

# Programme de rétablissement de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) population des montagnes du Sud au Canada

## Salamandre tigrée, population des montagnes du Sud



2017



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

Canada

## Référence recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada. 2017. Programme de rétablissement de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) population des montagnes du Sud au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 2 parties, 23 p. + 45 p.

Pour télécharger le présent programme de rétablissement ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, incluant les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les descriptions de la résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes portant sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#)<sup>1</sup>.

**Illustration de la couverture** : David Cunnington, Environnement et Changement climatique Canada

Also available in English under the title  
"Recovery Strategy for the Tiger Salamander (*Ambystoma tigrinum*) Southern Mountain Population in Canada"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2017. Tous droits réservés.

ISBN 978-0-660-24367-2

N° de catalogue En3-4/280-2017F-PDF

*Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, mais en prenant soin d'indiquer la source.*

---

<sup>1</sup> <http://sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>

# PROGRAMME DE RÉTABLISSMENT DE LA SALAMANDRE TIGRÉE (*Ambystoma tigrinum*) POPULATION DES MONTAGNES DU SUD AU CANADA

2017

En vertu de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont convenu de travailler ensemble pour établir des mesures législatives, des programmes et des politiques visant à assurer la protection des espèces sauvages en péril partout au Canada.

Dans l'esprit de collaboration de l'Accord, le gouvernement de la Colombie-Britannique a donné au gouvernement du Canada la permission d'adopter le *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique* (partie 2), en vertu de l'article 44 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Environnement et Changement climatique Canada a inclus une addition fédérale (partie 1) dans le présent programme de rétablissement afin qu'il réponde aux exigences de la LEP.

Le programme de rétablissement fédéral de la salamandre tigrée<sup>2</sup> (*Ambystoma tigrinum*) population des montagnes du Sud au Canada est composé des deux parties suivantes :

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada.

Partie 2 – *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique.

---

<sup>2</sup> Cette espèce est actuellement appelée « salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*) » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC, 2012) et « salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) » à l'échelle provinciale. Les trois noms désignent la même population.

# TABLE DES MATIÈRES

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada.

Préface.....	2
Remerciements .....	4
Ajouts et modifications apportés au document adopté.....	5
1. Habitat essentiel .....	6
1.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce .....	6
1.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel .....	16
1.3 Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel .....	16
2. Énoncé sur les plans d'action .....	21
3. Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées .....	21
4. Références .....	22

Partie 2 – *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique.

**Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparée par Environnement et Changement climatique Canada**

## Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#)<sup>3</sup>, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des programmes de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique est le ministre compétent en vertu de la LEP à l'égard de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud, et a élaboré la composante fédérale (partie 1) du présent programme de rétablissement, conformément à l'article 37 de la LEP. Dans la mesure du possible, le programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec la Province de la Colombie-Britannique, en vertu du paragraphe 39(1) de la LEP. L'article 44 de la LEP autorise le ministre à adopter en tout ou en partie un plan existant pour l'espèce si ce plan respecte les exigences de contenu imposées par la LEP au paragraphe 41(1) ou 41(2). La Province de la Colombie-Britannique a remis le plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) ci-joint (partie 2), à titre d'avis scientifique, aux autorités responsables de la gestion de l'espèce en Colombie-Britannique. Ce plan a été préparé en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada.

La réussite du rétablissement de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent programme. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement et Changement climatique Canada, ou sur toute autre autorité responsable. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer ce programme et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud et de l'ensemble de la société canadienne.

Le présent programme de rétablissement sera suivi d'un ou de plusieurs plans d'action qui présenteront de l'information sur les mesures de rétablissement qui doivent être prises par Environnement et Changement climatique Canada et d'autres autorités responsables et/ou organisations participant à la conservation de l'espèce. La mise en œuvre du présent programme est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et organisations participantes.

---

<sup>3</sup> <http://registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=6B319869-1%20>

Le programme de rétablissement établit l'orientation stratégique visant à arrêter ou à renverser le déclin de l'espèce, incluant la désignation de l'habitat essentiel dans la mesure du possible. Il fournit à la population canadienne de l'information pour aider à la prise de mesures visant la conservation de l'espèce. Lorsque l'habitat essentiel est désigné, dans un programme de rétablissement ou dans un plan d'action, la LEP exige que l'habitat essentiel soit alors protégé.

Dans le cas de l'habitat essentiel désigné pour les espèces terrestres, y compris les oiseaux migrateurs, la LEP exige que l'habitat essentiel désigné dans une zone protégée par le gouvernement fédéral<sup>4</sup> soit décrit dans la *Gazette du Canada* dans un délai de 90 jours après l'ajout dans le Registre public du programme de rétablissement ou du plan d'action qui a désigné l'habitat essentiel. L'interdiction de détruire l'habitat essentiel aux termes du paragraphe 58(1) s'appliquera 90 jours après la publication de la description de l'habitat essentiel dans la *Gazette du Canada*.

Pour l'habitat essentiel se trouvant sur d'autres terres domaniales, le ministre compétent doit, soit faire une déclaration sur la protection légale existante, soit prendre un arrêté de manière à ce que les interdictions relatives à la destruction de l'habitat essentiel soient appliquées.

Si l'habitat essentiel d'un oiseau migrateur ne se trouve pas dans une zone protégée par le gouvernement fédéral, sur le territoire domanial, à l'intérieur de la zone économique exclusive ou sur le plateau continental du Canada, l'interdiction de le détruire ne peut s'appliquer qu'aux parties de cet habitat essentiel — constituées de tout ou partie de l'habitat auquel la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* s'applique aux termes des paragraphes 58(5.1) et 58(5.2) de la LEP.

En ce qui concerne tout élément de l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial, si le ministre compétent estime qu'une partie de l'habitat essentiel n'est pas protégée par des dispositions ou des mesures en vertu de la LEP ou d'autre loi fédérale, ou par les lois provinciales ou territoriales, il doit, comme le prévoit la LEP, recommander au gouverneur en conseil de prendre un décret visant l'interdiction de détruire l'habitat essentiel. La décision de protéger l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial et n'étant pas autrement protégé demeure à la discrétion du gouverneur en conseil.

---

<sup>4</sup> Ces zones protégées par le gouvernement fédéral sont les suivantes : un parc national du Canada dénommé et décrit à l'annexe 1 de la *Loi sur les parcs nationaux du Canada*, le parc urbain national de la Rouge créé par la *Loi sur le parc urbain national de la Rouge*, une zone de protection marine sous le régime de la *Loi sur les océans*, un refuge d'oiseaux migrateurs sous le régime de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* ou une réserve nationale de la faune sous le régime de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada*. Voir le paragraphe 58(2) de la LEP.

## REMERCIEMENTS

L'élaboration de cette addition du programme de rétablissement a été coordonnée par Kella Sadler, Matt Huntley et David Cunnington (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région du Pacifique [ECCC, SCF-PAC]). Kristiina Ovaska et Lennart Sopuck (Biolinx Environmental Research Ltd.) ont compilé les renseignements pour la première ébauche du programme de rétablissement, aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. Orville Dyer (ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique), Jared Hobbs (Hemmera Envirochem Inc.), Karl Larsen (Université Thompson Rivers), Sara Ashpole (Université St. Lawrence), Mike Sarrell (Ophiuchus Consulting), Lisa Tedesco (ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique), Christine Bishop (ECCC, Sciences et Technologie), Purnima Govindarajulu, Peter Fielder (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique), Dave Trotter (ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique) ainsi que Paul Johanson et Andres De Vleeschauwer (ECCC, SCF- Région de la capitale nationale) ont contribué de manière importante et/ou collaboré à l'élaboration du programme de rétablissement. Sean Butler et Danielle Yu (ECCC, SCF-PAC) ont également participé à la cartographie et à la préparation des figures.



## Ajouts et modifications apportés au document adopté

Les sections suivantes ont été incluses pour satisfaire à des exigences particulières de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral qui ne sont pas abordées dans le *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures* (*Ambystoma mavortium*) en Colombie-Britannique (partie 2 du présent document, ci-après appelé « plan de rétablissement provincial ») et/ou pour présenter des renseignements à jour ou additionnels.

La salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) a été évaluée initialement par le COSEPAC en novembre 2001 en tant que trois populations distinctes : population des Grands Lacs (disparue du pays), population boréale et des Prairies (non en péril), population des montagnes du Sud (en voie de disparition). En novembre 2012, la salamandre tigrée a été divisée en deux espèces distinctes, soit la salamandre tigrée de l'Est (*Ambystoma tigrinum*) et la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*), chacune ayant deux différentes unités désignables (populations); les unités désignables sont considérées comme des espèces sauvages en vertu de la LEP et sont évaluées séparément. Les deux unités désignables de la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*) incluent la population boréale et des Prairies (évaluée comme étant préoccupante) et la population des montagnes du Sud (évaluée comme étant en voie de disparition). Suivant l'évaluation du COSEPAC, Environnement et Changement climatique Canada a mené des consultations avec le public et des intervenants portant sur les populations admissibles à un changement de statut et des analyses des répercussions socioéconomiques des modifications réglementaires proposées. Une fois les analyses complétées, le ministre d'Environnement et Changement climatique Canada devra faire des recommandations au gouverneur en conseil aux fins de décision. D'ici à ce que l'annexe 1 de la LEP soit modifiée, le nom de l'espèce demeure « salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*), population des montagnes du Sud ». Le nom « salamandre tigrée à éclaboussures », utilisé dans le plan de rétablissement provincial, désigne la même population que celle de la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*), population des montagnes du Sud (LEP) et de la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*), population des montagnes du Sud (COSEWIC, 2012). Ainsi, tous les renvois à la « salamandre tigrée » en Colombie-Britannique dans le présent document désignent la même population.

En vertu de la LEP, il existe des exigences et des processus particuliers concernant la protection de l'habitat essentiel. Ainsi, les énoncés du plan de rétablissement provincial concernant la protection de l'habitat de survie/rétablissement peuvent ne pas correspondre directement aux exigences fédérales. Les mesures de rétablissement visant la protection de l'habitat sont adoptées, cependant on évaluera à la suite de la publication de la version finale du programme de rétablissement fédéral si ces mesures entraîneront la protection de l'habitat essentiel en vertu de la LEP.

## 1. Habitat essentiel

Cette section remplace la « section 7.1 : Description de l'habitat de survie/rétablissement de l'espèce » dans le plan de rétablissement provincial.

En vertu de l'alinéa 41(1)c) de la LEP, les programmes de rétablissement doivent inclure une désignation de l'habitat essentiel de l'espèce, dans la mesure du possible, et des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de cet habitat. Le plan de rétablissement provincial de la salamandre tigrée comprend une description des caractéristiques biophysiques de l'habitat de survie/rétablissement. Cet avis scientifique a été utilisé pour orienter le contenu des sections suivantes sur l'habitat essentiel dans le présent programme de rétablissement fédéral.

L'habitat essentiel est partiellement désigné dans le présent programme de rétablissement. Un calendrier des études (section 1.2) est inclus afin d'indiquer les activités requises pour achever la désignation de l'habitat essentiel nécessaire au soutien des objectifs en matière de population et de répartition.

L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud, est désigné dans le présent document, dans la mesure du possible. À mesure que les autorités responsables et/ou d'autres parties intéressées effectuent des recherches pour combler les lacunes dans les connaissances, la méthodologie et la désignation de l'habitat essentiel pourront être modifiées et/ou améliorées pour tenir compte des nouvelles connaissances.

### 1.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce

#### Emplacement géospatial des zones qui renferment de l'habitat essentiel

L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud est désigné dans trois zones géographiques de l'intérieur méridional de la Colombie-Britannique. Ces trois zones géographiques correspondent à celles qui sont décrites dans le plan de rétablissement provincial (figure 3 du document) :

- Okanagan-Similkameen (figures 1 et 2);
- Midway (figure 3);
- Grand Forks (figure 4).

L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud est fondé sur toutes les mentions d'occurrence vérifiées accessibles<sup>5</sup> de l'espèce. Dans les trois zones géographiques où elle est présente, la salamandre tigrée a besoin à la fois d'un habitat de reproduction aquatique et d'un habitat terrestre avoisinant (pour se nourrir,

---

<sup>5</sup> Toutes les mentions vérifiées de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud (échantillonnage d'ADN prélevé dans l'environnement, études radiotéléométriques et observations fortuites d'individus vivants et morts sur les routes) ont été incluses, peu importe la méthode utilisée, la date de la collecte ou le stade du cycle vital.

hiberner et se réfugier) afin de réaliser ses fonctions vitales. Ensemble, l'habitat aquatique et l'habitat terrestre avoisinant forment l'habitat essentiel « principal » qui est primordial à la persistance de la population locale. L'habitat essentiel principal est désigné de manière à englober les corridors de déplacement et de migration saisonnière régulière entre l'habitat aquatique et l'habitat terrestre. De plus longs déplacements de la salamandre tigrée, au-delà de son habitat essentiel principal, peuvent se produire dans d'autres habitats situés en terrain élevé. Ces déplacements de dispersion ne font pas partie de l'utilisation de l'habitat saisonnier régulier, mais ils permettent la colonisation de nouveaux sites de reproduction et/ou la recolonisation des sites qui ne sont pas disponibles chaque année; c'est pourquoi ils sont nécessaires pour maintenir la persistance à long terme et le flux génique parmi les populations. L'habitat terrestre additionnel nécessaire pour répondre aux besoins de l'espèce se nomme l'habitat essentiel « de connectivité ».

La zone d'habitat terrestre entourant un étang de reproduction qui est utilisée par la salamandre tigrée pendant les migrations saisonnières exige des recherches supplémentaires en Colombie-Britannique; toutefois, les données existantes et les observations anecdotiques portent à croire que la plupart des individus se trouvent à moins de 1 km du milieu humide le plus près (Sarell, 2004; Dyer, 2016, données inédites). Trenham *et al.* (2001) ont étudié la démographie et la dispersion entre les étangs chez l'*Ambystoma californiense*, salamandre tigrée qu'on retrouve en Californie, et ils ont découvert qu'environ 75 % des salamandres effectuaient des migrations saisonnières (retournant au même étang) et qu'il y avait une probabilité de dispersion de 25 % (à différents étangs). Searcy et Shaffer (2011) ont utilisé des individus capturés dans des pièges-fosses pour calculer la densité de la répartition de la salamandre tigrée de la Californie autour de deux étangs de reproduction. À partir de ces résultats, ils ont prédit qu'environ 75 % de la population migratrice serait protégée par une distance médiane de 1 km. De plus, des analyses génétiques de salamandres tigrées dans le parc national Yellowstone (Spear *et al.*, 2005) ont permis de conclure que le flux génique semblait diminuer parmi les sites de reproduction séparés par une distance supérieure à 1 km. Cette conclusion est conforme à la supposition susmentionnée selon laquelle les distances supérieures à 1 km représentent des dispersions moins fréquentes entre les étangs, plutôt que des migrations saisonnières autour des mêmes étangs. Les capacités de déplacement de la salamandre tigrée sont estimées à un maximum de 2,2 km (selon l'étude de Orloff [2011] sur la salamandre tigrée de la Californie).

La zone renfermant l'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud est délimitée selon l'application séquentielle des méthodes suivantes :

- 1) la sélection des éléments de milieux humides des sites de reproduction connus ou potentiels<sup>6</sup> liés aux mentions vérifiées;

---

<sup>6</sup> Les sites de reproduction potentiels ont été désignés comme tout élément de milieux humides dans un rayon de 1 km des mentions vérifiées.

- 2) l'application d'une distance de 1 km autour des éléments de milieux humides choisis, délimitée pour représenter les zones aquatiques et terrestres essentielles dont l'espèce a besoin pour ses fonctions vitales;
- 3) l'application de polygones convexes minimums<sup>7</sup> autour des groupes de zones aquatiques et terrestres essentielles se chevauchant afin de déterminer l'habitat essentiel « **principal** »;
- 4) l'application d'une distance de 2,2 km autour des éléments de milieux humides choisis (indiqués à l'étape 1) pour tenir compte des capacités de déplacement maximales estimées des salamandres tigrées, et la désignation de l'habitat essentiel « de **connectivité** » entre les zones aquatiques et terrestres essentielles (indiquées à l'étape 2), lorsqu'il n'est pas déjà désigné comme habitat essentiel « principal »;
- 5) l'exclusion géospatiale de toute zone située à plus de 1 250 m d'altitude<sup>8</sup>.

### **Éléments biophysiques et caractéristiques de l'habitat essentiel « principal »**

Les éléments biophysiques et les caractéristiques nécessaires aux fonctions vitales de la salamandre tigrée dans les zones d'habitat principal (tel qu'indiqué dans le plan de rétablissement provincial et résumé dans le tableau 1) se chevauchent sur les plans biophysique, géospatial et saisonnier, et dans tous les stades du cycle vital de l'espèce. Dans les zones géospatiales renfermant l'habitat essentiel principal, seules les zones manifestement non convenables qui ne soutiennent pas l'espèce à aucun stade de son cycle vital (c.-à-d. qui ne présentent aucun des éléments biophysiques ni aucune des caractéristiques nécessaires à l'espèce en tout temps) ne sont pas désignées comme habitat essentiel principal.

---

<sup>7</sup> Un polygone convexe minimal est la plus petite forme dessinée avec des segments droits qui entoure toutes les zones terrestres essentielles désignées à l'étape 2. Pour avoir une idée, imaginez un élastique entourant un groupe de chevilles sur une planchette de jeu.

<sup>8</sup> L'altitude la plus élevée à laquelle la salamandre tigrée a été observée en Colombie-Britannique est de 1 250 m.

**Tableau 1.** Résumé des fonctions essentielles, des éléments biophysiques et des caractéristiques clés de l'habitat essentiel principal de la salamandre tigrée (y compris les éléments de l'habitat de reproduction aquatique et de l'habitat terrestre/de terrain élevé).

Stade du cycle vital	Fonction	Élément(s) biophysique(s)	Caractéristiques
Adultes et juvéniles; œufs; larves	Parade nuptiale, accouplement, ponte; alimentation, développement et, parfois, hivernage (larves)	Étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires)	<ul style="list-style-type: none"> <li>milieux humides en tout temps comportant ces éléments : <ul style="list-style-type: none"> <li>-zones peu profondes, d'une profondeur de moins de 1 m, nécessaires au développement des œufs et des larves</li> <li>-végétation émergente (p. ex. graminées, carex, joncs), brindilles ou autres débris nécessaires pour fournir des surfaces de fixation des œufs</li> <li>- roches, plantes aquatiques, gros débris ligneux ou autres objets procurant un couvert et pouvant servir d'abris</li> <li>-proies invertébrées (zooplancton, ostracodes, insectes aquatiques, mollusques, sangsues et écrevisses) et/ou petites proies vertébrées (têtards, petits poissons et autres salamandres, y compris les congénères)</li> </ul> </li> <li>milieux secs qui deviennent des milieux humides dans des conditions appropriées, signalés en tout temps par des dépressions comportant de la boue dénudée, des carex, des joncs ou d'autres plantes hydrophiles</li> </ul>
Adultes et juvéniles; individus néoténiques <sup>9</sup> ; œufs; larves	Parade nuptiale, accouplement, ponte; alimentation, développement et, parfois, hivernage (larves)	Lacs et plans d'eau permanents (aux eaux stationnaires ou à très faible débit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>zones peu profondes, d'une profondeur de moins de 1 m, nécessaires au développement des œufs et des larves</li> <li>végétation émergente (p. ex. graminées, carex, joncs), brindilles ou autres débris nécessaires pour fournir des surfaces de fixation des œufs</li> <li>roches, plantes aquatiques, gros débris ligneux ou autres objets procurant un couvert et pouvant servir d'abris</li> <li>proies invertébrées (zooplancton, ostracodes, insectes aquatiques, mollusques, sangsues et écrevisses) et/ou petites proies vertébrées (têtards, petits poissons et autres salamandres, y compris les congénères)</li> <li>zones d'eau plus profonde (d'une profondeur supérieure à 1 m) utilisées par les individus néoténiques</li> <li>idéalement, absence de poissons prédateurs (poissons de pêche sportive, cyprins dorés [<i>Carassius auratus</i>] et poissons utilisés pour la lutte contre les moustiques ou à d'autres fins)</li> </ul>

<sup>9</sup> Les individus néoténiques sont des individus ayant atteint la maturité sexuelle qui conservent des caractéristiques des larves, comme les branchies, et vivent dans des plans d'eau permanents.

