALAMANDRE TIGRÉE (*A. T. TIGRINUM)* Y COMPRIS LA POPULATION DES GRANDS LACS (NatureServe, 2007)

Rang S*	État/Province
S1	Delaware, Louisiane, Mississippi, Virginie
S1S2	New York
S2	Maryland, New Jersey, Caroline du Nord
S2S3	Caroline du Sud
S3	Alabama, Arkansas, Floride, Ohio
S3S4	Géorgie, Michigan
S4	Indiana, Kentucky, Wisconsin
S5	Illinois, Iowa, Tennessee
SH	
SNR	Minnesota, Missouri, Texas
SX	Ontario
SU	

* Le centre de données sur la conservation de chaque État ou province attribue les rangs infranationaux. Ce ne sont pas des désignations légales, mais des indicateurs de la rareté relative de l'espèce dans l'État ou la province.

S1 Extrêmement rare; généralement cinq occurrences ou moins dans l'État ou la province ou très peu d'individus; espèce souvent menacée de disparition.

S2 Très rare; généralement entre cinq et vingt occurrences dans l'État ou la province ou de nombreux individus mais un moins grand nombre d'occurrences; espèce souvent susceptible de disparaître.

S3 Rare; généralement entre vingt et cent occurrences dans l'État ou la province ou un moins grand nombre d'occurrences mais de nombreux individus dans certaines populations; espèce pouvant être vulnérable aux grandes perturbations.

S4 Peu commune, mais pas rare; source de préoccupation à long terme en raison de déclins ou d'autres facteurs.

S5 Commune; répandue et abondante.

SH Présence historique dans l'État ou la province mais non vérifiée récemment (espèce n'ayant généralement pas été répertoriée dans l'État ou la province au cours des vingt dernières années).

SX Apparemment disparue, faible probabilité de la redécouvrir; espèce n'ayant généralement pas été vue dans l'État ou la province depuis des dizaines d'années, malgré des recherches dans les sites historiques connus.

SU Non classable. Espèce ou communauté actuellement impossible à classer en raison d'un manque de données ou de données passablement contradictoires sur sa situation.

SNR Non classée.