---

Adultes et juvéniles (métamorphosés)	Alimentation, hivernage et migrations saisonnières	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes	<ul style="list-style-type: none"><li>• sols meubles (facilement friables) qui permettent l'enfouissement</li><li>• proies invertébrées et petites proies vertébrées (p. ex. vers de terre, insectes, mollusques, grenouilles et, parfois, petits oiseaux)</li><li>• terriers creusés par l'espèce; terriers de mammifères (p. ex. gaufre gris, spermophile, blaireau); objets servant d'abris en surface, comme des roches, de gros débris ligneux, etc.</li></ul>
--------------------------------------	--	---	---

---

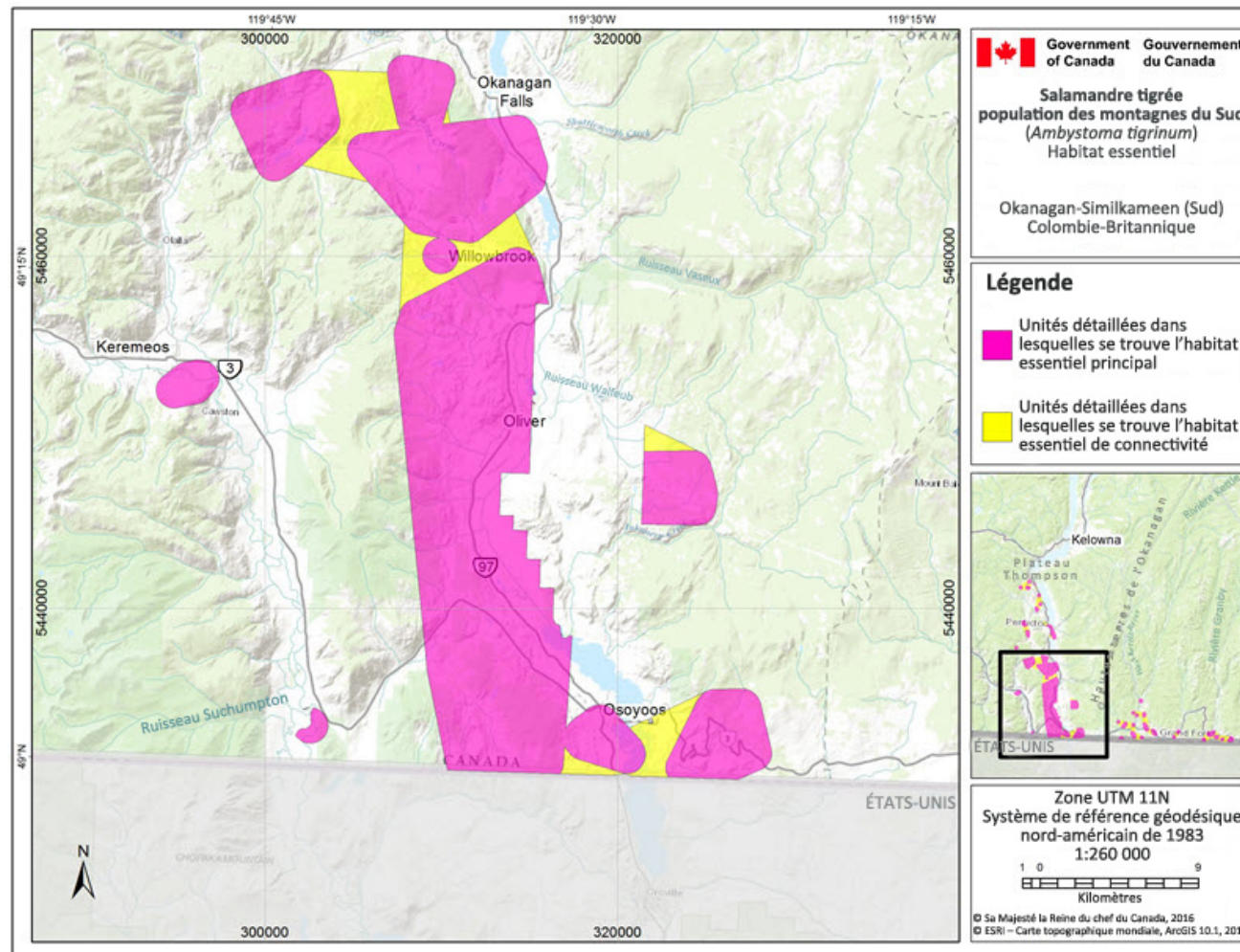
## Caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel « de connectivité »

Les éléments biophysiques et les caractéristiques clés dont la salamandre tigrée a besoin pour réaliser ses fonctions vitales dans les zones d'habitat de connectivité sont présentés dans le plan de rétablissement provincial et résumés dans le tableau 2. Dans les zones géospatiales renfermant l'habitat essentiel de connectivité, seules les zones manifestement non convenables qui ne répondent pas aux besoins de dispersion des adultes et des juvéniles ne sont pas désignées comme habitat essentiel de connectivité.

**Tableau 2.** Résumé des fonctions essentielles, des éléments biophysiques et des caractéristiques générales de l'habitat essentiel de connectivité de la salamandre tigrée.

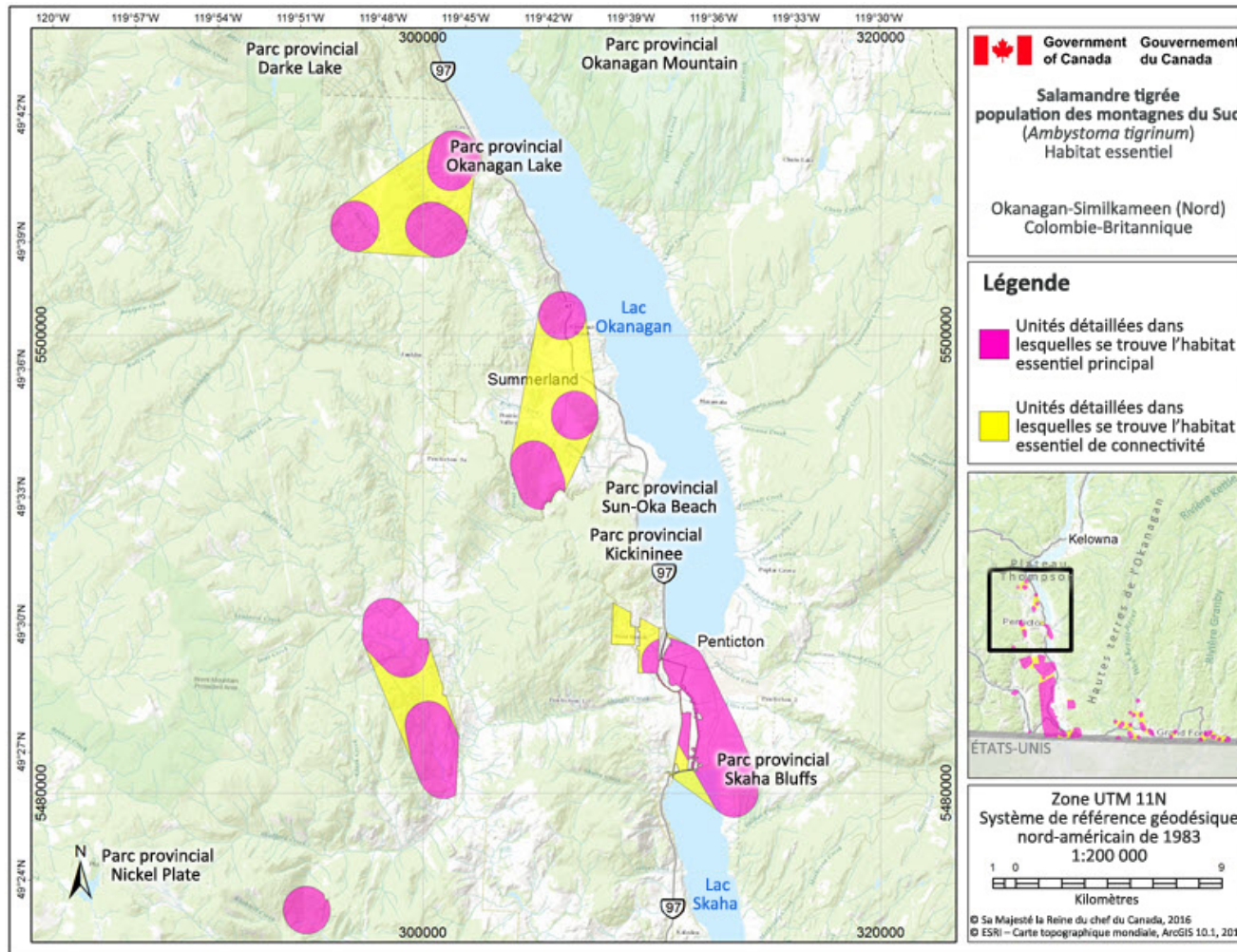
Stade du cycle vital	Fonction	Élément(s) biophysique(s)	Caractéristiques
Adultes et juvéniles (métamorphosés)	Dispersion parmi les plans d'eau et les sous-populations	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sols meubles (facilement friables) qui permettent l'enfouissement; l'espèce peut également se déplacer sur des parcelles d'autres types de substrats (y compris l'habitat modifié par l'humain)</li> <li>• proies invertébrées et petites proies vertébrées (p. ex. vers de terre, insectes, mollusques, grenouilles et, parfois, petits oiseaux)</li> <li>• terriers creusés par l'espèce; terriers de mammifères (p. ex. gaufre gris, spermophile, blaireau); objets servant d'abris en surface, comme des roches, de gros débris ligneux, etc.</li> </ul>

Les zones renfermant l'habitat essentiel principal et de connectivité de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud sont présentées aux figures 1 à 4. L'habitat essentiel principal de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud se trouve dans les polygones roses illustrés sur chaque carte, là où les éléments biophysiques et les caractéristiques de l'habitat principal décrits dans cette section sont présents. L'habitat essentiel de connectivité de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud se trouve dans les polygones jaunes illustrés sur chaque carte, là où les éléments biophysiques et les caractéristiques de l'habitat de connectivité décrits dans cette section sont présents. À l'intérieur de ces polygones, seul l'habitat manifestement non convenable n'est pas désigné comme habitat essentiel. Voici des exemples d'habitat manifestement non convenable : i) infrastructure permanente existante (bâtiments, vastes étendues de surfaces artificielles, surface de roulement des grandes routes pavées ayant un volume de circulation élevé); ii) grandes rivières à débit rapide; iii) altitudes supérieures à 1 250 m.

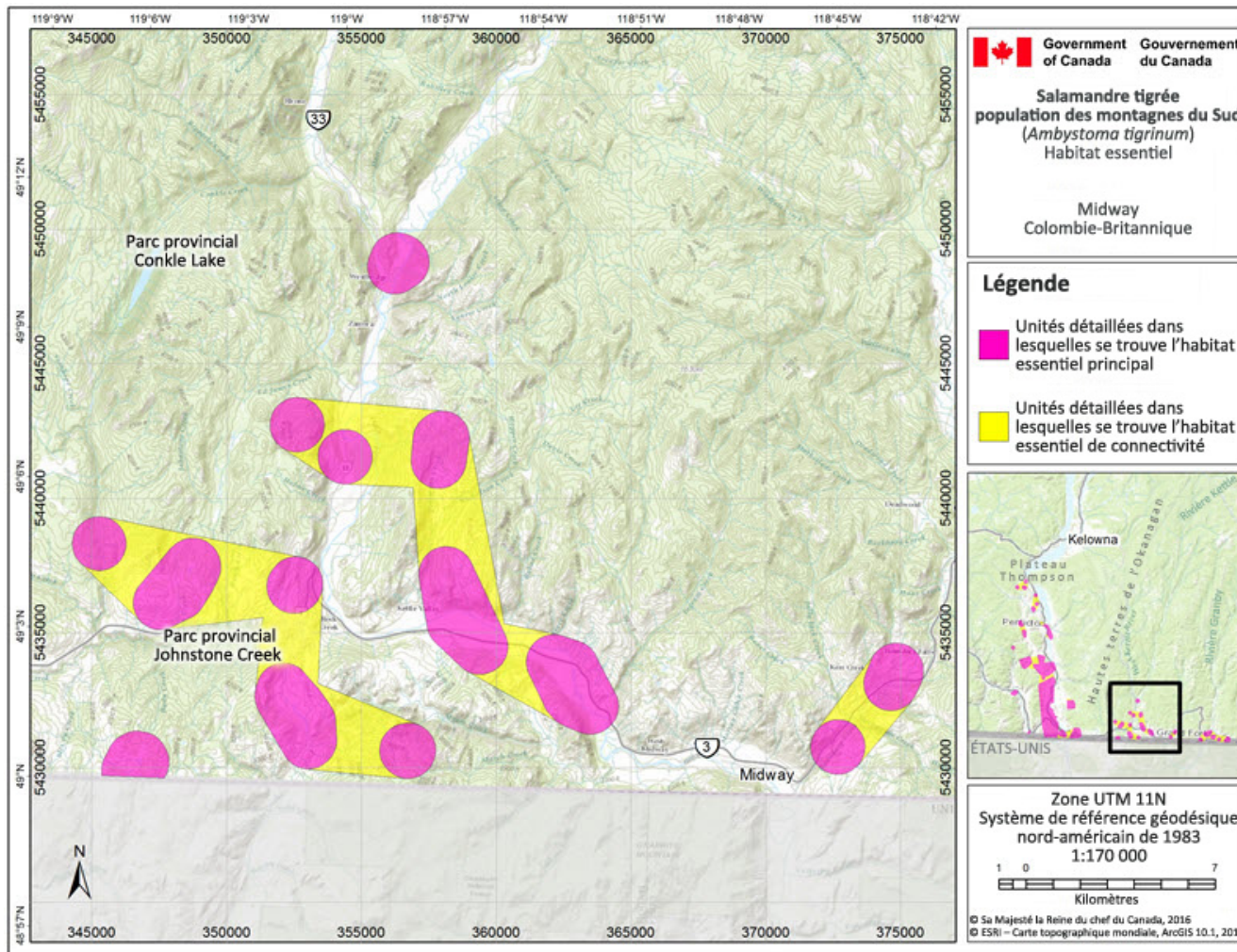


**Figure 1.** L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud dans la région Okanagan-Similkameen (Sud), en Colombie-Britannique, est représenté par les polygones roses (zones renfermant l'habitat essentiel « principal ») et les polygones jaunes (zones renfermant l'habitat essentiel « de connectivité »), à l'exception de l'habitat manifestation non convenable (décrit à la section 1.1).

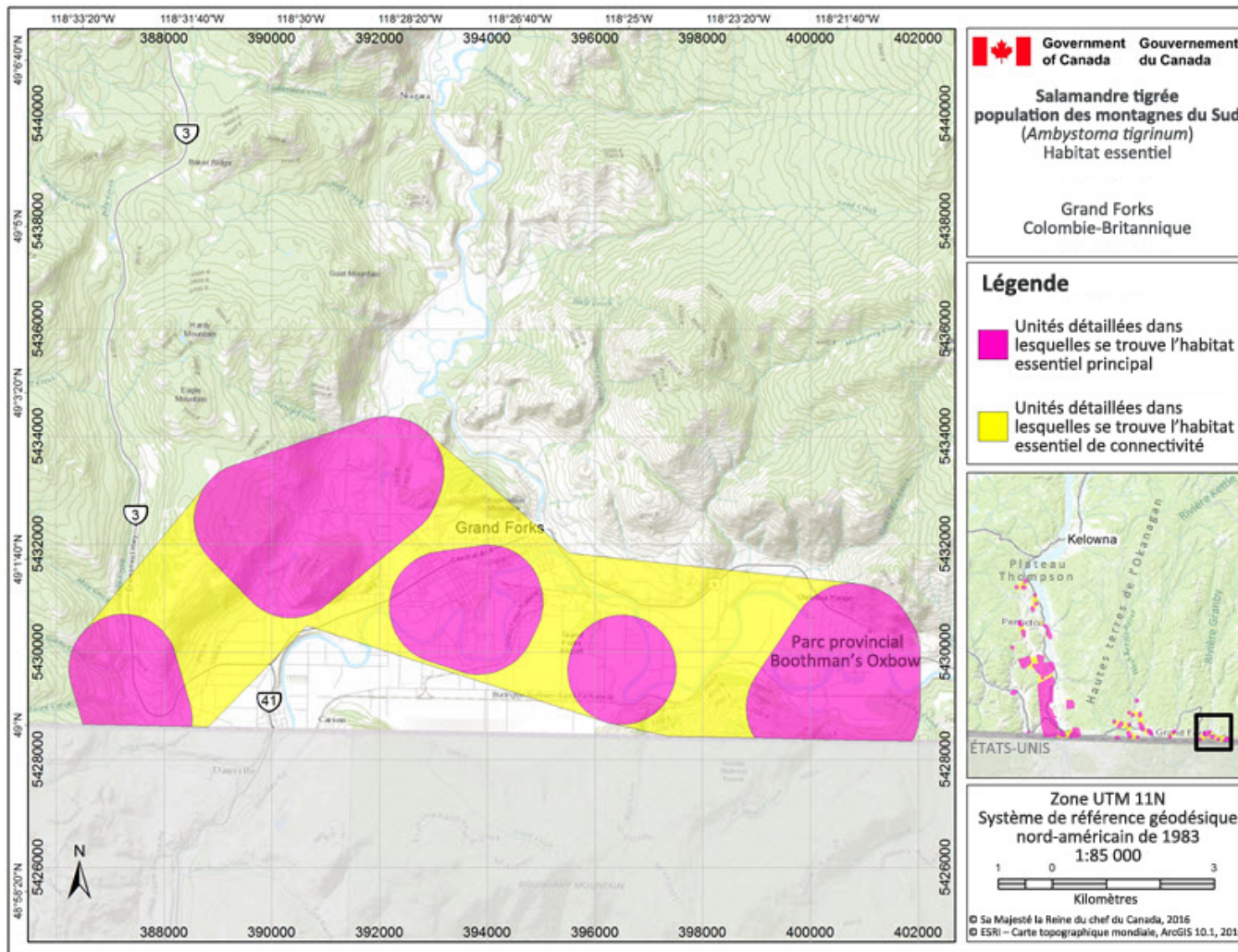




**Figure 2.** L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud dans la région Okanagan-Similkameen (Nord), en Colombie-Britannique, est représenté par les polygones roses (zones renfermant l'habitat essentiel « principal ») et les polygones jaunes (zones renfermant l'habitat essentiel « de connectivité »), à l'exception de l'habitat manifestation non convenable (décrit à la section 1.1).



**Figure 3.** L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud dans la région de Midway, en Colombie-Britannique, est représenté par les polygones roses (zones renfermant l'habitat essentiel « principal ») et les polygones jaunes (zones renfermant l'habitat essentiel « de connectivité »), à l'exception de l'habitat manifestement non convenable (décrit à la section 1.1).



**Figure 4.** L'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud dans la région de Grand Forks, en Colombie-Britannique, est représenté par les polygones roses (zones renfermant l'habitat essentiel « principal ») et les polygones jaunes (zones renfermant l'habitat essentiel « de connectivité »), à l'exception de l'habitat manifestement non convenable (décrit à la section 1.1).

## 1.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Le calendrier des études ci-dessous (tableau 3) décrit les activités requises pour achever la désignation de l'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud. La présente section porte sur les parties de l'habitat essentiel que l'on sait absentes de la désignation fondée sur les données actuellement accessibles. Les mesures requises pour peaufiner la désignation de l'habitat essentiel (comme la délimitation précise des frontières et/ou la fourniture de plus amples détails sur l'utilisation des caractéristiques biophysiques) ne sont pas incluses ici. Les mesures de rétablissement prioritaires visant à combler ces lacunes dans les connaissances sont présentées dans le tableau de planification du rétablissement dans le plan de rétablissement provincial adopté.

**Tableau 3.** Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud.

Description de l'activité	Justification	Échéancier
Travailler avec les organismes concernés pour achever la désignation de l'habitat essentiel de la salamandre tigrée	L'habitat essentiel n'a pas été désigné dans une partie des terres du sud de la vallée de l'Okanagan. Cette activité est requise pour qu'un habitat essentiel suffisant soit désigné en vue de l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.	2017-2022
Préparer la carte géospatiale de tous les éléments de milieux humides permanents et saisonniers se trouvant dans l'aire de répartition connue de la salamandre tigrée	La zone géospatiale renfermant l'habitat essentiel est fondée sur les éléments de milieux humides des sites de reproduction connus ou potentiels. Les données sur l'emplacement géospatial des sites de reproduction potentiels sont incomplètes, particulièrement dans les régions à l'extérieur du sud de la vallée de l'Okanagan.	2017-2022

## 1.3 Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel

La compréhension de ce qui constitue la destruction de l'habitat essentiel est nécessaire à la protection et à la gestion de cet habitat. La destruction est déterminée au cas par cas. On peut parler de destruction lorsqu'il y a dégradation d'un élément de l'habitat essentiel, soit de façon permanente ou temporaire, à un point tel que l'habitat essentiel n'est plus en mesure d'assurer ses fonctions lorsqu'exigé par l'espèce. La destruction peut découler d'une activité unique à un moment donné ou des effets cumulés d'une ou de plusieurs activités au fil du temps. Le plan de rétablissement provincial fournit une description des limites et des menaces potentielles<sup>10</sup> pour la salamandre tigrée. Le tableau 4 donne des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel de l'espèce; il peut toutefois exister d'autres activités destructrices.

<sup>10</sup> La classification des menaces est fondée sur le système unifié de classification des menaces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN; acronyme anglais : IUCN) et du Partenariat pour les mesures de conservation (Conservation Measures Partnership, ou CMP) ([www.conservationmeasures.org](http://www.conservationmeasures.org)).

**Tableau 4.** Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud.

Description de l'activité	Justification	Renseignements supplémentaires; menaces connexes de l'IUCN
Conversion de terres pour le développement résidentiel et commercial et l'agriculture dans l'habitat essentiel <u>principal</u> ou <u>de connectivité</u>	<p>Cette activité peut entraîner la perte directe de l'habitat essentiel principal, ou pourrait dégrader l'habitat à un point tel qu'il ne réponde plus aux besoins de l'espèce. La perte ou la dégradation de l'habitat pourrait être causée par le compactage du sol et/ou la modification des régimes d'humidité (p. ex. ouvrages de retenue, ou fossés ou ouvrages de détournement des eaux souterraines réduisant les apports d'eau aux milieux humides) dans l'habitat essentiel principal; voir également la prochaine rangée.</p> <p>Cette activité peut détruire l'habitat essentiel de connectivité par la fragmentation des habitats nécessaires à la dispersion.</p>	<p>Menaces 1.1, 2.1, 2.3, 4.1 et 7.2 (IUCN-CMP)</p> <p>L'urbanisation et le développement agricole (vergers et vignobles) sont continus et sont particulièrement manifestes dans la vallée de l'Okanagan. Les développements humains continus et l'augmentation des activités/infrastructures connexes sont susceptibles de détruire l'habitat de la salamandre tigrée.</p>
Activités comme le remblayage de milieux humides, le détournement des eaux et l'utilisation de dispositifs de régularisation des eaux ou de pratiques d'irrigation qui entraînent de rapides changements du niveau d'eau	<p>Cette activité entraîne la perte ou la dégradation de l'habitat essentiel principal de la salamandre tigrée en modifiant les régimes de drainage, en perturbant ainsi les processus écologiques naturels et en détruisant les sites de reproduction en milieux humides, p. ex. par l'assèchement prématuré (avant la métamorphose) pendant la période de reproduction.</p>	<p>Menaces 1.1, 2.1, 2.3 et 7.2 (IUCN-CMP)</p> <p>La modification des caractéristiques hydrologiques peut être causée par les développements immobiliers, l'agriculture, les routes ou la gestion des eaux/barrages.</p> <p>Les activités n'ont pas besoin de se produire à l'intérieur des limites de l'habitat essentiel pour en causer la destruction (p. ex. ruissellement d'amont ou modification des régimes de drainage à grande échelle).</p>
Construction et/ou entretien ou modification de structures, construction, agrandissement ou mise à niveau de routes, ou installation d'autres types d'obstacles au déplacement des salamandres sans application de mesures d'atténuation, comme des passages sûrs et des clôtures, dans l'habitat essentiel <u>principal</u> et/ou <u>de connectivité</u>	<p>Cette activité peut détruire directement l'habitat essentiel principal et/ou de connectivité; elle peut réduire et/ou détruire l'habitat nécessaire pour maintenir la dispersion au sein des zones d'habitat principal ou entre elles.</p>	<p>Menace 4.1 (IUCN-CMP)</p> <p>Le réseau routier est de plus en plus dense dans la majeure partie de l'aire de répartition de la salamandre tigrée en Colombie-Britannique; c'est pourquoi les activités d'entretien et de construction de routes sont susceptibles de détruire l'habitat essentiel.</p>

Description de l'activité	Justification	Renseignements supplémentaires; menaces connexes de l'IUCN
<p>Degré et concentration inappropriés d'utilisation par le bétail, c.-à-d. qui entraînent des effets néfastes notables<sup>11</sup> <sup>12</sup> dans l'habitat essentiel <u>principal</u></p>	<p>Le surpâturage par le bétail dans l'habitat essentiel principal peut entraîner la perte d'habitat convenable pour la salamandre tigrée. Le piétinement de l'habitat peut mener à la perte de végétation émergente et au compactage du sol, qui rend l'habitat non convenable à l'enfouissement, et/ou créer de profondes empreintes de sabots qui rendent l'habitat non convenable aux déplacements (y compris les migrations saisonnières et la dispersion), au point de rendre l'habitat non convenable pour l'espèce. Les effets indirects peuvent englober les changements hydrologiques et une augmentation de l'afflux de polluants et/ou de la sédimentation.</p>	<p>Menaces 2.3 et 9.3 (IUCN-CMP)</p> <p>Permettre aux bovins d'accéder aux zones riveraines et aux milieux humides peu profonds dans l'habitat essentiel principal est très susceptible d'entraîner des effets destructeurs.</p> <p>Bien que les activités ayant lieu pendant la période de reproduction (habituellement de mars à août) soient très susceptibles d'entraîner des effets destructeurs directs, la destruction des caractéristiques de l'habitat principal peut survenir à tout moment de l'année.</p>
<p>Introduction délibérée de poissons prédateurs ou de ouaouarons (<i>Lithobates catesbeianus</i>) dans l'habitat essentiel <u>principal</u></p>	<p>La prédation par des poissons introduits ou des ouaouarons peut faire en sorte que l'habitat aquatique devienne non convenable pour la reproduction de la salamandre tigrée.</p>	<p>Menaces 8.1 et 6.1 (IUCN-CMP)</p> <p>La menace posée par les poissons introduits est généralisée, actuelle et grave. Des ouaouarons ont été introduits dans des zones localisées du sud de la vallée de l'Okanagan, mais on croit qu'ils en sont actuellement disparus.</p> <p>Des espèces introduites peuvent entraîner la prévalence de maladies liées aux introductions (comme la chytridiomycose causée par le champignon chytride <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>, ou le virus de l'<i>Ambystoma tigrinum</i>).</p>

<sup>11</sup> Les effets néfastes notables sont ceux qui ont des répercussions négatives sur la survie et le rétablissement de l'espèce. La réussite de la survie et du rétablissement de l'espèce sera évaluée en fonction des objectifs de population et de répartition (rétablissement) adoptés et des mesures de rendement connexes, de manière à ce que l'abondance de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud soit maintenue ou augmentée dans chacune des trois zones géographiques où elle est présente.

<sup>12</sup> D'autres recherches sont nécessaires pour déterminer le degré d'utilisation par le bétail qui est considéré comme étant destructeur pour la salamandre tigrée, c.-à-d. le degré auquel les éléments et les caractéristiques nécessaires à la persistance à long terme de l'espèce sont détruits. Il est toutefois évident qu'une charge de bétail élevée serait susceptible d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel.

Description de l'activité	Justification	Renseignements supplémentaires; menaces connexes de l'IUCN
<p>Activités liées à la lutte contre les invertébrés nuisibles ou les espèces végétales envahissantes ou visant à améliorer la production de cultures, qui ne sont pas conformes aux pratiques de gestion exemplaires provinciales<sup>13</sup>, là où elles existent.</p>	<p>La salamandre tigrée est sensible aux polluants; ainsi, les activités réalisées à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'habitat essentiel qui causent l'introduction de contaminants dans le milieu humide sont susceptibles d'endommager ou de détruire l'habitat. Le rejet de polluants peut entraîner une perte de la qualité de l'eau nécessaire à la survie, à la croissance et au succès de la reproduction dans l'habitat essentiel principal. Les polluants préoccupants pour la salamandre tigrée englobent les pesticides à base d'atrazine, de chlorpyrifos et de malathion (Larsen <i>et al.</i>, 1998; Henson-Ramsay <i>et al.</i>, 2008; Kerby et Storfer, 2009).</p> <p><u>Remarque</u> : Tout dépendant de l'emplacement ainsi que du moment ou de la fréquence de l'épandage, dans certains cas très précis (p. ex. le retrait d'un végétal envahissant et/ou la remise en état de l'habitat de l'espèce), l'épandage d'herbicide ciblé pourrait entraîner un effet net neutre ou un avantage potentiel pour la salamandre tigrée. Un épandage approprié (c.-à-d. conforme aux pratiques de gestion exemplaires et tenant compte du cycle vital de l'espèce) est essentiel pour éviter la destruction.</p>	<p>Menace 9.3 (IUCN-CMP)</p> <p>L'utilisation ou l'épandage de produits chimiques agricoles est prévalent, particulièrement dans le sud de la vallée de l'Okanagan. Les effets peuvent être directs ou cumulatifs. La menace cumulative que pose la pollution est probablement plus grave en altitude moins élevée, où les aménagements humains sont concentrés.</p> <p>Les activités n'ont pas besoin de se produire à l'intérieur des limites de l'habitat essentiel pour causer la destruction (p. ex. pourraient englober des activités sur le site et/ou la dérive de pesticides à partir de zones adjacentes).</p>

<sup>13</sup> P. ex. voir « [Best Management Practices for Invasive Plants in Parks and Protected Areas of British Columbia](#) » (en anglais seulement).

<p>Activités récréatives causant des dommages (p. ex. courses dans la boue et autre utilisation de véhicules hors route) dans l'habitat essentiel <u>principal</u></p>	<p>L'utilisation de véhicules hors route dans l'habitat essentiel principal peut compacter le sol, le rendant moins convenable à l'enfouissement. À l'intérieur et autour des milieux humides, cette activité peut réduire la végétation émergente, modifier les rives, dégrader les substrats dans le plan d'eau et modifier l'hydrologie, rendant les milieux humides moins convenables pour la salamandre tigrée.</p> <p>L'utilisation récréative peut également augmenter le risque d'introduction de végétaux envahissants par l'entremise de chaussures, de véhicules ou d'autre équipement sales/contaminés.</p>	<p>Menaces 6.1 et 8.1 (IUCN-CMP)</p> <p>Bien qu'on manque de données précises sur la prévalence et l'emplacement de ces activités dans l'habitat essentiel principal, toute utilisation de véhicules hors route dans les zones riveraines et les milieux humides peu profonds (permanents ou éphémères) de l'habitat essentiel principal est susceptible de détruire l'habitat essentiel.</p> <p>Les activités qui ont lieu pendant la période de reproduction (habituellement de mars à août) sont très susceptibles d'entraîner des répercussions destructrices directes; toutefois, la destruction des caractéristiques de l'habitat principal peut survenir en tout temps pendant l'année.</p>
--	---	--



## 2. Énoncé sur les plans d'action

Au moins un plan d'action sur la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud sera publié dans le Registre public des espèces en péril d'ici 2022.

## 3. Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées

La présente section remplace la section « Effets sur les espèces non ciblées » du plan de rétablissement provincial.

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement élaborés en vertu de la LEP, conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#)<sup>14</sup>. 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 une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement, et d'évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la [Stratégie fédérale de développement durable](#)<sup>15</sup> (SFDD).

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

De nombreuses espèces en voie de disparition ou menacées occupent la même aire de répartition que la salamandre tigrée et utilisent un habitat de milieux humides ou de prairies et de steppes arbustives semblable dans la ceinture intérieure aride de la Colombie-Britannique. Ces espèces comprennent le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*; menacée), qui utilise aussi l'habitat essentiel principal (c.-à-d. les plans d'eau servant à la reproduction et l'habitat terrestre avoisinant servant à l'alimentation et à l'hivernage) et/ou l'habitat essentiel de connectivité servant à la dispersion de la salamandre tigrée. Les autres espèces en péril pouvant bénéficier de la conservation de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud englobent la chauve-souris blonde (*Antrozous pallidus*; menacée), le blaireau d'Amérique (*Taxidea taxus*; en voie de disparition), la Chevêche des terriers (*Athene cunicularia*; en voie de disparition), le Moqueur des armoises (*Oreoscoptes montanus*; en voie de disparition), la couleuvre à nez mince du Grand Bassin (*Pituophis catenifer deserticola*; menacée), le porte-queue

<sup>14</sup> [www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1](http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1)

<sup>15</sup> [www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=CD30F295-1](http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=CD30F295-1)

de Behr (*Satyrium behrii*; menacée), le phlox de l'Ouest (*Phlox speciosa*; menacée), l'entosthodon rouilleux (*Entosthodon rubiginosus*; en voie de disparition) et le ptérygoneure de Koslov (*Pterygoneurum kozlovii*; menacée). On mettra en œuvre les activités de planification du rétablissement de la salamandre tigrée, population des montagnes du Sud en tenant compte de toutes les autres espèces présentes et de leur habitat, de manière à éviter les répercussions négatives accidentelles.

#### 4. Références

- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2012. COSEWIC assessment and status report on the Western Tiger Salamander *Ambystoma mavortium* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xv + 63 p. Disponible à [www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default\\_e.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_e.cfm). (Également disponible en français : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xv + 71 p. Disponible à [http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).)
- Dyer, O. 2016. [White Lake Tiger Salamander Dispersal 2013]. Données inédites.
- Forson, D. D. et A. Storfer. 2006. Atrazine Increases Ranavirus Susceptibility in the Tiger Salamander, *Ambystoma tigrinum*. *Ecological Applications*, 16: 2325–2332.
- Henson-Ramsey, H., S. Kennedy-Stoskopf, J. F. Levine, S. K. Taylor, D. Shea et M. K. Stoskopf. 2008. Acute Toxicity and Tissue Distributions of Malathion in *Ambystoma tigrinum*. *Arch Environ Contam Toxicol* 55: 481.
- Kerby, J.L. et A. Storfer. 2009. Combined Effects of Atrazine and Chlorpyrifos on Susceptibility of the Tiger Salamander to *Ambystoma tigrinum Virus*. *EcoHealth* 6: 91.
- Larson, D.L., S. McDonald, S.J. Hamilton, A.J. Fivizzani et W.E. Newton. 1998. Effects of the Herbicide Atrazine on *Ambystoma tigrinum* Metamorphosis: Duration, Larval Growth, and Hormonal Response. *Physiological Zoology* 71(6): 671-679.
- Orloff, S.G. 2011. Movement patterns and migration distances in an upland population of California tiger salamander (*Ambystoma californiense*). *Herpetological Conservation and Biology* 6:266-276.
- Sarell, M.J. 2004. Tiger Salamander *Ambystoma tigrinum*. In *Accounts and Measures for Managing Identified Wildlife – Accounts V*. B.C. Min. Water, Land and Air Protection, Victoria, BC. 9 p.
- Searcy, C.A et H.B. Shaffer. 2011. Determining the Migration Distance of a Vagile Vernal Pool Specialist: How Much Land is Required for Conservation of California Tiger Salamanders? p. 73-87 in D.G. Alexander et R.A. Schlising (ed.). *Research and Recovery in Vernal Pool Landscapes*. Studies from the Herbarium, Number 16. California State University, Chico, CA.

- Spear, S.F., C.R. Peterson, M.D. Matocq et A. Storfer. 2005. Landscape genetics of the blotched tiger salamander (*Ambystoma tigrinum melanostictum*). *Molecular Ecology* 14:2553–2564.
- Trenham, P.C., W.D. Koenig et H.B. Shaffer. 2001. Spatially autocorrelated demography and interpond dispersal in the salamander *Ambystoma californiense*. *Ecology* 82:3519–3530.

**Partie 2 – *Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ambystoma mavortium) en Colombie-Britannique*, préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique**

## Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) en Colombie-Britannique



Préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional



Septembre 2016

Mise à jour – avril 2017

## **À propos de la série de Programmes de rétablissement de la Colombie-Britannique**

La présente série réunit les documents de rétablissement visant à conseiller le gouvernement de la Colombie-Britannique quant à l'approche générale à adopter pour le rétablissement des espèces en péril. Le gouvernement provincial prépare les documents de rétablissement pour coordonner les mesures de conservation et pour respecter ses engagements relativement au rétablissement des espèces en péril dans le cadre de l'Accord pour la protection des espèces en péril au Canada et de l'Accord sur les espèces en péril conclu entre le Canada et la Colombie-Britannique.

### **Qu'est-ce que le rétablissement?**

Le rétablissement des espèces en péril est le processus visant à arrêter ou à inverser le déclin des espèces en voie de disparition, menacées ou disparues de la province ainsi qu'à éliminer ou à réduire les menaces auxquelles elles sont exposées, de façon à augmenter leurs probabilités de persistance à l'état sauvage.

### **Qu'est-ce qu'un document de rétablissement provincial?**

Les documents de rétablissement résument les meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles existant sur une espèce ou un écosystème en vue de la détermination des buts, des objectifs et des approches stratégiques qui assurent une orientation coordonnée du rétablissement. Ces documents décrivent les connaissances et les lacunes à propos d'une espèce ou d'un écosystème; ils cernent les menaces pesant sur une espèce ou un écosystème et expliquent les mesures à prendre pour les atténuer. Les documents de rétablissement fournissent également de l'information sur l'habitat nécessaire à la survie et au rétablissement de l'espèce. Cette information peut être résumée dans un programme de rétablissement d'abord, puis dans un ou plusieurs plans d'action, qui visent à donner des renseignements plus détaillés afin d'orienter la mise en œuvre du rétablissement d'une espèce ou d'un écosystème. Lorsque de l'information suffisante à la mise en œuvre du rétablissement peut être fournie dès le départ, toutes les données sont présentées dans un plan de rétablissement.

L'information fournie dans les documents de rétablissement provinciaux peut être adoptée par Environnement et Changement climatique Canada dans les documents de rétablissement fédéraux préparés par les organismes fédéraux afin de respecter leurs engagements en matière de rétablissement d'espèces en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

### **Prochaines étapes**

La Province de la Colombie-Britannique accepte l'information présentée dans ces documents à titre d'avis pour la mise en œuvre de mesures de rétablissement, y compris les décisions relatives aux mesures de protection de l'habitat de l'espèce.

La réussite du rétablissement d'une espèce dépend de l'engagement et de la coopération de nombreux intervenants qui pourraient participer à la mise en œuvre du présent document. Tous les Britanno-Colombiens sont encouragés à participer à ces travaux.

### **Pour de plus amples renseignements**

Pour en apprendre davantage sur le rétablissement des espèces en péril en Colombie-Britannique, veuillez consulter la page Web du ministère de l'Environnement portant sur la planification du rétablissement à l'adresse suivante (en anglais seulement) :

<http://www.env.gov.bc.ca/wld/recoveryplans/rcvry1.htm>

**Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures  
(*Ambystoma mavortium*) en Colombie-Britannique**

**Préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de  
l'intérieur méridional**

**Septembre 2016**



## Référence recommandée

Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional. 2016. Plan de rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) en Colombie-Britannique. Préparé pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 45 p.

## Photographie de la couverture

Steve Cannings

## Exemplaires supplémentaires

On peut télécharger la version anglaise du présent document à partir de la page Web du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique portant sur la planification du rétablissement à l'adresse suivante :

<<http://www.env.gov.bc.ca/wld/recoveryplans/rcvry1.htm>>

## Information sur la publication

Le présent document est une version mise à jour de l'édition de septembre 2016. Voir la section « **Mise à jour** » pour connaître les changements précis apportés au document.

## Mise à jour

Document mis à jour le 4 avril 2017. Le seul changement apporté à la publication originale (datant de septembre 2016) visait à corriger la source de la photo de la page couverture. Steve Cannings est maintenant reconnu comme la source de cette photo.

## **Avis**

Ce plan de rétablissement a été préparé par le Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional, à titre d'avis aux autorités responsables et aux organismes responsables qui pourraient participer au rétablissement de l'espèce. Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique a obtenu cet avis afin de respecter ses engagements aux termes de l'Accord pour la protection des espèces en péril au Canada et de l'Accord sur les espèces en péril conclu entre le Canada et la Colombie-Britannique.

Ce document présente les stratégies et les mesures de rétablissement jugées nécessaires pour rétablir la population de salamandres tigrées à éclaboussures en Colombie-Britannique, à la lumière des meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles dont nous disposons. Les mesures de rétablissement à adopter pour atteindre les buts et les objectifs exposés dans le présent plan sont assujetties aux priorités et aux contraintes budgétaires des organismes participants. Ces buts, objectifs et approches pourraient être modifiés de manière à tenir compte de nouvelles conclusions.

Les autorités responsables et tous les membres du groupe de travail ont eu l'occasion d'examiner ce document. Malgré tout, le contenu ne reflète pas nécessairement la position officielle des organismes concernés ou les opinions personnelles de tous les particuliers qui siègent au groupe de travail.

Le rétablissement de cette espèce dépend de l'engagement et de la coopération d'un grand nombre d'intervenants qui participent à la mise en œuvre des orientations exposées dans le présent plan. Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique invite tous les citoyens de la province à participer au rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures.

## REMERCIEMENTS

Le présent document a été préparé par Orville Dyer (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique [MECB]) avec la participation des membres du Groupe de travail sur les reptiles et les amphibiens de l'intérieur méridional (voir ci-dessous). Leah Westereng (MECB) et Peter Fielder (MECB) ont également fourni des commentaires et des conseils utiles. Kristiina Ovaska et Lennart Sopuck (Biolinx Environmental Research Ltd.) ont initialement rédigé cette version à jour du plan de rétablissement, avec la participation de Kella Sadler, de David Cunnington et de Matt Huntley (Environnement et Changement climatique Canada). Le document s'inspire de la version précédente du programme de rétablissement préparé par l'Équipe de rétablissement des reptiles et des amphibiens de l'intérieur méridional (2008) (voir les remerciements pour connaître les participants). Le financement du présent document a été fourni par Environnement et Changement climatique Canada.

## MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

### Coprésidentes

Christine Bishop, Environnement et Changement climatique Canada, Delta  
(Colombie-Britannique)

Purnima Govindarajulu, B.C. Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique)

### Groupe de travail

Lindsay Anderson, Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, Nelson  
(Colombie-Britannique)

Sara Ashpole, St. Lawrence University, NY

David Cunnington, Environnement et Changement climatique Canada, Delta  
(Colombie-Britannique)

Orville Dyer, Ministry of Environment, Penticton (Colombie-Britannique)

Jared Hobbs, consultant, Victoria (Colombie-Britannique)

Matt Huntley, Environnement et Changement climatique Canada, Delta (Colombie-Britannique)

Karl Larsen, Thompson Rivers University, Kamloops (Colombie-Britannique)

Kella Sadler, Environnement et Changement climatique Canada, Delta (Colombie-Britannique)

Mike Sarell, Ophiuchus Consulting, Oliver (Colombie-Britannique)

Lisa Tedesco, Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, Nelson  
(Colombie-Britannique)

## SOMMAIRE

La salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) est un amphibien nord-américain au corps robuste, de taille relativement grande (les adultes sont d'une longueur d'au moins 20 cm). Sa peau noire ou grise présente un motif caractéristique formé de grandes taches jaunes ou blanchâtres, sur les côtés et le dos. Les larves aquatiques sont vert olive et dotées d'une tête de grande taille et de longues branchies plumeuses qui sont plus longues que leur tête. Dans certains cas (cinq milieux humides connus en Colombie-Britannique), des individus demeurent aquatiques en permanence, devenant très gros (~ 33 cm) et atteignant la maturité sexuelle tout en conservant leur forme larvaire, notamment les branchies, par l'entremise d'un processus nommé « néoténie ». Ces adultes demeurent dans des milieux humides permanents tout au long de leur vie.

L'espèce se trouve dans trois zones géographiques du centre-sud de la Colombie-Britannique : Okanagan-Similkameen, Midway et Grand Forks. La salamandre tigrée se reproduit dans des lacs et des étangs permanents et temporaires. Les juvéniles métamorphosés et les adultes dépendent d'habitats terrestres, qui comprennent des prairies arides, des steppes arbustives et des forêts ouvertes de pin ponderosa ou de douglas, où ils passent la majeure partie de leur temps sous terre, souvent dans des terriers de rongeurs. Leur saison active est de mars à octobre.

À l'échelle de la province, l'impact global des menaces pesant sur l'espèce est élevé à très élevé. Cet impact global des menaces tient compte des effets cumulatifs de multiples menaces. Les menaces englobent les dommages directs et la fragmentation de l'habitat causés par les routes, la prédation par des espèces non indigènes (poissons et amphibiens), les organismes pathogènes, la pollution, les activités agricoles entraînant la perte et la pollution de l'habitat, l'aménagement résidentiel, l'urbanisation, la gestion des eaux et l'exploitation des barrages ainsi que les changements climatiques (sécheresse).

La salamandre tigrée à éclaboussures a été désignée espèce en voie de disparition en Colombie-Britannique par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en raison de sa petite zone d'occupation, de sa population gravement fragmentée, des déclin de la qualité de son habitat et des répercussions de menaces graves. L'espèce est nommée « salamandre tigrée de l'Ouest, population des montagnes du Sud » dans les documents du COSEPAC. Elle est inscrite, d'après son ancien nom « salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma tigrinum*) », comme espèce en voie de disparition au Canada à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. La salamandre tigrée à éclaboussures est cotée S2 (en péril/sur la liste rouge) par le Conservation Data Centre, et elle est classée comme une priorité 2 sous le but 3 du cadre de conservation (Conservation Framework) de la Colombie-Britannique. Elle est également inscrite dans le cadre de la stratégie de gestion des espèces sauvages désignées (Identified Wildlife Management Strategy) aux termes de la *Forest and Range Practices Act*, en tant qu'espèce nécessitant une attention particulière en matière de gestion destinée à réduire les impacts des activités menées dans les forêts et les parcours naturels. La *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique protège l'espèce en interdisant de la capturer et de la tuer. Le rétablissement est jugé réalisable sur les plans biologique et technique.

Le but en matière de rétablissement est de maintenir ou d'accroître l'abondance de la salamandre tigrée à éclaboussures dans chacune des trois zones géographiques où elle se trouve et d'assurer la connectivité au sein de ces zones.

Les objectifs ci-dessous sont nécessaires pour assurer la conservation de la salamandre tigrée à éclaboussures à court terme (5 prochaines années).

1. Préserver l'habitat principal (milieux humides de reproduction et habitat terrestre connexe) de la salamandre tigrée à éclaboussures dans chacune des trois zones géographiques qu'elle occupe.
2. Maintenir ou accroître la connectivité dans l'ensemble du paysage au sein des sous-populations<sup>1</sup> adjacentes connues et entre elles.
3. Comblent les lacunes en matière de connaissances, notamment sur la répartition, les besoins en matière d'habitat, la structure de la population et les processus biologiques dans l'ensemble du paysage, l'utilisation de l'eau et le déclin des nappes phréatiques, les changements climatiques, la mortalité routière, les maladies, la pollution, les pesticides et les herbicides, les espèces envahissantes et l'efficacité des mesures de rétablissement.

---

<sup>1</sup> Les sous-populations sont définies comme des groupes distincts sur le plan géographique ou autre au sein de la population totale, entre lesquels peu d'échanges démographiques ou génétiques se produisent.

## RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT

D'après les quatre critères suivants qu'Environnement et Changement climatique Canada utilise pour définir le caractère réalisable du rétablissement, le rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique est déterminé comme étant réalisable du point de vue technique et biologique.

1. Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont disponibles maintenant ou le seront dans un avenir prévisible pour maintenir la population ou augmenter son abondance.  
OUI. Des sous-populations reproductrices existent dans les trois zones occupées (Okanagan-Similkameen, Midway et Grand Forks) de l'aire de répartition provinciale de la salamandre tigrée à éclaboussures. En raison de son taux de reproduction élevé, la salamandre tigrée peut se rétablir relativement rapidement, pourvu qu'un habitat de reproduction convenable soit disponible (Semlitsch, 1983) et que les sources de mortalité directe et indirecte soient gérées de manière favorable.
2. De l'habitat convenable suffisant est disponible pour soutenir l'espèce, ou pourrait être rendu disponible par des activités de gestion ou de remise en état de l'habitat.  
OUI. Même si les milieux humides de reproduction convenables et les habitats terrestres connexes ont connu un déclin dans la région, de l'habitat convenable subsiste dans les trois zones occupées par l'espèce dans l'aire de répartition. La superficie d'habitat peut être augmentée par des initiatives de remise en état (c.-à-d. le rétablissement des milieux humides) et de réduction des menaces (c.-à-d. le retrait de poissons envahissants des milieux humides de reproduction).
3. Les principales menaces pesant sur l'espèce ou son habitat (y compris les menaces à l'extérieur du Canada) peuvent être évitées ou atténuées.  
OUI. Les principales menaces peuvent être évitées ou atténuées. Elles englobent les dommages directs découlant des routes, la prédation par les espèces non indigènes envahissantes (poissons et amphibiens), les organismes pathogènes, la pollution et les activités agricoles causant la perte d'habitat. La mortalité routière peut être réduite par l'installation de clôtures et de ponceaux. Les ouaouarons non indigènes envahissants peuvent faire l'objet de mesures de lutte. La pollution peut être réduite par l'entremise de la sensibilisation et de l'adoption de pratiques exemplaires.
4. Des techniques de rétablissement existent pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition ou leur élaboration peut être prévue dans un délai raisonnable.  
OUI. Des techniques de rétablissement, comme la protection de l'habitat, la gestion de l'habitat, l'atténuation des menaces, les approches d'intendance et les méthodes fiables d'inventaire, existent pour assurer le rétablissement de la population.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	iii
MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL.....	iii
SOMMAIRE .....	iv
RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT .....	vi
TABLE DES MATIÈRES .....	vii
1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC* .....	1
2 INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE.....	1
3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE .....	2
3.1 Description de l'espèce .....	2
3.2 Populations et répartition.....	3
3.2.1 Répartition mondiale et abondance .....	3
3.2.2 Répartition et abondance.....	5
3.3 Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques de la salamandre tigrée à éclaboussures.....	6
3.3.1 Habitat aquatique .....	6
3.3.2 Habitat terrestre (de terrain élevé) entourant les milieux humides .....	10
3.4 Rôle écologique .....	15
3.5 Facteurs limitatifs .....	15
4 MENACES .....	16
4.1 Évaluation des menaces .....	17
4.2 Description des menaces .....	20
5 BUT ET OBJECTIFS DU RÉTABLISSEMENT .....	27
5.1 But du rétablissement (population et répartition) .....	27
5.2 Justification du but du rétablissement (population et répartition) .....	27
5.3 Objectifs de rétablissement.....	28
6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE RÉTABLISSEMENT .....	30
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours .....	30
6.2 Tableau de planification du rétablissement .....	32
6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement.....	35
6.3.1 Protection et remise en état de l'habitat, et intendance des terres privées...35	
6.3.2 Remise en état de l'habitat .....	35
6.3.3 Gestion de l'espèce et de la population .....	36
7 HABITAT DE SURVIE ET DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE.....	37
7.1 Description biophysique de l'habitat de survie/rétablissement de l'espèce .....	37
7.2 Description spatiale de l'habitat de survie/rétablissement de l'espèce.....	37
8 MESURE DES PROGRÈS.....	37
9 EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES.....	38
10 RÉFÉRENCES .....	39

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat aquatique de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.....	8
Tableau 2. Caractéristiques et descriptions pour l'élément : étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires).....	9
Tableau 3. Caractéristiques et descriptions pour l'élément : lacs et plans d'eau permanents.....	9
Tableau 4. Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat terrestre de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.....	12
Tableau 5. Caractéristiques et descriptions pour l'élément : prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes.....	12
Tableau 6. Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat de dispersion de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.....	14
Tableau 7. Caractéristiques et descriptions de l'élément : prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes.....	15

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Salamandre tigrée tachetée (D. Cunnington).....	3
<b>Figure 2.</b> Aire de répartition nord-américaine de la salamandre tigrée de l'Ouest ( <i>Ambystoma mavortium</i> ) et de la salamandre tigrée de l'Est ( <i>Ambystoma tigrinum</i> ) (COSEPAC, 2012).....	4
<b>Figure 3.</b> Aire de répartition de la salamandre tigrée tachetée en Colombie-Britannique (ministère de l'Environnement).....	5



## 1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC\*

### Sommaire de l'évaluation – Novembre 2012

**Nom commun :** Salamandre tigrée de l'Ouest – population des montagnes du Sud\*\*

**Nom scientifique :** *Ambystoma mavortium*\*\*

**Statut :** Espèce en voie de disparition

**Justification de la désignation :** Cette grande salamandre a une aire de répartition restreinte au sud de la Colombie-Britannique qui chevauche les zones peuplées et agricoles modifiées du sud de la vallée de l'Okanagan. L'espèce a subi une perte d'habitat de reproduction disponible en raison du drainage des terres humides, de la contamination et de l'empoisonnement. Les habitats de la salamandre sont fragmentés par les routes et l'exploitation urbaine et agricole qui continuent de s'accroître, ce qui entraîne une perturbation des voies de migration, la mortalité due à la circulation routière, et la perte d'habitat de hautes terres pour les adultes terrestres. Une augmentation des sécheresses et l'abaissement de la nappe phréatique, ainsi que l'introduction du ouaouaron, menacent également cette espèce.

**Répartition :** Colombie-Britannique

**Historique du statut :** La salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) a été évaluée pour la première fois par le COSEPAC en novembre 2001 en tant que trois populations : population des Grands Lacs (disparue du pays), population boréale et des Prairies (non en péril), population des montagnes du Sud (en voie de disparition). En novembre 2012, la salamandre tigrée a été divisée en deux espèces séparées, soit la salamandre tigrée de l'Est (*Ambystoma tigrinum*) et la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*), chacune avec deux différentes populations qui ont reçu des désignations séparées. La population des montagnes du Sud de la salamandre tigrée de l'Ouest a été désignée « en voie de disparition ».

\* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

\*\* Les noms communs et scientifiques utilisés dans le présent plan de rétablissement suivent les conventions d'appellation du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique, qui peuvent différer de celles du COSEPAC.

## 2 INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE

<b>Salamandre tigrée à éclaboussures<sup>a</sup></b>		
<b>Désignation légale :</b>		
<a href="#">FRPA</a> <sup>b</sup> : Espèce en péril	<i>Wildlife Act</i> <sup>c</sup> de la C.-B. :	<a href="#">LEP</a> <sup>d</sup> : <a href="#">Annexe 1</a> – <i>A. tigrinum</i> (population des montagnes du Sud) en voie de disparition (2003).
<a href="#">OGAA</a> <sup>b</sup> : Espèce en péril	Annexe A	
<b><a href="#">Statut de conservation</a><sup>e</sup></b>		
Liste de la C.-B. : Rouge	Cote en C.-B. : S2 (2010)	<a href="#">Cote nationale</a> : NNR Cote mondiale : G5T4 (1996)
Autres <a href="#">cotes infranationales</a> <sup>f</sup> : Oregon S2?		
<b><a href="#">Cadre de conservation de la C.-B.</a><sup>g</sup></b>		
But 1 : Participer aux programmes mondiaux de conservation des espèces et des écosystèmes.		Priorité <sup>h</sup> : 4
But 2 : Empêcher que les espèces et les écosystèmes deviennent en péril.		Priorité : 6
But 3 : Maintenir la diversité des espèces et des écosystèmes indigènes.		Priorité : 2
<b><a href="#">Groupes de mesures du cadre de conservation</a><sup>g</sup> :</b>	Protection de l'habitat, remise en état de l'habitat, intendance des terres privées, gestion de l'espèce et de la population	

<sup>a</sup> Source des données : B.C. Conservation Data Centre (2014), à moins d'indication contraire.

<sup>b</sup> Espèce en péril = espèce inscrite qui nécessite une attention particulière en matière de gestion destinée à réduire les impacts des activités menées dans les forêts et les parcours naturels sur les terres de la Couronne aux termes de la *Forest and Range Practices Act* (FRPA; Province of British Columbia, 2002) et/ou les impacts des activités pétrolières et gazières menées sur les terres de la Couronne aux termes de l'*Oil and Gas Activities Act* (OGAA; Province of British Columbia, 2008), conformément à la stratégie de gestion des espèces sauvages désignées (Identified Wildlife Management Strategy); Province of British Columbia, 2004).

<sup>c</sup> Annexe A = désignée comme espèce sauvage en vertu de la *Wildlife Act* de la C.-B., qui lui confère une protection contre la persécution et la mortalité directe (Province of British Columbia, 1982).

<sup>d</sup> Annexe 1 = inscrite sur la Liste des espèces en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). La population de salamandres tigrées en Colombie-Britannique (auparavant nommée *Ambystoma tigrinum*) a été inscrite comme étant en voie de disparition à l'annexe 1 de la LEP, sous son nom précédent *Ambystoma tigrinum*. En raison d'un récent changement de nom taxinomique (*A. tigrinum* remplacé par *A. mavortium*), selon l'évaluation du COSEPAC de 2012, l'espèce est candidate pour une future inscription sous son nouveau nom (*Ambystoma mavortium*, ou salamandre tigrée de l'Ouest, population des montagnes du Sud).

<sup>e</sup> Rouge : comprend toutes les espèces ou sous-espèces indigènes qui ont, ou qui pourraient avoir, le statut d'espèce disparue, en voie de disparition ou menacée en Colombie-Britannique; S = infranational; N = national; G = mondial; T = taxon infraspécifique (ici sous-espèce); 2 = en péril; 4 = apparemment non en péril; 5 = manifestement répandue, abondante et non en péril; NR = non classée.

<sup>f</sup> Source des données : NatureServe (2015) pour la sous-espèce *A. m. mavortium*.

<sup>g</sup> Voir B.C. Ministry of Environment (2009) pour obtenir des renseignements sur les outils actuels de tri des mesures et de priorisation du cadre de conservation. L'*A. tigrinum* a été évalué en 2011, mais, après le changement de nom taxinomique, l'*A. mavortium* n'a pas fait l'objet d'une mise à jour dans la base de données du cadre de conservation. Les cotes n'ont pas changé; c'est pourquoi l'évaluation de 2011 est utilisée dans le présent document.

<sup>h</sup> Échelle à six niveaux : de la priorité 1 (la plus élevée) à la priorité 6 (la plus faible).

### 3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE

#### 3.1 Description de l'espèce

La salamandre tigrée à éclaboussures (*Ambystoma mavortium*) est un amphibien nord-américain au corps robuste, de taille relativement grande (les adultes sont d'une longueur d'au moins 20 cm). Sa peau noire ou grise présente un motif caractéristique formé de grandes taches jaunes ou blanchâtres, sur les côtés et le dos (Jones *et al.* [eds.], 2005; Matsuda *et al.*, 2006) (figure 1). Les larves aquatiques sont vert olive et sont dotées d'une tête de grande taille et de longues branchies plumeuses qui sont plus longues que leur tête. Dans certains cas (dans seulement cinq milieux humides connus en Colombie-Britannique), des individus demeurent aquatiques en permanence, devenant très gros (~ 33 cm) et atteignant la maturité sexuelle tout en conservant leur forme larvaire, notamment les branchies, par l'entremise d'un processus nommé « néoténie ».



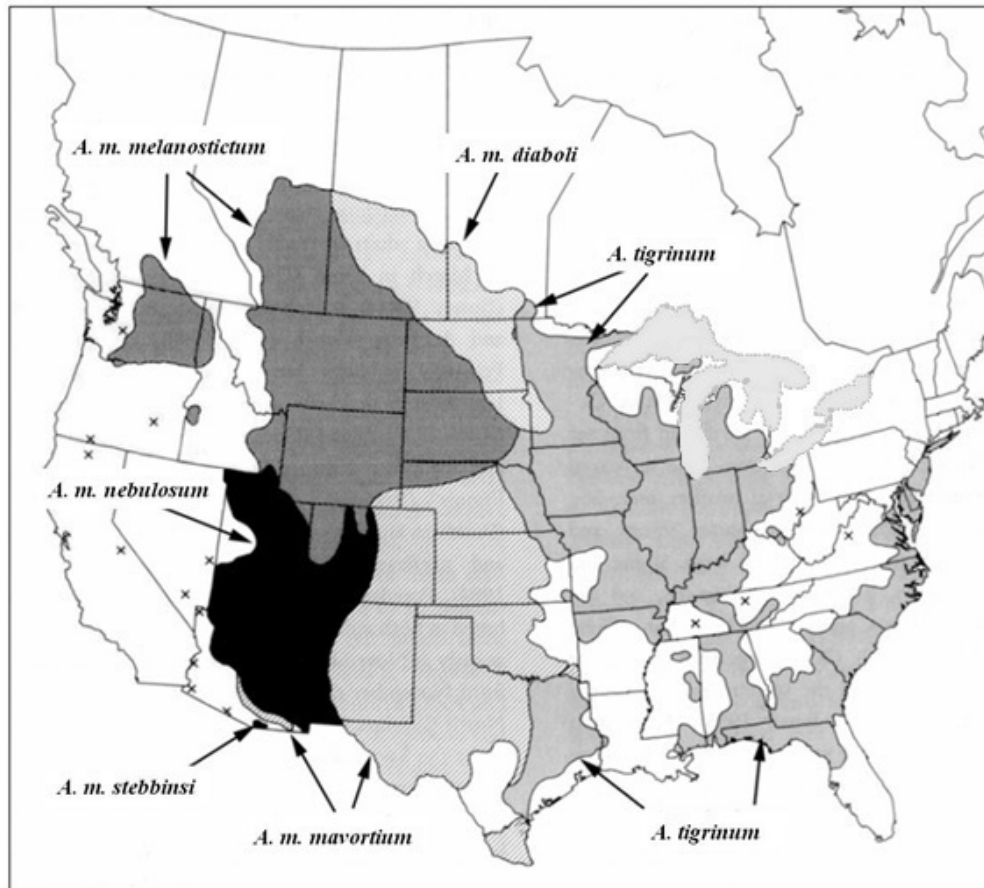
**Figure 1.** Salamandre tigrée à éclaboussures (D. Cunningham).

## **3.2 Populations et répartition**

### **3.2.1 Répartition mondiale et abondance**

Il existe deux espèces de salamandres tigrées en Amérique du Nord : 1) la salamandre tigrée de l'Ouest (*A. mavortium*; Crother [ed.], 2012) et 2) la salamandre tigrée de l'Est (*A. tigrinum*). La salamandre tigrée de l'Ouest est largement répartie dans l'ouest de l'Amérique du Nord, son aire de répartition allant du sud-ouest du Canada, y compris la Saskatchewan, l'Alberta et la Colombie-Britannique, jusqu'au centre et à l'ouest des États-Unis (COSEWIC, 2012; figure 2).

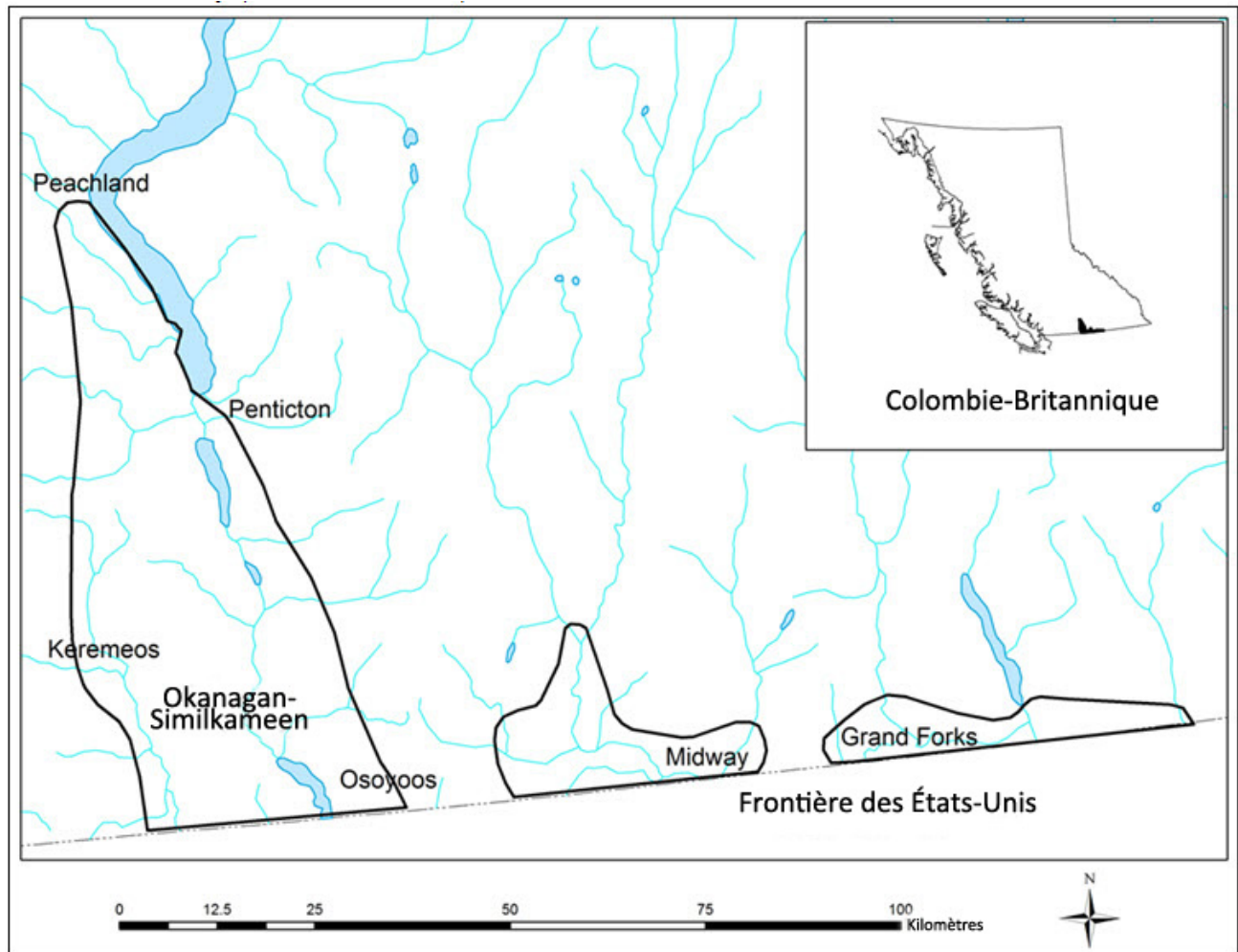
La population en Colombie-Britannique appartient à la sous-espèce *A. m. melanostictum* de la salamandre tigrée de l'Ouest et est appelée « salamandre tigrée à éclaboussures » dans le présent plan de rétablissement. La salamandre tigrée à éclaboussures est séparée des autres populations (et sous-espèces) d'*A. mavortium* par les Rocheuses. Cette population disjointe se trouve dans le centre-sud de la Colombie-Britannique (figures 2 et 3), dans l'État de Washington, en Oregon et en Idaho. En Colombie-Britannique, la salamandre tigrée à éclaboussures occupe la partie septentrionale de cette aire de répartition et représente environ 15 % de la répartition discontinue de la sous-espèce.



**Figure 2.** Aire de répartition nord-américaine de la salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*) et de la salamandre tigrée de l'Est (*Ambystoma tigrinum*) (COSEWIC, 2012).

### 3.2.2 Répartition et abondance

En Colombie-Britannique, la salamandre tigrée à éclaboussures est restreinte à trois zones géographiques : Okanagan-Similkameen, Midway et Grand Forks (figure 3). Ces trois zones géographiques semblent être disjointes en Colombie-Britannique, mais pourraient être reliées par de l'habitat aux États-Unis. Des relevés effectués au cours de la dernière décennie ont aidé à préciser la répartition de cette salamandre, notamment par la découverte de plusieurs nouveaux milieux humides de reproduction. On croit que la zone d'occupation globale connaît un déclin (COSEWIC, 2012), mais on manque de données détaillées sur les tendances en matière de populations et de répartition. Un déclin de la zone d'occupation au cours des 30 dernières années est inféré d'après la disparition apparente de cette salamandre de milieux humides historiques utilisés pour la reproduction, combinée à une perte importante d'habitat et aux menaces continues découlant de la mortalité routière, de l'introduction de poissons, de la pollution et d'autres sources de mortalité directe et indirecte (COSEWIC, 2012).



**Figure 3.** Aire de répartition de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique (ministère de l'Environnement).

On sait que 86 milieux humides ont servi à la reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique (COSEWIC, 2012). Soixante-huit de ces milieux humides sont encore utilisés, car au moins un stade du cycle vital y a été observé depuis 2001. La zone d'occurrence est de 5 054 km<sup>2</sup>, selon les calculs du COSEPAC (2012). L'indice de zone d'occupation calculé est de 232 à 464 km<sup>2</sup>, une fourchette qui reflète soit seulement les observations des milieux humides et aquatiques utilisés pour la reproduction (plus petite valeur), soit toutes les observations (plus grande valeur). Il existe probablement d'autres milieux humides de reproduction et habitats terrestres connexes n'ayant pas été découverts. Ces milieux humides pourraient être détectés plus efficacement à l'aide de nouvelles méthodes de relevés plus sensibles, reposant sur l'analyse de l'ADN de source environnementale (Hobbs et Vincer, 2015).

Le nombre d'adultes reproducteurs se situe entre 2 500 et 10 000 individus (B.C. Conservation Data Centre, 2014), mais il n'existe aucune estimation robuste et officielle de la population. Des études visant des salamandres tigrées d'autres régions indiquent que le nombre d'adultes reproducteurs varie grandement selon les sous-populations et les années, allant de quelques individus à des centaines d'adultes par milieu humide de reproduction (COSEWIC, 2012). Cette variabilité est probablement due aux fluctuations annuelles des précipitations, qui affectent la superficie ou la qualité de l'habitat de reproduction en milieux humides et/ou les conditions environnementales certaines années.

### **3.3 Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques de la salamandre tigrée à éclaboussures**

Les sous-sections et les tableaux 1 à 5 ci-dessous résument les éléments importants de l'habitat aquatique et terrestre dont la salamandre tigrée à éclaboussures a besoin pour réaliser ses différentes fonctions vitales. Pour des descriptions plus détaillées et d'autres références, voir l'évaluation du COSEPAC (2012). La salamandre tigrée à éclaboussures occupe des milieux arides en altitude faible (~ 280 m au-dessus du niveau de la mer) à moyenne (jusqu'à environ 1 250 m) dans la région intérieure méridionale sèche de la province (COSEWIC, 2012). Comme d'autres amphibiens semi-aquatiques, la salamandre tigrée à éclaboussures a besoin à la fois d'un habitat aquatique de reproduction et d'un habitat terrestre pour réaliser ses fonctions vitales. Ensemble, ces zones forment l'habitat principal qui est essentiel à la persistance de la population (Semlitsch et Bodie, 2003). Même si l'habitat principal comporte des corridors de déplacements saisonniers entre l'habitat aquatique et l'habitat terrestre (Semlitsch et Bodie, 2003; Rittenhouse et Semlitsch, 2007), l'espèce a besoin d'un habitat terrestre supplémentaire pour se disperser dans l'ensemble du paysage.

#### **3.3.1 Habitat aquatique**

##### **Fonctions : parade nuptiale, accouplement, ponte, développement des œufs et des larves, et alimentation**

La parade nuptiale, l'accouplement, la ponte et le développement des œufs et des larves ont lieu dans des étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires) ou des plans d'eau permanents ayant des eaux stationnaires ou à très faible débit. Les œufs sont pondus un à un ou en petits amas (jusqu'à 5 000 œufs par femelle), dans un habitat aquatique, peu après les

premières pluies abondantes printanières (Matsuda *et al.*, 2006), lorsque les températures de l'air atteignent environ 12°C (Sarell, comm. pers., 2016). En général, les adultes arrivent aux étangs en mars et en avril pour se reproduire, puis ils retournent aux habitats situés en terrain élevé en mai (Richardson *et al.*, 2000b). Les larves émergent des œufs après 10 à 21 jours et elles demeurent dans l'habitat aquatique jusqu'à juillet ou août. La plupart d'entre elles se métamorphosent alors pour prendre leur forme terrestre, bien que certaines puissent passer l'hiver dans le milieu humide sous forme de larves et se métamorphoser l'année suivante. Pendant la métamorphose, les branchies rapetissent, alors que la salamandre commence à respirer l'air, puis elles disparaissent complètement. Dans certains cas, les larves ne se métamorphosent pas, demeurent en permanence dans le milieu humide et deviennent des adultes ayant atteint la maturité sexuelle (individus néoténiques) tout en conservant des caractéristiques de larves (branchies). Certains étangs printaniers peuvent sembler ne pas convenir à la reproduction pendant de nombreuses années (en raison de sécheresses graves, de la fluctuation des nappes phréatiques ou d'autres facteurs), mais ces éléments éphémères pourraient être très importants pour la viabilité à long terme des salamandres en Colombie-Britannique. Pour persister, les populations de salamandres tigrées à éclaboussures ont besoin d'une mosaïque de milieux humides de reproduction présentant différentes profondeurs d'eau et répartis dans l'ensemble du paysage (Richardson *et al.*, 2000a).

La superficie des milieux humides de reproduction de la province se situe entre 0,01 à 33,2 ha (moyenne = 2,36 ha, médiane = 0,48 ha,  $n = 87$  milieux humides; deux grands lacs [Farleigh et Brent] exclus) (Sopuck, comm. pers., 2014). Les étangs printaniers comptant peu de prédateurs ont le potentiel de produire un grand nombre de recrues pendant les années où les conditions sont optimales, tandis que les plans d'eau plus profonds pourraient être la seule source de recrues pendant les années de sécheresse (Richardson *et al.*, 2000a). La salamandre tigrée tolère l'eau alcaline et légèrement saline (Gasser et Miller, 1986), ainsi que les plans d'eau riches en nutriments (Miller et Larsen, 1986; Matsuda *et al.*, 2006). Les petites larves se nourrissent de nématodes, d'ostracodes et de copépodes, tandis que les larves de plus grande taille se nourrissent d'insectes, d'écrevisses, d'escargots et d'autres larves (Matsuda *et al.*, 2006). La plupart des larves se métamorphosent en adultes terrestres pendant leur première année, mais certaines d'entre elles peuvent passer jusqu'à 3 ans dans un milieu humide avant de se métamorphoser (Wissinger et Whiteman, 1992). Certains individus métamorphosés peuvent continuer d'utiliser les milieux humides, probablement pour l'alimentation (Welsh, 2015).

Les individus néoténiques<sup>2</sup> ont besoin de plans d'eau permanents ou semi-permanents, et les taux de survie sont plus élevés en l'absence de poissons prédateurs. Dans les zones à l'extérieur de la province, ce type de cycle vital est souvent prévalent dans les eaux froides des lacs et des étangs à haute altitude (Bizer, 1978). Les besoins particuliers en matière d'habitat des individus néoténiques en Colombie-Britannique sont peu connus; ces individus pourraient avoir besoin d'habitats semblables à ceux qui sont utilisés par les adultes et les juvéniles dans les plans d'eau permanents. Toutefois, les individus néoténiques pourraient également utiliser des zones aquatiques plus profondes, notamment de grands lacs.

---

<sup>2</sup> Les individus néoténiques sont des individus ayant atteint la maturité sexuelle qui conservent des caractéristiques des larves, comme les branchies. Les individus néoténiques, aquatiques en permanence, sont de grande taille (d'une longueur souvent supérieure à 300 mm) mais, autrement, ils sont semblables aux larves.

Les fonctions et les éléments associés à l'habitat aquatique de la salamandre tigrée à éclaboussures sont présentés dans les tableaux 1, 2 et 3.

**Tableau 1.** Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat aquatique de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.

Stades du cycle vital	Fonctions <sup>a</sup>	Éléments <sup>b</sup>
Adultes (métamorphosés)	Parade nuptiale, accouplement, ponte, alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires)</li> <li>• Lacs et plans d'eau permanents ayant des eaux stationnaires ou à très faible débit</li> </ul>
Œufs	Développement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires)</li> <li>• Lacs et plans d'eau permanents ayant des eaux stationnaires ou à très faible débit</li> </ul>
Larves	Alimentation, développement et (parfois) hivernage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires)</li> <li>• Lacs et plans d'eau permanents ayant des eaux stationnaires ou à très faible débit</li> </ul>
Adultes (individus néoténiques)	Parade nuptiale, accouplement, ponte; alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lacs et plans d'eau permanents suffisamment profonds pour ne pas geler</li> </ul>

<sup>a</sup> Fonction : processus du cycle vital de l'espèce (p. ex. pour les animaux, il peut s'agir du frai, de la reproduction, de la mise bas, de l'alevinage, de la croissance, de l'alimentation et de la migration).

<sup>b</sup> Élément : composante structurale essentielle de l'habitat dont l'espèce a besoin.



**Tableau 2.** Caractéristiques et descriptions pour l'élément : étangs printaniers (milieux humides saisonniers et temporaires).

Caractéristique <sup>a</sup>	Description
Disponibilité	Retiennent l'eau pendant au moins 5 mois, de la mi-mars jusqu'en août, pour permettre le développement des œufs jusqu'à la métamorphose
Persistance	Pourraient être secs pendant plusieurs années, mais peuvent être signalés par le bassin de milieux humides (dépressions comportant de la boue dénudée, ou des carex, des joncs ou d'autres végétaux hydrophiles), qui continue d'offrir des milieux humides de reproduction certaines années; élément important pour la persistance des sous-populations dans le paysage au fil du temps
Altitude	Jusqu'à 1 250 m
Profondeur	Présence de grandes zones d'une profondeur de moins de 1 m où l'eau chaude permet le développement rapide des œufs et des larves, et où les proies invertébrées sont concentrées
Rivage	Pente faible dans au moins certaines parties du plan d'eau, créant des eaux peu profondes (voir ci-dessus); présence de végétation émergente, ou encore de brindilles ou d'autres débris servant à la fixation des œufs
Refuges	Roches, plantes aquatiques ou autres objets offrant un abri contre les prédateurs
Nourriture	Disponibilité de proies invertébrées (zooplancton, ostracodes, insectes aquatiques, mollusques, sangsues et écrevisses) et/ou de petites proies vertébrées (têtards, petits poissons et autres salamandres, y compris des congénères) de taille appropriée pour ces prédateurs à ouverture buccale limitée
Autre	De manière optimale, absence de poissons prédateurs (poissons de pêche sportive et cyprins dorés [ <i>Carassius auratus</i> ] et de poissons utilisés dans la lutte contre les moustiques ou à d'autres fins)

<sup>a</sup>Caractéristique : composante de base ou attribut *mesurable* d'un élément.

**Tableau 3.** Caractéristiques et descriptions pour l'élément : lacs et plans d'eau permanents

Caractéristique <sup>a</sup>	Description
Disponibilité	Retiennent l'eau pendant au moins 5 mois, de la mi-mars jusqu'en août, pour permettre le développement des œufs jusqu'à la métamorphose; toute l'année pour les individus néoténiques
Profondeur	Zones d'une profondeur de moins de 1 m où l'eau chaude permet le développement rapide des œufs et des larves; les individus néoténiques utilisent également des zones d'eau plus profonde
Altitude	Jusqu'à 1 250 m
Rivage	Pente faible dans au moins certaines parties du plan d'eau, créant des eaux peu profondes (voir ci-dessus); présence de végétation émergente, ou encore de brindilles ou d'autres débris servant à la fixation des œufs
Refuges	Roches, plantes aquatiques ou autres objets offrant un abri contre les prédateurs
Nourriture	Disponibilité de proies invertébrées (zooplancton, ostracodes, insectes aquatiques, mollusques, sangsues et écrevisses) et/ou de petites proies vertébrées (têtards, petits poissons et autres salamandres, y compris des congénères) de taille appropriée pour ces prédateurs à ouverture buccale limitée
Prédateurs	De manière optimale, absence de poissons prédateurs (poissons de pêche sportive et cyprins dorés et de poissons utilisés dans la lutte contre les moustiques ou à d'autres fins); une certaine coexistence pourrait avoir lieu avec des individus néoténiques

<sup>a</sup>Caractéristique : composante de base ou attribut *mesurable* d'un élément.

### 3.3.2    Habitat terrestre (de terrain élevé) entourant les milieux humides

#### **Fonctions : alimentation, hivernage et migrations saisonnières**

En dehors de la période de reproduction, les juvéniles métamorphosés et les adultes utilisent des habitats de prairies, de steppes arbustives et de forêts ouvertes pour l'alimentation, les migrations saisonnières et l'hivernage (COSEWIC, 2012); l'habitat terrestre est donc nécessaire tout au long de l'année. Les données détaillées sur l'utilisation de l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique sont limitées, mais des recherches sur des espèces semblables dans d'autres régions peuvent probablement être utilisées comme substituts concernant l'utilisation de l'habitat dans la province. Les adultes terrestres ont besoin de sols meubles et profonds pour l'enfouissement, et ils utilisent souvent des terriers de mammifères existants (p. ex. gaufre gris [*Thomomys talpoides*]) comme refuges (Vaughan, 1961; Welsh, 2015; Richardson *et al.*, 2000b). Les juvéniles métamorphosés peuvent demeurer le long des rivages ou se déplacer vers l'habitat de terrain élevé et utiliser des terriers, comme les adultes. Searcy *et al.* (2013) ont indiqué que l'utilisation de l'habitat était associée de manière positive à une végétation plus sèche et à des terrains légèrement plus élevés, qui étaient moins susceptibles d'être inondés par les précipitations.

Richardson *et al.* (1998, 2000a, b) ont utilisé des émetteurs radiotéléométriques implantés chirurgicalement dans le cadre d'études sur des salamandres tigrées à éclaboussures adultes effectuées pendant deux saisons sur le terrain, au lac White, dans le sud de la vallée de l'Okanagan. En 1998, 14 salamandres adultes suivies par radiotéléométrie pendant 4 mois se sont déplacées sur une distance inférieure à 150 m des milieux humides où elles avaient été capturées (Richardson *et al.*, 2000a). En 1999, 12 adultes suivis par radiotéléométrie se sont déplacés sur une distance inférieure à 500 m des milieux humides où ils avaient été capturés (Richardson *et al.*, 2000b). Les répercussions des émetteurs implantés sur les déplacements des salamandres tigrées pendant l'étude ne sont pas connues, et les juvéniles n'étaient pas visés par l'étude.

Des salamandres tigrées à éclaboussures ont été observées à des distances supérieures à 1 km du milieu humide connu le plus près (Sarell, comm. pers., 2016). En 2013, 268 salamandres tigrées à éclaboussures récemment métamorphosées, la plupart tuées sur les routes, ont été observées au lac White, près de Penticton (Dyer, comm. pers., 2016). Quatre-vingt-onze (34 %) d'entre elles ont été observées sur des routes qui se trouvaient à une distance linéaire supérieure à 500 m du lac White. Dix individus (4 %) ont été observés à des distances supérieures à 1 000 m, et le déplacement le plus long confirmé était de 1 140 m. Ces données portent à croire que la majeure partie de la sous-population demeure dans un rayon de 1 km de ce site de reproduction.

Des études plus exhaustives axées sur l'*Ambystoma californiense* (salamandre tigrée vivant en Californie), effectuées au moyen de réseaux de pièges-fausse plutôt que d'émetteurs radiotéléométriques implantés, indiquent que les déplacements de plus de 500 m autour des milieux humides sont courants pour certaines catégories d'âge (Trenham *et al.*, 2001; Trenham et Shaffer, 2005; Orloff, 2011; Searcy et Shaffer, 2011; Searcy *et al.*, 2013). Les renseignements ci-après concernant la salamandre tigrée de la Californie, une espèce étroitement apparentée qui utilise de l'habitat semblable, semblent correspondre d'assez près aux recherches et aux observations anecdotiques effectuées en Colombie-Britannique, et ils pourraient être utilisés comme substituts pour la salamandre tigrée à éclaboussures.

Trenham et Schaffer (2005) ont utilisé les données recueillies pendant un an au moyen de pièges-fosses installés à un étang afin d'estimer la zone d'occupation autour du milieu humide. Par exemple, les zones d'un rayon de 150 m, de 490 m et de 620 m autour du milieu humide englobaient, respectivement, 50 %, 90 % et 95 % des adultes de la population. Les zones d'un rayon de 390 m, de 600 m et de 650 m englobaient, respectivement, 50 %, 90 % et 95 % des juvéniles de la population (c.-à-d. les individus ayant passé un premier hiver, mais pas encore au stade d'adulte ayant atteint la maturité sexuelle). Ces auteurs estimaient qu'une bande de 630 m d'habitat autour du milieu humide était susceptible d'offrir un habitat terrestre suffisant pour tous les stades terrestres du cycle vital, y compris les adultes, les juvéniles et les individus récemment métamorphosés.

Searcy et Shaffer (2011) ont utilisé différentes méthodes mathématiques pour créer des modèles utilisant les données recueillies pendant cinq ans au moyen de pièges-fosses à deux étangs, qui englobaient des adultes, des juvéniles et des individus récemment métamorphosés. Ces auteurs recommandent des zones d'habitat d'un rayon de 562 m, de 1 501 m et de 1 897 m autour du milieu humide pour protéger, respectivement, 50 %, 90 % et 95 % de la valeur de reproduction à un étang moyen. La « valeur de reproduction » a été calculée comme la probabilité que les juvéniles récemment métamorphosés, les juvéniles plus âgés et les adultes atteignant la maturité se reproduisent, selon les valeurs relatives à la survie observées. D'après l'extrapolation de leur graphique (figure 3B) de la densité de la valeur de reproduction et de la distance à partir du rivage, une distance de 1 000 m englobe environ 75 % de la population. Searcy et Shaffer (2011) ont également recalculé les données de Trenham *et al.* (2001) et de Trenham et Shaffer (2005), estimant que 95 % des adultes se trouvaient dans un rayon de 829 m du rivage et que 95 % de la population se trouvait dans un rayon de 1 677 m.

Searcy *et al.* (2013) ont également déterminé que des zones d'habitat terrestre d'un rayon moyen de 556 m, de 1 486 m et de 1 849 m autour des milieux humides de reproduction protégeraient l'habitat de 50 %, de 90 % et de 95 %, respectivement, des populations visées par leurs études. Ce calcul était fondé sur les données recueillies pendant deux ans à deux étangs, qui ont également été utilisées par Searcy et Shaffer (2011).

L'étendue de l'habitat terrestre dont la salamandre tigrée a besoin autour des étangs de reproduction pourrait varier à la fois en fonction de la configuration et de la qualité de cet habitat. Par exemple, Searcy *et al.* (2013) ont signalé une variation de la densité des individus adultes et juvéniles et de la distance à partir des milieux humides de reproduction d'une année à l'autre, et d'un milieu humide à l'autre, chez la salamandre tigrée de la Californie.

La répartition spatiale au sein de l'habitat terrestre semble également varier selon la catégorie d'âge. Trenham et Shaffer (2005) ont indiqué que les adultes étaient plus nombreux près du milieu humide et que leur abondance diminuait à mesure qu'on s'en éloignait. Le nombre de juvéniles augmentait à une distance de 10 à 400 m du milieu humide, puis diminuait pour atteindre zéro à 800 m. Ces auteurs estiment que 50 % des salamandres tigrées adultes se trouvaient à moins de 150 m du milieu humide de reproduction et que 95 % d'entre elles se trouvaient dans un rayon de 620 m. Searcy *et al.* (2013) ont obtenu des résultats semblables, le nombre de juvéniles augmentant à partir du milieu humide jusqu'à une distance de 500 m, et le nombre d'adultes diminuant à mesure qu'on s'éloignait du milieu humide. Les deux catégories

d'âge étaient plus dispersées pendant une année de sécheresse, après une augmentation importante du succès de reproduction l'année précédente.

Trenham et Schaffer (2005) ont élaboré un modèle pour estimer les répercussions de la diminution de l'habitat autour d'un milieu humide de reproduction sur la viabilité des populations. Les zones d'habitat d'un rayon de moins de 60 m autour du milieu humide de reproduction entraînaient la disparition de l'espèce en moins de 100 ans. Les zones d'habitat d'un rayon de 200 m et de 400 m entraînaient des déclin de population de 90 à 100 % et de 50 %, respectivement. Le déclin de la population accélérât si les zones d'habitat étaient d'un rayon de moins de 600 m autour du milieu humide de reproduction. Le modèle était plus sensible aux réductions du nombre d'adultes et de juvéniles de la population qu'à la variation de la reproduction, ce qui porte à croire que le maintien d'une superficie importante d'habitat terrestre pour ces deux stades du cycle vital est nécessaire au maintien de la population.

Même si les distances d'utilisation de l'habitat varient grandement, les données sur les déplacements en Colombie-Britannique et les données génétiques de Yellowstone (Spear *et al.*, 2005, décrites ci-dessous) concernant la salamandre tigrée à éclaboussures portent à croire que la plupart des individus se trouvent dans un rayon de 1 000 m des milieux humides de reproduction. Cette distance est également appuyée par des études détaillées sur la salamandre tigrée de la Californie (c.-à-d. des extrapolations des données de Searcy et Shaffer, 2011). Les déplacements sur de plus longues distances pourraient être associés à la dispersion (voir ci-dessous).

Les fonctions et les éléments associés à l'habitat terrestre de la salamandre tigrée à éclaboussures sont présentés aux tableaux 4 et 5.

**Tableau 4.** Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat terrestre de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.

Stades du cycle vital	Fonctions <sup>a</sup>	Éléments <sup>b</sup>
Adultes, juvéniles et individus métamorphosés	Alimentation, hivernage et migrations saisonnières	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes

<sup>a</sup>Fonction : processus du cycle vital de l'espèce (p. ex. pour les animaux, il peut s'agir du frai, de la reproduction, de la mise bas, de l'alevinage, de la croissance, de l'alimentation et de la migration; chez les végétaux, la floraison, la fructification, la dispersion des graines, la germination et le développement des semis).

<sup>b</sup>Élément : composante structurale essentielle de l'habitat dont l'espèce a besoin.

**Tableau 5.** Caractéristiques et descriptions pour l'élément : prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes.

Caractéristique <sup>a</sup>	Description
Disponibilité	Toute l'année
Altitude	Jusqu'à 1 250 m
Types d'habitat	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes
Distance à partir de l'habitat de reproduction	La plus grande partie de l'habitat terrestre se trouve dans une bande d'environ 1 000 m autour des milieux humides de reproduction
Substrat	L'habitat terrestre comporte des sols meubles (facilement friables) qui permettent l'enfouissement
Nourriture	Des proies invertébrées et des petites proies vertébrées (p. ex. vers de terre, insectes, mollusques, grenouilles et, parfois, petits oiseaux) doivent être disponibles dans l'habitat principal et l'habitat de dispersion

Corridor	Absence d'obstacles insurmontables bloquant les corridors de migration (p. ex. de grandes rivières à débit rapide et de grands lacs; les centres urbains denses; les grandes surfaces artificielles, comme les terrains recouverts de graminées gazonnantes ou les routes principales à fort volume de circulation)
Refuge	Les refuges (p. ex. terriers creusés par l'espèce; terriers de mammifères [p. ex. gaufre gris, spermophile, blaireau]; objets offrant un abri en surface, comme des roches, de gros débris ligneux, etc.) sont importants dans l'habitat principal et l'habitat de dispersion

<sup>a</sup>Caractéristiques : composante de base ou attribut *mesurable* d'un élément.

### **Fonction : dispersion parmi les plans d'eau et l'habitat terrestre**

Les amphibiens qui se reproduisent dans des étangs ont besoin d'une connectivité, assurée par l'entremise d'un habitat terrestre convenable, parmi les milieux humides de reproduction afin de pouvoir se disperser dans l'ensemble du paysage; cette connectivité garantit également que les processus démographiques à plus grande échelle demeurent fonctionnels (Semlitsch, 2002; Trenham et Shaffer, 2005). Trenham *et al.* (2001) ont étudié la démographie et la dispersion entre les étangs chez la salamandre tigrée de la Californie (*Ambystoma californiense*), et ils ont découvert que 45 des 198 (22 %) adultes reproducteurs s'étaient dispersés aux étangs avoisinants (dans un rayon de 670 m). Les individus dispersés comprenaient des mâles et des femelles, dont des individus qui se reproduisaient pour la première fois et des reproducteurs expérimentés. Les milieux humides de reproduction bien connectés, même ceux qui peuvent seulement être disponibles certaines années, sont importants, car ils facilitent la colonisation et contribuent au maintien des métapopulations dans l'ensemble du paysage (Semlitsch, 1998, 2000, 2002). Les caractéristiques de l'habitat de dispersion de la salamandre tigrée à éclaboussures sont très peu connues, mais cet habitat doit contenir des abris contre les éléments et les prédateurs et ne doit pas présenter d'obstacles importants aux déplacements. En général, les obstacles insurmontables aux déplacements énumérés par NatureServe (2014) pour les espèces du genre *Ambystoma* comprennent les routes à fort volume de circulation, les routes comptant un obstacle infranchissable pour les salamandres, les grandes rivières à débit rapide et les zones de développement intensif dominées par des bâtiments et de la chaussée (Hammerson, 2004).

Les données sur les déplacements d'autres amphibiens se reproduisant en milieux aquatiques portent à croire que, dans des conditions optimales, les individus de nombreuses espèces peuvent parcourir plusieurs kilomètres à travers l'habitat terrestre (Marsh et Trenham, 2001). Les salamandres de la famille des Ambystomatidés sont relativement moins mobiles que celles d'autres groupes (Semlitsch, 1998), mais cette généralisation ne semble pas s'appliquer aux espèces des prairies (Searcy *et al.*, 2013), comme les salamandres tigrées. Les déplacements de la salamandre tigrée de la Californie en terrain élevé sont au moins deux fois plus longs que les déplacements signalés pour les espèces forestières d'*Ambystoma*, et ils comptent parmi les plus longs déplacements observés pour toute salamandre (Searcy *et al.*, 2013). En 2004, le Fish and Wildlife Service des États-Unis a accepté une distance de 2 092 m comme distance de migration maximale observée pour la salamandre tigrée de la Californie (Searcy et Shaffer, 2011). Orloff (2011) a signalé une distance de migration potentielle pouvant atteindre 2 200 m à partir de l'étang le plus près, dans la direction de déplacement présumée à partir d'un piège-fosse. Searcy et Shaffer (2011) ont estimé que 95 % du potentiel de reproduction de la population se trouvait dans un rayon de 1 867 m d'un milieu humide de reproduction, selon un modèle de régression. Searcy et Shaffer (2011) ont calculé une distance de migration maximale

écophysiologique saisonnière (c.-à-d. la distance maximale de déplacement annuelle modélisée dans des conditions météorologiques convenables) de 2 484 m. La dispersion des salamandres juvéniles ou adultes pourrait nécessiter plus d'une saison active (Trenham *et al.*, 2001; Semlitsch, 2008). De tels déplacements des salamandres entre les étangs dans des environnements arides sont importants pour le maintien de métapopulations viables (Orloff, 2011).

Des analyses génétiques de salamandres tigrées à éclaboussures dans le parc national Yellowstone du Wyoming indiquaient, en général, un degré élevé de différenciation entre les salamandres de différents étangs de reproduction de l'ensemble du paysage, montrant le caractère limité des déplacements et du flux génique en territoire montagneux (Spear *et al.*, 2005). Le flux génique semblait diminuer dans les milieux humides de reproduction séparés par une distance supérieure à 1 km. Le flux génique le plus élevé mesuré entre les milieux humides de reproduction se trouvait le long de corridors de dispersion hypothétiques qui suivaient des itinéraires topographiques en ligne droite, évitant les altitudes élevées, mais traversant un milieu arbustif ouvert et des zones riveraines.

Tel que décrit dans la section précédente, les meilleures données accessibles portent à croire que la plupart des salamandres tigrées en Colombie-Britannique se trouvent dans un rayon d'environ 1 000 m des milieux humides de reproduction. Des déplacements sur de plus longues distances associés à la dispersion ont probablement lieu, mais ils n'ont pas été bien étudiés. Les données existantes semblent indiquer une distance de déplacement maximale observée d'environ 2 100 à 2 200 m (Searcy et Shaffer, 2011; Orloff, 2011). Toutefois, les différences d'habitat et de milieu peuvent avoir une grande incidence sur la structure des populations dans l'ensemble du paysage, et de plus amples recherches sur le sujet sont nécessaires pour favoriser le rétablissement de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.

Les fonctions et les éléments associés à l'habitat de dispersion de la salamandre tigrée à éclaboussures sont présentés aux tableaux 5 et 6.

**Tableau 6.** Résumé des fonctions et des éléments essentiels de l'habitat de dispersion de la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.

<b>Stades du cycle vital</b>	<b>Fonction<sup>a</sup></b>	<b>Éléments<sup>b</sup></b>
Adultes, juvéniles et individus métamorphosés	Dispersion (entre les plans d'eau et les éléments terrestres)	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes

<sup>a</sup>Fonction : processus du cycle vital de l'espèce (p. ex. pour les animaux, il peut s'agir du frai, de la reproduction, de la mise bas, de l'alevinage, de la croissance, de l'alimentation et de la migration; chez les végétaux, la floraison, la fructification, la dispersion des graines, la germination et le développement des semis).

<sup>b</sup>Élément : composante structurale essentielle de l'habitat dont l'espèce a besoin.

**Tableau 7.** Caractéristiques et descriptions de l'élément : prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes.

Caractéristique <sup>a</sup>	Description
Disponibilité	Toute l'année
Altitude	Jusqu'à 1 250 m
Types d'habitat	Prairies, steppes arbustives et forêts ouvertes
Distance à partir de l'habitat de reproduction	La plus grande partie de l'habitat de dispersion se trouve entre environ 1 km et 2,2 km d'un milieu humide de reproduction
Substrat	L'habitat de dispersion comporte des sols meubles (facilement friables) qui permettent l'enfouissement; les voies de dispersion pourraient englober des zones d'autres substrats
Nourriture	Proies invertébrées et petites proies vertébrées (p. ex. vers de terre, insectes, mollusques, grenouilles et, parfois, petits oiseaux)
Corridor	Absence d'obstacles insurmontables bloquant les corridors de migration (p. ex. de grandes rivières à débit rapide et de grands lacs; les centres urbains denses; les grandes surfaces artificielles, comme les terrains recouverts de graminées gazonnantes ou les routes principales à fort volume de circulation)
Refuge	Les refuges (p. ex. terriers creusés par l'espèce; terriers de mammifères [p.ex. gaufre gris, spermophile, blaireau]; objets offrant un abri en surface, comme des roches, de gros débris ligneux, etc.) sont importants dans l'habitat principal et de dispersion.

<sup>a</sup>Caractéristique : composante de base ou attribut *mesurable* d'un élément.

### 3.4 Rôle écologique

La salamandre tigrée est un prédateur de niveau trophique supérieur lorsqu'elle se trouve dans des plans d'eau naturellement exempts de poissons. Elle transporte l'énergie biologique des milieux aquatiques de reproduction vers l'habitat terrestre situé en terrain élevé, réalisant ainsi une importante fonction écosystémique (Gibbons *et al.*, 2006; Regester *et al.*, 2006 a, b). La salamandre tigrée est la proie de plus grands animaux et le prédateur d'invertébrés et de petits vertébrés dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.

### 3.5 Facteurs limitatifs

Les facteurs limitatifs ne sont généralement pas liés aux activités humaines et comprennent des caractéristiques qui compromettent la capacité de l'espèce de réagir favorablement aux mesures de rétablissement/conservation (p. ex. dépression de consanguinité, petite taille des populations et isolement génétique).

Les taux de survie de la salamandre tigrée jusqu'à la métamorphose sont habituellement faibles et variables selon les milieux humides et les années, ce qui entraîne un profil de recrutement inégal dans l'ensemble du paysage avec le temps (Richardson *et al.*, 2000a; synthèse dans COSEWIC, 2012). Les adultes peuvent vivre relativement longtemps en captivité (de 16 à 25 ans) (COSEWIC, 2012). À l'état sauvage, la plupart des individus meurent avant l'âge de 6 ans, et seulement un faible pourcentage (~ 7 %) d'entre eux atteignent 16 ans (COSEWIC, 2012). Pour un amphibien, une vie relativement longue permet aux populations de supporter les

courtes périodes de recrutement faible ou d'absence de recrutement causées par la sécheresse ou d'autres conditions environnementales difficiles. Néanmoins, de nombreux milieux humides de reproduction dans la province connaissent des périodes de sécheresse de plus de 10 ans, ce qui fait de la longévité et du taux élevé de mortalité naturelle un facteur limitatif. Les populations néoténiques dans les plans d'eau permanents peuvent agir comme sources de repeuplement des milieux humides peu profonds après une sécheresse prolongée.

La salamandre tigrée a un cycle vital complexe englobant les stades suivants : les œufs et les larves aquatiques, les juvéniles métamorphosés et les adultes terrestres, et, dans certains cas, les individus néoténiques aquatiques. Bien que ces différents stades du cycle de vie et d'autres voies de développement permettent à la salamandre de bien exploiter son environnement aride, ils l'exposent également à un nombre plus élevé de menaces naturelles potentielles.

## 4 MENACES

Les menaces sont définies comme étant les activités ou les processus immédiats qui ont entraîné, entraînent ou pourraient entraîner la destruction, la dégradation et/ou la détérioration de l'entité évaluée (population, espèce, communauté ou écosystème) dans la zone d'intérêt (mondiale, nationale ou infranationale) (Salafsky *et al.*, 2008). Aux fins de l'évaluation des menaces, seules les menaces actuelles et futures sont prises en considération<sup>3</sup>. Les menaces ne comprennent pas les facteurs limitatifs, qui sont présentés à la section 3.5<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Des menaces antérieures peuvent être répertoriées, mais elles ne sont pas utilisées dans le calcul de l'impact des menaces. On tient compte des effets des menaces passées (ayant cessé) pour déterminer les facteurs de tendance à long terme et à court terme (Master *et al.*, 2012).

<sup>4</sup> Il est important de faire la distinction entre les facteurs limitatifs et les menaces. Les facteurs limitatifs ne sont généralement pas d'origine humaine et comprennent des caractéristiques qui limitent la capacité de l'espèce ou de l'écosystème de réagir favorablement aux mesures de rétablissement/conservation (p. ex. dépression de consanguinité, petite taille des populations et isolement génétique).



## 4.1 Évaluation des menaces

La classification des menaces présentée ci-dessous est fondée sur le système unifié de classification des menaces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN; acronyme anglais : IUCN) et du Partenariat pour les mesures de conservation (Conservation Measures Partnership ou CMP) et elle est compatible avec les méthodes utilisées par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. Pour une description détaillée du système de classification des menaces, veuillez consulter le site web d'Open Standards (Open Standards, 2014). Les menaces peuvent être observées, inférées ou prévues à court terme. Dans le présent plan, elles sont caractérisées en fonction de leur portée, de leur gravité et de leur immédiateté. L'« impact » d'une menace est calculé selon la portée et la gravité de celle-ci. Pour des précisions sur l'établissement des valeurs, veuillez consulter Master *et al.* (2012) et les notes au bas du tableau. Les menaces qui pèsent sur la salamandre tigrée à éclaboussures ont été évaluées pour l'ensemble de la province (tableau 6).

**Tableau 6.** Tableau de classification des menaces pour la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique.  
Remarque : une description des menaces indiquées dans ce tableau se trouve à la section 4.2.

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>
1	Développement résidentiel et commercial	Faible	Petite	Élevée	Élevée
1.1	Zones résidentielles et urbaines	Faible	Petite	Élevée	Élevée
1.2	Zones commerciales et industrielles	Négligeable	Négligeable	Extrême	Élevée
1.3	Zones touristiques et récréatives	Négligeable	Négligeable	Extrême	Élevée
2	Agriculture et aquaculture	Faible	Grande	Légère	Élevée
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois	Faible	Petite	Modérée	Élevée
2.3	Élevage de bétail	Faible	Grande	Légère	Élevée
4	Corridors de transport et de service	Élevé à moyen	Généralisée	Élevée à modérée	Élevée
4.1	Routes et voies ferrées	Élevé à moyen	Généralisée	Élevée à modérée	Élevée

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>
4.2	Lignes de services publics	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
5	Utilisation des ressources biologiques	Négligeable	Négligeable	Légère	Élevée
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	Négligeable	Négligeable	Légère	Élevée
6	Intrusions et perturbations humaines	Inconnu	Inconnue	Modérée	Élevée
6.1	Activités récréatives	Inconnu	Inconnue	Modérée	Élevée
7	Modifications des systèmes naturels	Faible	Petite	Extrême à élevée	Élevée
7.1	Incendies et suppression des incendies	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	Faible	Petite	Extrême à élevée	Élevée
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques	Élevé à moyen	Généralisée	Élevée à modérée	Élevée
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Élevé à moyen	Généralisée	Élevée à modérée	Élevée
8.2	Espèces indigènes problématiques	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Inconnue
8.3	Matériel génétique introduit	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Inconnue
9	Pollution	Moyen à faible	Grande	Modérée à légère	Élevée
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines	Inconnu	Petite	Inconnue	Élevée
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	Moyen à faible	Grande	Modérée à légère	Élevée

Menace <sup>a</sup>	Description de la menace	Impact <sup>b</sup>	Portée <sup>c</sup>	Gravité <sup>d</sup>	Immédiateté <sup>e</sup>
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	Moyen à faible	Restreinte	Élevée à modérée	Élevée
11.2	Sécheresses	Faible	Restreinte	Élevée à modérée	Élevée
11.3	Températures extrêmes	Inconnu	Inconnue	Inconnue	Inconnue

<sup>a</sup> Les numéros renvoient aux menaces de niveau 1 (chiffres entiers) et de niveau 2 (chiffres avec décimales).

<sup>b</sup> **Impact** – Mesure dans laquelle on observe, infère ou soupçonne que l'espèce est directement ou indirectement menacée dans la zone d'intérêt. Le calcul de l'impact de chaque menace est fondé sur sa gravité et sa portée et prend uniquement en compte les menaces présentes et futures. L'impact d'une menace est établi en fonction de la réduction de la population de l'espèce ou de la diminution/dégradation de la superficie d'un écosystème. Le taux médian de réduction de la population ou de la superficie pour chaque combinaison de portée et de gravité correspond aux catégories d'impact suivantes : très élevé (déclin de 75 %), élevé (40 %), moyen (15 %) et faible (3 %). Inconnu : catégorie utilisée quand l'impact ne peut être déterminé (p. ex. lorsque les valeurs de la portée ou de la gravité sont inconnues); non calculé : l'impact n'est pas calculé lorsque la menace se situe en dehors de la période d'évaluation (p. ex. l'immédiateté est non significative/négligeable [menace passée] ou faible [menace possible à long terme]); négligeable : lorsque la valeur de la portée ou de la gravité est négligeable; n'est pas une menace : lorsque la valeur de la gravité est neutre ou qu'il y a un avantage possible.

<sup>c</sup> **Portée** – Proportion de l'espèce qui, selon toute vraisemblance, devrait être touchée par la menace d'ici 10 ans. Correspond habituellement à la proportion de la population de l'espèce dans la zone d'intérêt (généralisée = 71-100 %; grande = 31-70 %; restreinte = 11-30 %; petite = 1-10 %; négligeable < 1 %).

<sup>d</sup> **Gravité** – Au sein de la portée, niveau de dommage que causera vraisemblablement la menace sur l'espèce d'ici une période de 10 ans ou de 3 générations. Pour cette espèce, une durée d'une génération de 6,5 ans (COSEWIC, 2012) a été utilisée, ce qui fait en sorte que la gravité a été mesurée sur une période de 20 ans. Correspond habituellement à l'ampleur de la réduction de la population d'une espèce (extrême = 71-100 %; élevée = 31-70 %; modérée = 11-30 %; légère = 1-10 %; négligeable < 1 %; neutre ou avantage possible ≥ 0 %).

<sup>e</sup> **Immédiateté** – Élevée = menace toujours présente; modérée = menace pouvant se manifester uniquement dans le futur (à court terme [< 10 ans ou 3 générations]) ou pour l'instant absente (mais susceptible de se manifester de nouveau à court terme); faible = menace pouvant se manifester uniquement dans le futur (à long terme) ou pour l'instant absente (mais susceptible de se manifester de nouveau à long terme); non significative/négligeable = menace qui s'est manifestée dans le passé et qui est peu susceptible de se manifester de nouveau, ou menace qui n'aurait aucun effet direct, mais qui pourrait être limitative.

## 4.2 Description des menaces

L'impact global des menaces pesant sur la salamandre tigrée à éclaboussures à l'échelle de la province est élevé à très élevé<sup>5</sup>. L'impact global des menaces tient compte des impacts cumulatifs de multiples menaces. Les menaces englobent : les dommages directs causés par les routes, la prédation par les espèces non indigènes introduites (p. ex. poissons et amphibiens), les organismes pathogènes, la pollution, les activités agricoles entraînant la perte d'habitat, le développement résidentiel et commercial, les modifications des systèmes naturels et les changements climatiques. Les détails sont présentés ci-dessous, par catégorie de menace de niveau 1; les menaces à impact négligeable ou inconnu sont abordées à la fin de la section.

### **Menace 1. Développement résidentiel et commercial (impact : faible)**

Des développements ont nécessité le remblayage complet ou partiel de milieux humides de reproduction, les rendant inutilisables pour la ponte ou le développement des larves ou réduisant leur capacité d'abriter des salamandres. Des bâtiments ou des surfaces infranchissables (p. ex. les pelouses formant du chaume) couvrent l'habitat terrestre, éliminant ou réduisant les options pour les salamandres voulant creuser des terriers souterrains ou y accéder. L'augmentation de l'urbanisation est plus remarquable dans la vallée de l'Okanagan. Environ la moitié des habitats aquatiques et terrestres de cette région, et la plus grande partie de l'habitat dans la vallée de la Kettle, se trouvent sur des terres privées, qui présentent une plus grande probabilité de développement que les terres de la Couronne. La probabilité de remblayage des milieux humides de reproduction au cours des 10 prochaines années est relativement faible. La *Water Sustainability Act* de la province rend illégal (à moins d'autorisation) le remblayage de la plupart des milieux humides qui abritent des salamandres tigrées, mais la pratique se poursuit à l'occasion (Harrison et Moore, 2013; Province of British Columbia, 2014b; Dyer, comm. pers., 2012). Les développements résidentiels pourraient continuer de dégrader les habitats de terrain élevé, de migration, de dispersion et d'hivernage. La salamandre tigrée à éclaboussures passe la majeure partie de sa vie dans un habitat terrestre. Même si cette salamandre pourrait survivre ou continuer de migrer dans des environnements urbains dans certains cas, il existe au moins deux exemples de disparitions locales liées aux développements résidentiels dans le sud de la vallée de l'Okanagan (Ashpole, comm. pers., 2012). L'habitat à basse altitude, où le développement est concentré, court un plus grand risque que l'habitat situé à une altitude plus élevée. Aux endroits où le développement est effectué, on prévoit que la gravité des impacts est élevée.

### **Menace 2. Agriculture et aquaculture (impact : faible)**

Les vergers et les vignobles sont répandus au sein de l'aire de répartition de l'espèce, dans le sud de la vallée de l'Okanagan et la vallée du cours inférieur de la rivière Similkameen, et les activités connexes ont modifié l'habitat de la salamandre par le passé. La réserve de terres agricoles encourage les développements agricoles, dont certains peuvent nuire à l'espèce;

<sup>5</sup> L'impact global des menaces a été calculé selon Master *et al.* (2012) à partir du nombre de menaces de niveau 1 assignées à l'espèce pour lesquelles l'immédiateté est élevée; ces menaces comprennent deux menaces à impact élevé à moyen, deux menaces à impact moyen à faible, et trois menaces à impact faible (tableau 5). L'impact global des menaces tient compte des impacts cumulatifs de multiples menaces.

toutefois, elle prévoit une certaine protection de l'habitat contre le développement urbain, qui cause probablement de plus grands impacts sur la salamandre tigrée. Des développements agricoles antérieurs ont entraîné le remblayage de milieux humides, les rendant inutilisables pour la ponte ou le développement des larves ou réduisant leur capacité d'abriter des salamandres. Même si cette pratique a diminué considérablement, elle se poursuit toujours (Harrison et Moore, 2013). Le rythme de la conversion de zones naturelles en terres agricoles a ralenti au cours de la dernière décennie, car la majorité des terres arables font déjà l'objet de cultures, mais des développements agricoles devraient encore avoir lieu dans certaines régions. Les salamandres tigrées adultes ont toujours la capacité de s'enfouir et de survivre dans les milieux agricoles où on ne cultive pas de graminées formant du chaume; toutefois, on ne dispose d'aucune donnée sur la survie relative ou les taux de densité de la population comparativement à ceux de l'habitat naturel. En plus de la perte d'habitat découlant de la conversion des terres, les activités agricoles peuvent entraîner une mortalité occasionnelle et accidentelle causée par l'emprisonnement d'individus dans les ouvrages d'irrigation (Sarell, 1996; Ashpole, comm. pers., 2012).

L'élevage de bétail est effectué dans la majeure partie de l'aire de répartition de la salamandre tigrée à éclaboussures (Dyer, comm. pers., 2012). Les effets des bovins sur les populations de salamandres sont liés au piétinement de la végétation aquatique riveraine et du substrat de fond, au compactage du sol et à l'effondrement des terriers, à l'augmentation des nutriments qui pourrait favoriser l'augmentation des concentrations d'agents pathogènes (voir le résumé dans Sarell, 2004) ainsi qu'à la réduction du volume d'eau causée par l'abreuvement du bétail, particulièrement dans les étangs peu profonds pendant les années de sécheresse (Richardson, comm. pers., 2000). Le piétinement peut entraîner la mortalité directe des œufs ou des larves, la perte de substrat pour la ponte et la perte de couvert pour les larves, particulièrement dans les milieux humides peu profonds. Les problèmes liés aux maladies découlant de l'augmentation des nutriments ou les répercussions de la dégradation de l'habitat sur la santé sont difficiles à documenter et ne sont pas confirmés dans la province; toutefois, si ces situations se produisent, tous les stades aquatiques de la population pourraient être touchés. Le compactage et la perte de terriers pourraient exclure cette salamandre de petites parties de son habitat potentiel. La création ou l'amélioration des mares artificielles pour l'abreuvement du bétail pourrait offrir des milieux humides de reproduction aux amphibiens, bien que, si ces mares s'assèchent avant la métamorphose, elles puissent également créer des puits de population en raison du taux de mortalité élevé des œufs ou des jeunes. Dans les années de fortes précipitations, les effets sur la salamandre pourraient être négligeables, mais pendant les années de sécheresse, lorsque les bovins se concentrent aux sources d'eau restantes, les effets néfastes devraient augmenter.

#### **Menace 4. Corridors de transport et de service (impact : élevé à moyen)**

Dans les endroits où les milieux humides de reproduction sont séparés de l'habitat de terrain élevé par des routes achalandées, les salamandres sont vulnérables à la mortalité routière pendant leurs migrations saisonnières. La salamandre tigrée à éclaboussures est particulièrement vulnérable, car elle peut utiliser les milieux humides et les fossés peu profonds le long des routes comme milieux humides de reproduction (Clevenger *et al.*, 2001). Porej *et al.* (2004) ont découvert que les salamandres tigrées (*A. t. tigrinum*) en Ohio étaient négativement associées à la densité du réseau routier. La longueur totale moyenne des routes

pavées était de 2 091 m (fourchette de 1 000 à 4 600 m) dans un rayon de 1 km des milieux humides où des salamandres tigrées étaient présentes, et de 4 625 m (fourchette de 1 700 à 10 000 m) où les salamandres tigrées étaient absentes. La densité du réseau routier est élevée dans la majeure partie de l'aire de répartition de la salamandre tigrée à éclaboussures dans la province. Presque toutes les occurrences de salamandres tigrées à éclaboussures se trouvent à moins de 1 km d'une route pavée ou de gravier (90 % se trouvent à moins de ~ 650 m d'une route; 100 % de l'habitat de reproduction se trouve à moins de 750 m d'une route) (analyse SIG effectuée par Dyer, comm. pers., 2012). La mortalité routière a été signalée dans de nombreuses régions et elle peut être élevée à certains endroits, selon le volume de circulation et d'autres facteurs propres à l'endroit (Richardson *et al.*, 1998; Crosby, 2014). Dyer (comm. pers., 2015) a compté 240 individus métamorphosés (salamandres aquatiques respirant par leurs branchies récemment métamorphosées en salamandres terrestres respirant à l'aide de leurs poumons) tués sur les routes au lac White, au sud de Penticton, dans le cadre de 4 visites effectuées sur le terrain entre le 2 et le 23 août 2013. Même si l'atténuation des répercussions au moyen de passages inférieurs et de clôtures de déviation peut considérablement réduire la mortalité (Crosby, 2014), la plupart des routes au sein de l'aire de répartition de la salamandre tigrée à éclaboussures sont dépourvues de structures permettant un passage sécuritaire pour les amphibiens. Les effets de la mortalité routière sur la population n'ont pas été étudiés pour cette espèce. Les salamandres tigrées produisent un très grand nombre de jeunes pendant les bonnes années (p. ex. Richardson [2000a] a estimé que la région du lac White avait produit 7 200 individus métamorphosés en 1997). L'espèce pourrait donc être en mesure de supporter des pertes apparemment élevées d'individus métamorphosés dans certaines circonstances. Néanmoins, la mortalité routière pourrait avoir des effets plus graves sur certaines sous-populations. Par exemple, la mortalité routière n'éliminant que quelques femelles reproductrices lorsque les effectifs des sous-populations sont faibles pourrait être catastrophique. L'habitat à basse altitude, où la densité du réseau routier et le volume de circulation sont les plus élevés, est plus à risque que l'habitat situé à plus haute altitude, où la densité du réseau routier et le volume de circulation sont plus faibles. Une gravité élevée à modérée pour l'ensemble de la population provinciale a été jugée plausible, selon l'opinion d'experts.

### **Menace 7. Modifications des systèmes naturels (impact : faible)**

Les modifications des systèmes naturels qui représentent des menaces pour la salamandre tigrée à éclaboussures comprennent la gestion et l'utilisation de l'eau et l'exploitation de barrages. Par le passé, la gestion de l'eau et la dérivation de cours d'eau ont entraîné la perte de milieux humides de reproduction (Sarell, 1996). Au moins un milieu humide de reproduction s'est asséché complètement au cours d'une année, notamment en raison des prélèvements d'eau effectués pour l'irrigation (Hobbs, comm. pers., 2016). Les impacts des prélèvements d'eau pour l'irrigation ou à d'autres fins peuvent causer la réduction de l'habitat de reproduction et la mortalité directe des larves, si les niveaux d'eau diminuent beaucoup trop et entraînent la mort avant la métamorphose. Des larves de salamandres ont été aspirées dans des prises d'eau dépourvues de grillage, ce qui a causé leur mort (Dyer, comm. pers., 2016). L'utilisation humaine ou la dérivation de cours d'eau pourrait exacerber les impacts de multiples années de sécheresse sur l'habitat de reproduction. La gravité des impacts dépend du type de pratiques de gestion de l'eau et des conditions propres à chaque milieu humide de reproduction.

**Menace 8. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (impact : élevé à moyen)**

La salamandre tigrée à éclaboussures est exposée à des menaces posées par les poissons introduits, les ouaouarons (*Lithobates catesbeianus*) et les organismes pathogènes. Les menaces posées par les poissons introduits sont répandues, actuelles et considérables. Les introductions de poissons de pêche sportive, ou d'autres poissons utilisés dans la lutte contre les moustiques, se poursuivent dans l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures ou dans les grands plans d'eau avoisinants à partir desquels ces espèces peuvent se répandre. La propagation de poissons non indigènes au cours des 10 à 20 dernières années a été considérable dans tout le sud de la vallée de la rivière Okanagan (Herborg, comm. pers., 2012) et la région de Boundary (Tedesco, comm. pers., 2016). L'ensemencement légal se poursuit dans des lacs précédemment ensemencés et, même si de nouveaux plans d'ensemencement ne sont pas actuellement proposés dans l'aire de répartition de la salamandre tigrée à éclaboussures, l'ensemencement illégal de perchaudes, de truites et d'achigans a également lieu (Southern Interior Reptile and Amphibian Recovery Team, 2008). Une augmentation des introductions de poissons utilisés dans la lutte contre les moustiques est prévue au cours de la prochaine décennie en réaction aux préoccupations concernant le virus du Nil occidental. Il est connu que les poissons prédateurs se nourrissent de larves de salamandres tigrées, empêchent la croissance des larves, modifient le comportement et causent la disparition de l'espèce dans certains milieux humides de reproduction (voir les analyses dans Wind, 2005; COSEWIC, 2012). Le cyprin doré (*Carassius auratus*) et d'autres petits poissons utilisés dans la lutte contre les moustiques sur des terres privées se nourrissent des œufs de la salamandre tigrée. Le déclin et la disparition de populations de salamandres tigrées à éclaboussures découlant de l'introduction de poissons ont été précédemment observés dans plusieurs lacs (Sarell, 1996); par ailleurs, les introductions de cyprins dorés dans les étangs de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures pour la lutte contre les moustiques sont liées à la disparition de l'espèce à certains endroits dans la vallée de l'Okanagan (Ashpole *et al.*, 2011).

Des ouaouarons ont été introduits dans le sud de la vallée de la rivière Okanagan et représentent une menace potentielle pour les salamandres tigrées, principalement par la prédation (COSEWIC, 2012). Un projet d'éradication des ouaouarons mené pendant sept ans dans cette région a donné de bons résultats, aucune observation n'ayant été confirmée depuis 2010 (Ashpole et Govindarajulu, comm. pers., 2014); toutefois, l'éradication complète est difficile et un suivi continu est nécessaire. De nouvelles approches de suivi fondées sur l'ADN de source environnementale pourraient accroître la détectabilité et diminuer les coûts.

Les maladies infectieuses représentent une menace potentiellement répandue et grave, mais ne semblent pas affecter actuellement la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique. La chytridiomycose, causée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*, est une maladie infectieuse émergente chez les amphibiens qui est liée aux déclin subits, et même aux disparitions, de populations de plusieurs espèces dans différentes parties du monde (Daszak *et al.*, 1999). Sur le plan géographique, le champignon est répandu chez les amphibiens de l'ensemble de la province et est également présent dans le sud de la vallée de la rivière Okanagan (Govindarajulu *et al.*, 2013; Richardson *et al.*, 2014), mais on ignore s'il a causé des éclosions de maladie; les cofacteurs de stress qui pourraient être

nécessaires pour déclencher des épidémies ne sont pas bien connus. Un autre champignon chytride récemment décrit chez la salamandre tachetée d'Europe (*Salamandra salamandra*) (Martel *et al.*, 2013), le *Batrachochytrium salamandrivorans*, représente une nouvelle menace potentiellement grave s'il fait l'objet d'une propagation mondiale semblable à celle du *B. dendrobatidis*.

Les salamandres tigrées sont sensibles aux iridovirus hautement infectieux et mortels, y compris le virus de l'*Ambystoma tigrinum*, qui a été une source importante de mortalité chez la salamandre tigrée à éclaboussures à l'est des Rocheuses (COSEWIC, 2012). Les souches hautement virulentes de ce virus pourraient être répandues par les larves de salamandres utilisées comme appâts pour la pêche, puis relâchées dans la nature, ou par diverses espèces de poissons introduites; des mortalités massives se sont produites dans l'ouest de l'Amérique du Nord (Jancovich *et al.*, 2005). Bien que les effets puissent être dévastateurs à l'échelle locale, des sous-populations peuvent se rétablir, particulièrement dans les cas où la recolonisation à partir du paysage environnant est possible. Les petites sous-populations de salamandres tigrées à éclaboussures occupant un habitat fragmenté dans la province sont particulièrement vulnérables à une disparition, si une épidémie devait survenir. La gravité de la menace posée par le virus de l'*A. tigrinum* a été cotée « inconnue », car la présence de ce virus n'est pas établie en Colombie-Britannique. La question nécessite des recherches plus détaillées. Le suivi de l'ADN de source environnementale a été utilisé dans d'autres régions et pourrait aider à clarifier la menace en question.

### **Menace 9. Pollution (impact : moyen à faible)**

En général, les amphibiens sont vulnérables à divers contaminants, car leur peau et leurs œufs semi-perméables absorbent facilement les substances de l'environnement. Divers produits chimiques, y compris les herbicides, les autres pesticides et les engrais, peuvent directement ou indirectement affecter tous les stades du cycle vital de la salamandre tigrée, même si les études écotoxicologiques propres aux salamandres sont rares et non exhaustives (voir les analyses et les références dans Harfenist *et al.*, 1989; Bishop, 1992; Pauli *et al.*, 2000; Sparling *et al.*, 2010; COSEWIC, 2012). Une exposition au pesticide chlorpyrifos et à l'herbicide atrazine peut augmenter la sensibilité des larves de salamandres tigrées aux infections et accroître la mortalité causée par le virus de l'*Ambystoma tigrinum* (Kerby et Storfer, 2009). D'autres combinaisons de pesticides et d'herbicides peuvent également causer des problèmes. La présence de ce virus dans la province n'est actuellement pas confirmée, mais sa présence est connue dans d'autres parties de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. En plus de la mortalité directe, l'exposition à des contaminants peut entraîner un développement anormal, une diminution du rendement de la reproduction ou des changements de comportement affectant la valeur adaptative (voir les analyses et les références dans Harfenist *et al.*, 1989; Bishop, 1992; COSEWIC, 2012). Le *Bacillus thuringiensis* est un larvicide à base de bactéries qui est régulièrement utilisé dans le cadre des programmes de lutte contre les moustiques dans la vallée de l'Okanagan. Cette substance pourrait affecter les larves de salamandres en réduisant le nombre d'espèces proies (moustiques et chironomidés), mais les données scientifiques recueillies sur le terrain concernant les déclins sont rares. L'utilisation du malathion est approuvée pour le traitement des moustiques adultes à grande échelle, en cas d'urgence (p. ex. si le virus du Nil occidental devenait un grave problème de santé publique), mais la substance n'est pas utilisée actuellement à cette fin dans la vallée de



l'Okanagan par le gouvernement régional. Le malathion est utilisé sur des terres privées, mais le degré d'utilisation est inconnu.

Bishop *et al.* (2010) ont détecté de faibles concentrations de 17 produits chimiques agricoles dans les milieux humides de reproduction des amphibiens se trouvant dans des vergers du sud de la vallée de la rivière Okanagan. Même s'ils sont interdits depuis des décennies, des dérivés du DDT étaient persistants, et plusieurs autres produits chimiques utilisés dans les vergers étaient présents dans les milieux humides associés aux vergers biologiques et aux vergers traités avec des produits chimiques. Le succès d'éclosion mesuré chez quatre espèces d'amphibiens (la salamandre tigrée à éclaboussures n'était pas incluse) était plus faible dans les vergers arrosés avec des pesticides et plus élevé aux endroits de référence non agricoles, mais les résultats variaient grandement selon l'espèce et les conditions propres à l'emplacement, notamment les propriétés chimiques de l'eau. La menace posée par la pollution pourrait être plus grave à faible altitude, mais de nouvelles recherches portent à croire qu'elle pourrait également affecter les milieux humides en haute altitude en raison de la dérive des produits chimiques en suspension dans l'air (Davidson, 2004).

#### **Menace 11. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (impact : moyen à faible)**

Les sécheresses peuvent avoir des effets importants sur la reproduction et le succès de reproduction de la salamandre tigrée. Les milieux humides peu profonds peuvent s'assécher considérablement ou complètement avant que les salamandres puissent se métamorphoser, ce qui tue les œufs et les larves. Si les milieux humides sont secs pendant la saison de reproduction, les salamandres ne seront pas en mesure de pondre des œufs. La nappe phréatique a diminué de manière importante dans l'intérieur méridional de la province au cours des 20 dernières années, probablement en raison des changements climatiques et d'une série d'années de sécheresse (Cohen, 2004). Les nappes phréatiques du bassin de l'Okanagan devraient continuer de diminuer, alors que la demande en eau devrait augmenter (Cohen, 2004). Un nombre important de milieux humides de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures ont été secs ou pratiquement secs pendant la majeure partie de la dernière décennie (Dyer, comm. pers., 2012).

En plus des phénomènes climatiques extrêmes actuels, les prévisions de modèles climatiques mondiaux pour le bassin de l'Okanagan au 21<sup>e</sup> siècle indiquent une tendance à la hausse continue de la température (de 2 à 4 °C) et des précipitations hivernales (de 5 à 20 %) d'ici les années 2050. Selon les prévisions, les précipitations estivales devraient demeurer les mêmes ou diminuer (de jusqu'à 30 %, selon certains modèles; Cohen, 2004). Une analyse des risques effectuée par Bunnell *et al.* (2010) a permis de conclure que bon nombre de petits milieux humides peu profonds continueront de connaître des tendances importantes à l'assèchement au cours des prochaines décennies, à mesure que les changements climatiques progresseront. La salamandre tigrée se reproduit également dans des plans d'eau plus permanents qui courent moins de risque de s'assécher, mais de nombreux milieux humides permanents sont affectés par l'introduction de poissons, ce qui réduit leur potentiel de subvenir aux besoins de l'espèce (Bunnell *et al.*, 2010). Même les effets climatiques les plus graves ne sont pas prévus avant plusieurs décennies, une planification adaptative devrait être effectuée bientôt pour maintenir les options.

### **Menaces ayant un impact « négligeable »**

L'évaluation des menaces a permis de repérer plusieurs menaces dont l'impact global sur la population a été coté « négligeable », mais qui pourraient avoir des effets locaux. Le développement de nouvelles zones commerciales et industrielles (menace 1.2) ou de zones touristiques et récréatives (menace 1.3) entraînerait la perte d'habitat, mais peu de développements de ce genre sont prévus dans l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures au cours des 10 prochaines années. Le prolongement ou le développement de lignes de services publics (menace 4.2) pourrait nuire aux salamandres à l'étape de la construction (p. ex. par l'emprisonnement de salamandres dans les tranchées de conduite de gaz). La capture illicite de salamandres tigrées à éclaboussures pour en faire des animaux de compagnie ou des appâts pour la pêche, ou à d'autres fins (menace 5.1) pourrait se produire à l'occasion, mais à de faibles taux. L'exploitation forestière et la récolte du bois (menace 5.3), y compris la récupération du bois endommagé par le dendroctone du pin ponderosa, se produisent principalement à des altitudes plus élevées et touchent moins de 1 % de l'aire de répartition de l'espèce. On croit que les incendies (menace 7.1) ont un impact négligeable sur la salamandre. Les individus survivent probablement aux incendies en se réfugiant sous terre, à moins que l'incendie soit très chaud et augmente considérablement la température du sol. La suppression des incendies (menace 7.1) ne représente pas un problème à court terme, mais pourrait l'être à long terme si elle entraîne l'empiètement des conifères dans des prairies et des milieux boisés ouverts, diminuant ainsi le caractère convenable de l'habitat pour les salamandres.

### **Menaces ayant un impact « inconnu »**

L'évaluation des menaces a permis de repérer plusieurs menaces ayant un impact « inconnu » sur la population (tableau 6). Ces menaces pourraient être importantes, mais il manque actuellement de renseignements pour les évaluer adéquatement. Les activités récréatives (menace 6.1), particulièrement l'utilisation de véhicules tout terrain à l'intérieur et autour des milieux humides, pourraient dégrader sérieusement les milieux humides de reproduction, accélérer l'assèchement prématuré des étangs, faire effondrer les terriers et entraîner la mort d'œufs, de larves ou d'adultes. Une grande incertitude entoure la probabilité, l'emplacement et la fréquence de ces activités dans les habitats de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures. Les espèces indigènes problématiques (menace 8.2) ayant un impact inconnu comprennent le virus de l'*Ambystoma tigrinum*. Aucune éclosion de maladie n'a été signalée dans la province jusqu'à présent et le virus n'a pas fait l'objet de recherches en Colombie-Britannique. Si des espèces de salamandres tigrées non indigènes étaient relâchées dans les habitats de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures, le matériel génétique introduit (menace 8.3) pourrait devenir un problème à cause de l'hybridation. Différentes espèces de salamandres tigrées sont parfois vendues illégalement dans la province, mais l'ampleur de ce problème est inconnue. Les eaux usées domestiques et urbaines (menace 9.1.) peuvent contenir de nombreux produits pharmaceutiques, antibiotiques et autres contaminants ayant des effets en grande partie inconnus, mais potentiellement nuisibles, sur la salamandre tigrée. Les milieux humides de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures pourraient être contaminés par des fuites de fosses septiques vieillissantes;

quelques sous-populations se reproduisent dans des étangs d'épuration. Les températures extrêmes (menace 11.3) liées aux changements climatiques pourraient poser des problèmes à la salamandre tigrée à éclaboussures. Gerick *et al.* (2014) ont indiqué que le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) et deux autres amphibiens pourraient être en péril dans une grande partie de leur aire de répartition en raison de températures élevées. Cette hypothèse pourrait également s'appliquer à la salamandre tigrée.

## **5 BUT ET OBJECTIFS DU RÉTABLISSMENT**

### **5.1 But du rétablissement (population et répartition)**

Le but du rétablissement est de maintenir ou d'accroître l'abondance de la salamandre tigrée à éclaboussures dans chacune des trois zones géographiques où elle se trouve et d'assurer la connectivité au sein de ces zones.

### **5.2 Justification du but du rétablissement (population et répartition)**

La salamandre tigrée à éclaboussures a une répartition naturellement petite au Canada, où son aire de répartition chevauche le paysage hautement modifié et densément peuplé des vallées de l'intérieur méridional de la Colombie-Britannique. L'expansion des développements humains et les routes connexes continuent de nuire à l'habitat et de réduire la connectivité entre les zones occupées restantes et parmi elles, exacerbant davantage la perte de population. Des données suffisantes pour quantifier des cibles à long terme en matière de population et de répartition/habitat pour la survie et le rétablissement de l'espèce ne sont pas accessibles en raison d'un manque de données de référence sur la répartition et l'abondance historiques, ainsi que des lacunes dans les données concernant la taille et les tendances actuelles de la population. Il est présumé que toutes les sous-populations connues sont nécessaires à la persistance à long terme de la salamandre tigrée à éclaboussures dans la province.

Le COSEPAC (2012) a consigné une zone d'occurrence de 5 054 km<sup>2</sup> et un indice de zone d'occupation de 232 à 464 km<sup>2</sup> pour la salamandre tigrée à éclaboussures (c.-à-d. la salamandre tigrée de l'Ouest, population des montagnes du Sud) en Colombie-Britannique. La population est gravement fragmentée, avec un déclin observé de la quantité et de la qualité de l'habitat, un déclin inféré de la zone d'occupation et de la taille de la population, et des fluctuations extrêmes du nombre d'individus. Ces critères quantitatifs ont mené à une évaluation d'espèce en voie de disparition<sup>6</sup>. Les seuils distinguant une évaluation « menacée » d'une évaluation « en voie de disparition » sont une zone d'occurrence supérieure à 5 000 km<sup>2</sup> et un indice de zone d'occupation supérieur à 500 km<sup>2</sup> ainsi que l'absence de la combinaison des critères suivants : espèce ayant peu de localités et présentant a) une fragmentation grave, b) des déclins continus et c) des fluctuations extrêmes (COSEWIC, 2012).

---

<sup>6</sup> Évaluée comme étant en voie de disparition selon les critères du COSEPAC : B1ab(ii,iii,v)c(iv)+2ab(ii,iii,v)c(iv).

Il pourrait être possible d'améliorer la condition de l'espèce à l'avenir, pourvu que les menaces qui pèsent sur l'habitat et la population puissent être considérablement réduites et la connectivité de l'habitat augmentée, de manière à ce que la majorité de la population demeure dans des parcelles d'habitat suffisamment grandes pour répondre aux besoins d'une population viable à long terme. L'augmentation de la connectivité parmi les localités (p. ex. en remettant en état ou en protégeant l'habitat dans les zones d'intervention et/ou en facilitant des déplacements sécuritaires à travers les routes) pourrait servir à réduire la fragmentation et à maintenir une « immigration de source externe » entre les sous-populations.

Le but du rétablissement immédiat consiste à empêcher une plus grande perte et fragmentation de la petite aire de répartition de l'espèce. De plus amples renseignements sur la taille et les tendances de la population dans l'ensemble du paysage, et les possibilités d'atténuer les menaces, sont nécessaires pour déterminer ce qui est jugé réalisable sur les plans biologique et technique pour le rétablissement, ainsi que pour élaborer un but de rétablissement à long terme approprié pour l'espèce. À court terme, si d'autres sous-populations d'origine naturelle étaient découvertes, elles devraient être maintenues. Il sera important de remettre en état et de protéger l'habitat de dispersion perdu en raison de la fragmentation d'origine humaine pour maintenir des sous-populations viables dans chacune des trois zones occupées par les salamandres en Colombie-Britannique.

### **5.3 Objectifs de rétablissement**

Les objectifs ci-dessous sont nécessaires pour conserver la salamandre tigrée à éclaboussures à court terme (5 prochaines années). Les objectifs de rétablissement visent à réduire les menaces qui pèsent sur l'espèce et ses habitats et à accroître la connectivité, de manière à ce que la population ne soit plus gravement fragmentée. L'habitat de reproduction a une superficie plus limitée que l'habitat terrestre et il limite davantage le rétablissement de la population, car il constitue la zone source de toute la reproduction. Un habitat terrestre convenable s'étendant à au moins 1 000 m autour de l'habitat de reproduction aquatique est probablement nécessaire pour la survie des juvéniles et des adultes. Ainsi, l'habitat principal est défini comme étant les localités terrestres et de reproduction connues de la salamandre tigrée et d'une bande d'habitat terrestre de 1 000 m entourant le milieu humide (voir la section 3.3). L'habitat de dispersion entre l'habitat de reproduction et l'habitat terrestre est important pour repeupler les zones d'où l'espèce est disparue à l'échelle locale et pour assurer la viabilité à long terme des sous-populations. L'habitat de dispersion par les États-Unis pourrait être important pour le maintien des sous-populations au Canada, mais des recherches sont nécessaires pour obtenir des précisions à cet égard. Les objectifs portent également sur les lacunes en matière de connaissances liées aux menaces et aux besoins associés à l'espèce, de manière à ce que les facteurs influant sur la viabilité des sous-populations soient abordés.

1. Préserver l'habitat principal (milieux humides de reproduction et habitat terrestre connexe) de la salamandre tigrée à éclaboussures dans chacune des trois zones géographiques qu'elle occupe.

2. Maintenir ou accroître la connectivité dans l'ensemble du paysage au sein des sous-populations<sup>7</sup> adjacentes connues et entre elles.
3. Comblent les lacunes en matière de connaissances, notamment sur la répartition, les besoins en matière d'habitat, la structure de la population et les processus biologiques dans l'ensemble du paysage, l'utilisation de l'eau et le déclin des nappes phréatiques, les changements climatiques, la mortalité routière, les maladies, la pollution, les pesticides et les herbicides, les espèces envahissantes et l'efficacité des mesures de rétablissement.

L'habitat préservé est défini comme l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures qui est géré en vue de maintenir l'espèce pendant au moins 100 ans. Il peut englober l'habitat de reproduction ainsi que l'habitat principal terrestre et l'habitat de connectivité là où des menaces anthropiques (effets directs et indirects) sont abordées. La préservation de l'habitat nécessitera une approche d'intendance qui mettra à profit la collaboration volontaire des propriétaires fonciers et des gestionnaires de terres sous divers régimes fonciers afin de protéger l'espèce et l'habitat dont elle dépend. Elle pourrait englober des accords d'intendance, des covenants de conservation, des dons écologiques, la vente volontaire de terres privées par des propriétaires consentants, des désignations relatives à l'utilisation des terres, des aires protégées, des accords de gestion et les lois existantes.

---

<sup>7</sup> Les sous-populations sont définies comme des groupes distincts sur le plan géographique ou autre au sein de la population totale, entre lesquels peu d'échanges démographiques ou génétiques se produisent.

## **6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE RÉTABLISSEMENT**

### **6.1 Mesures déjà achevées ou en cours**

Les groupes de mesures ci-dessous sont catégorisés selon l'outil de tri des mesures présenté dans le document sur les notions élémentaires du cadre de conservation de la Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Environment, 2009). L'état d'avancement des groupes de mesures visant la salamandre tigrée à éclaboussures est indiqué entre parenthèses.

#### **Élaboration du rapport de situation (terminée)**

- Rapport du COSEPAC terminé (COSEWIC, 2012). Mise à jour prévue pour 2022.

#### **Planification (terminée)**

- Programme de rétablissement de l'espèce en Colombie-Britannique terminé en 2008 (le présent document, 2016).

#### **Protection de l'habitat et intendance des terres privées (en cours)**

- Poursuite de l'inventaire visant à repérer les localités en vue de la protection de l'habitat (p. ex. Sarell et Robertson, 1994; Sarell *et al.*, 1998; Sarell et Alcock, 2004; Rebellato, 2005; Tarangle et Yelland, 2005; Hobbs et Vincer, 2015; Ashpole, comm. pers., 2016).
- L'Observatoire fédéral de radioastrophysique et l'organisme The Nature Trust of British Columbia protègent les milieux humides de reproduction et l'habitat terrestre important au lac White.
- Les parcs provinciaux et les aires protégées protègent les milieux humides de reproduction et l'habitat terrestre important (p. ex. les aires protégées Gilpin, White Lake Grasslands et South Okanagan Grasslands).
- Onze zones d'habitat faunique (englobant 301,1 ha) pour cette espèce ont été établies sur des terres de la Couronne provinciale dans le sud de la vallée de la rivière Okanagan entre 2005 et 2011 (B.C. Ministry of Environment, 2014).
- De nouveaux organismes de conservation des terres privées ont été établis (p. ex. le Twin Lakes Ranch de l'organisme The Nature Trust of BC; Bobolink Meadows de Canards Illimités Canada; aires de conservation Sage and Sparrow et Kitt Carr de Conservation de la nature Canada). Ensemble, ces aires protègent 1 073 ha d'habitat de reproduction et d'habitat terrestre de la salamandre tigrée à éclaboussures.
- La South Okanagan Similkameen Stewardship Society a établi des accords d'intendance avec des propriétaires de terres privées sur 568 ha d'habitat principal de la salamandre tigrée à éclaboussures.
- L'Okanagan Basin Water Board a amorcé l'Okanagan Wetlands Strategy, conçue pour désigner et protéger ou remettre en état des milieux humides.
- Le South Okanagan Similkameen Conservation Program et le district régional Okanagan-Similkameen ont élaboré le document « Keeping Nature in our Future », une

stratégie pour la biodiversité du sud de la vallée de l'Okanagan (South Okanagan Similkameen Conservation Program, 2012). La stratégie comporte des cartes détaillées de cotes de conservation, des analyses par zone d'administration locale et des recommandations concernant les zones de permis d'aménagement écosensible (White, comm. pers., 2016). Un document connexe sur la conception et la mise en œuvre de la connectivité des écosystèmes dans la vallée de l'Okanagan a été produit (Latimer et Peatt, 2014).

- La nouvelle *Water Sustainability Act* provinciale a élargi les définitions d'un cours d'eau et de l'écosystème aquatique connexe, y compris les espèces sauvages, qui assurent une protection accrue des milieux humides de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures (Province of British Columbia, 2014b).
- Les lignes directrices relatives à la conservation des amphibiens et des reptiles dans le cadre de développements urbains et ruraux dans la province ont été mises à jour (Province of British Columbia, 2014a).
- Pratiques exemplaires de gestion concernant la récupération d'amphibiens et de reptiles en Colombie-Britannique (Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations, 2016).

#### **Remise en état de l'habitat (en cours)**

- Des passages inférieurs (grands ponceaux et clôtures de déviation) ont été installés dans le cadre du projet d'élargissement de l'autoroute 97, au sud d'Oliver (Crosby, 2014) afin d'améliorer la connectivité de l'habitat.
- Deux milieux humides artificiels ont été créés pour la salamandre tigrée à éclaboussures (Ashpole, comm. pers., 2016).
- Onze milieux humides de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures ont été clôturés pour en exclure le bétail sur des propriétés appartenant à The Nature Trust et à Conservation de la nature Canada, ainsi que sur des terres de la Couronne provinciale.
- Un projet d'éradication des ouaouarons d'une durée de 7 ans dans le sud de la vallée de la rivière Okanagan a donné de bons résultats, aucune observation n'ayant été confirmée depuis 2010 (Ashpole et Govindarajalu, comm. pers., 2014).

#### **Gestion de l'espèce et de la population (en cours)**

- Les cyprins dorés envahissants ont été retirés d'un milieu humide de reproduction de la salamandre tigrée à éclaboussures (Ashpole, comm. pers., 2016).
- Des recherches sur l'efficacité des mesures contre la mortalité routière ont été effectuées au projet d'élargissement de l'autoroute 97, au sud d'Oliver (Crosby, 2014), et des recherches sont en cours à Grand Forks (Tedesco, 2014) et au lac White (Larsen, Winton; comm. pers., 2016).
- Des travaux de recherche pour un mémoire de maîtrise sur le succès de reproduction ont été amorcés au lac White : ils comprennent l'essai d'un dispositif télémétrique portatif pour les individus qui se dispersent, le suivi des changements de coloration pour la reconnaissance des individus et le suivi de la santé des individus munis d'une étiquette (Larsen, Winton; comm. pers., 2016).

## 6.2 Tableau de planification du rétablissement

Le tableau 7 résume les mesures de rétablissement recommandées pour la salamandre tigrée à éclaboussures.

**Tableau 7.** Mesures de rétablissement pour la salamandre tigrée à éclaboussures.

Objectifs	Groupe de mesures du cadre de conservation	Mesures pour atteindre les objectifs	Menaces <sup>a</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>b</sup>
1, 2	Protection de l'habitat	Continuer de répertorier les milieux humides de reproduction potentiels et de consigner les observations dans l'habitat terrestre ainsi que la mortalité routière afin de repérer les localités en vue de la protection de l'habitat. Assurer le suivi des localités pour quantifier et améliorer l'efficacité de la protection de l'habitat. L'ADN de source environnementale pourrait améliorer le rapport coût-efficacité.	1.2; 2.1; 2.3; 4.1; 7.2	Essentielle
		Continuer d'améliorer la protection de l'habitat au moyen des désignations actuelles relatives à l'utilisation des terres et des accords de gestion visant des terres de la Couronne (p. ex. les zones d'habitat faunique, les réserves établies aux termes de l'article 16 de la <i>Land Act</i> , la gestion des aires protégées et les plans d'exploitation des parcours).	2.3; 4.1; 7.2	Essentielle
		Continuer de travailler avec les Premières Nations afin de déterminer et de mettre en œuvre les possibilités de projets coopératifs de conservation de l'habitat à l'intérieur et à l'extérieur des terres de réserve. Intégrer les connaissances écologiques traditionnelles aux mesures de rétablissement.	1.2; 2.1; 2.3; 4.1; 7.2	Essentielle
		Continuer de travailler avec les administrations locales pour intégrer l'intendance et la protection de l'habitat aux processus de planification, comme les plans communautaires officiels, les zones de permis d'aménagement écosensible, les règlements de zonage et les plans liés aux parcs/activités récréatives (p. ex. la mise en œuvre de la stratégie pour la biodiversité du South Okanagan Similkameen Conservation Program).	1.1; 2.1; 4.1	Essentielle
		Continuer de travailler avec les groupes agricoles pour réduire l'utilisation des pesticides/herbicides néfastes et accroître la conformité avec les pratiques exemplaires.	2.1, 8.1, 9.3	Essentielle
		Déterminer les endroits où l'utilisation de l'eau a des répercussions sur les larves des salamandres tigrées et élaborer des options de protection des besoins en débit dans l'environnement.	2.3; 7.2; 11.2	Bénéfique
		1, 2	Intendance des terres privées	Continuer d'acquérir et de gérer l'habitat important par l'achat de terres privées de vendeurs consentants (p. ex. les acquisitions par The Nature Trust, Conservation de la nature Canada, Canards Illimités et Southern Interior Land Trust).



Objectifs	Groupe de mesures du cadre de conservation	Mesures pour atteindre les objectifs	Menaces <sup>a</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>b</sup>
		Continuer de mettre en œuvre les accords d'intendance, les covenants de conservation et les pratiques exemplaires de gestion sur les terres privées par l'entremise d'accords volontaires (p. ex. les accords de la South Okanagan Similkameen Stewardship Society).	1.1 2.1; 7.2; 8.1; 9.1	Essentielle
1, 2	Remise en état de l'habitat	Éliminer les poissons prédateurs aux localités clés (si possible) et réduire la probabilité d'introductions illégales continues par l'entremise d'une sensibilisation ciblée.	8.1	Essentielle
		Remettre en état ou améliorer stratégiquement des milieux humides de reproduction et améliorer l'habitat terrestre en réduisant les pelouses à chaume et autres obstacles physiques (si possible) dans les zones où la perte d'habitat et de connectivité nuit gravement à la viabilité de la population.	1.1 2.1; 11.2	Nécessaire
		Clôturer les milieux humides de reproduction, particulièrement les milieux humides peu profonds où le risque est plus élevé, afin de réduire les impacts des bovins tout en maintenant l'apport d'eau pour le bétail par un point d'accès unique (au besoin) et un système d'abreuvement hors site.	2.3	Nécessaire
		Déterminer les « points chauds » où il y a un taux de mortalité routière élevé et mettre en œuvre des mesures d'atténuation (au besoin); utiliser la gestion adaptative pour déterminer les mesures efficaces permettant de réduire ou d'éliminer la mortalité et de rétablir la connectivité de l'habitat.	4.1	Nécessaire
1, 2, 3	Gestion de l'espèce et de la population	Continuer d'élaborer et de distribuer des documents de sensibilisation aux publics cibles prioritaires afin d'accroître la compréhension, l'appui et la mise en œuvre d'autres mesures.	1.1; 2.1; 2.3; 4.1; 7.2; 8.1; 9.3; 11.2	Essentielle
		Poursuivre les efforts de surveillance du ouaouaron envahissant et éliminer les populations introduites dans le sud de la vallée de la rivière Okanagan (en cas de détection). Utiliser de nouvelles méthodes fondées sur l'ADN de source environnementale pour améliorer l'efficacité.	8.1	Essentielle
		Surveiller les maladies infectieuses émergentes (p. ex. les ranavirus, le virus de l' <i>Ambystoma tigrinum</i> et le chytride) et empêcher leur propagation (s'il y a lieu). Étudier des méthodes de suivi de l'ADN de source environnementale.	8.1; 8.2	Nécessaire
		Clarifier les menaces découlant de la sécheresse, de la variation climatique et des changements climatiques qui pèsent sur les étangs de reproduction et déterminer les options et les priorités pour contrer les impacts (au besoin), notamment l'adoption d'une approche de gestion adaptative.	11.2	Nécessaire
		Continuer de quantifier les menaces causées par la pollution, particulièrement les produits chimiques utilisés en agriculture, le chlorure de magnésium sur les routes et les effets des stratégies de lutte contre le virus du Nil occidental.	9.3	Nécessaire

Objectifs	Groupe de mesures du cadre de conservation	Mesures pour atteindre les objectifs	Menaces <sup>a</sup> ou préoccupations visées	Priorité <sup>b</sup>
		Comblent les lacunes en matière de connaissances sur les déplacements, l'utilisation de l'habitat, la structure de la population, la dynamique de la métapopulation, la connectivité du paysage et l'efficacité des mesures d'atténuation des menaces par la recherche.	1.1; 2.1; 2.3; 4.1; 7.2; 8.1; 11.2	Nécessaire
		Clarifier les impacts potentiels des activités d'élevage sur l'habitat terrestre et de reproduction; déterminer les mesures d'atténuation et mettre en œuvre les mesures prioritaires par l'entremise d'un plan d'action.	2.3	Bénéfique
		Élaborer une analyse de la viabilité de la population pour quantifier les cibles en matière de population et d'habitat aux fins de rétablissement.	1.1; 2.1; 2.3; 4.1	Bénéfique

<sup>a</sup> Les numéros des menaces sont ceux des catégories de l'IUCN-CMP (voir le tableau 6 pour de plus amples détails).

<sup>b</sup> Essentielle = urgente et importante; la mesure doit être prise immédiatement; nécessaire = importante, mais non urgente; la mesure peut être prise dans les 2 à 5 prochaines années; bénéfique = la mesure est bénéfique et pourrait être prise quand cela sera possible).

## **6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement**

Le présent plan sera mis en œuvre au moyen d'une approche de conservation du paysage par l'entremise de divers partenariats d'intendance et des lois existantes. Dans la mesure du possible, une approche de conservation de l'écosystème sera utilisée pour protéger et gérer l'habitat de multiples espèces.

### **6.3.1 Protection et remise en état de l'habitat, et intendance des terres privées**

Des activités d'inventaire axées sur les milieux humides potentiellement convenables dans les zones ayant fait l'objet de peu de relevés sont nécessaires, de manière à ce que les milieux humides de reproduction possibles et non répertoriés soient localisés et protégés ou gérés de façon appropriée. De plus, les sites occupés par le passé doivent être vérifiés systématiquement dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce pour déterminer si des sous-populations demeurent présentes à ces sites ou à des sites adjacents dans le paysage. L'utilisation de nouvelles techniques fondées sur l'ADN de source environnementale facilitera grandement la probabilité de détection. Ces techniques permettent la détection d'espèces à partir de quantités minimales d'ADN contenu dans de la peau morte ou des matières fécales se retrouvant dans des échantillons d'eau (Pilliod *et al.*, 2013). Comme les petits milieux humides temporaires privilégiés par la salamandre tigrée à éclaboussures peuvent ne pas être disponibles ou utilisés chaque année, les activités de relevé devraient englober les saisons de reproduction pendant de multiples années.

La préservation de l'habitat principal et de l'habitat de connectivité sera principalement réalisée par l'acquisition de terres auprès de vendeurs consentants, les activités d'intendance, les permis d'aménagement des administrations locales ou des règlements sur les terres privées, et les désignations relatives à l'utilisation des terres ou la gestion des terres de la Couronne. Pour assurer la réussite des activités de rétablissement, la collaboration volontaire des propriétaires fonciers et des gestionnaires d'activités d'intendance sous divers régimes fonciers exige de l'encouragement et du soutien. Cette approche d'intendance englobe différents types d'activités, comme le respect de lignes directrices ou des pratiques exemplaires de gestion, des accords et des covenants de conservation ainsi que des dons écologiques. Pour être utile, l'habitat protégé doit être assez étendu et présenter des conditions adéquates pour que l'espèce puisse y réaliser ses activités saisonnières pendant tous les stades de son cycle vital.

### **6.3.2 Remise en état de l'habitat**

La remise en état et l'amélioration de l'habitat peuvent constituer un outil utile dans certains cas et dans les zones où les milieux humides et l'habitat terrestre connexe sont dégradés en raison d'activités humaines. La salamandre tigrée à éclaboussures utilise volontiers des plans d'eau artificiels, mais la création de tels habitats doit être effectuée avec parcimonie et très soigneusement afin d'éviter la formation de puits de population. La création d'habitats ne doit pas servir d'excuse à l'absence de protection de l'habitat naturel existant, qui est toujours l'option privilégiée. La remise en état pourrait englober l'installation de clôtures afin de limiter les dommages causés par le bétail, ainsi que le retrait de végétaux gazonnants afin d'augmenter

l'accès à l'habitat souterrain. La remise en état de l'habitat devrait également comporter l'amélioration d'une connectivité efficace et sécuritaire parmi les réseaux routiers.

### **6.3.3    Gestion de l'espèce et de la population**

Les activités de rétablissement viennent combler les lacunes en matière de connaissances sur les déplacements terrestres, l'utilisation de l'habitat et la structure de la population dans l'ensemble du paysage en vue de la quantification des cibles liées à la protection de l'habitat. Plus précisément, les renseignements sur les déplacements terrestres, la structure de la population dans l'ensemble du paysage et les caractéristiques de l'habitat de dispersion sont limités. Ces renseignements sont nécessaires pour répondre adéquatement aux besoins en matière de protection de l'habitat et de l'espèce, notamment la quantité et le type d'habitat de terrain élevé nécessaires pour la migration saisonnière et la dispersion, la configuration spatiale optimale des milieux de reproduction dans le paysage afin d'assurer la connectivité de la population, ainsi que la façon dont ces facteurs devraient influencer sur la viabilité de la population à long terme. Diverses méthodes, allant des études de marquage et de recapture aux analyses génétiques et à la modélisation de la population, sont disponibles pour obtenir les renseignements nécessaires.

Les mesures de gestion englobent l'atténuation des impacts des menaces importantes, comme les introductions de poissons, les efforts soutenus d'éradication des ouaouarons et l'élaboration des stratégies nécessaires pour détecter et confiner les éclosions de maladies, le cas échéant. Ces mesures comprennent également la clarification des impacts, la mise au point d'une gestion efficace, le suivi de la conformité et des mesures d'application de la loi concernant les menaces causées par l'élevage du bétail, la pollution, les larvicides utilisés dans la lutte contre les moustiques et les changements climatiques. L'atténuation et la clarification des menaces peuvent souvent être réalisées dans le contexte de la gestion adaptative; cette approche devrait être adoptée dans la mesure du possible afin de garantir que l'atténuation est amorcée en temps opportun.

Des activités de sensibilisation ciblée sont nécessaires pour obtenir l'appui et la collaboration des propriétaires fonciers et d'autres intervenants. Ces mesures englobent l'élaboration et la diffusion des pratiques exemplaires en matière de gestion et l'atténuation des menaces découlant de diverses pratiques liées à l'utilisation des terres.

Les techniques de rétablissement de sous-populations englobent la reproduction en captivité et la migration assistée. Une population de réserve est une population d'animaux qui est gardée en captivité et qui se reproduit en captivité pour assurer une source d'animaux ou de variation génétique pouvant servir au rétablissement de sous-populations à l'état sauvage, au besoin. La migration assistée est l'introduction ou la réintroduction d'une espèce afin de rétablir un emplacement géographique que l'espèce ne coloniserait probablement pas sans aide. Pour l'instant, les populations de réserve et la migration assistée ne sont pas jugées nécessaires, mais pourraient être prises en considération à l'avenir. Les deux techniques nécessitent des permis en vertu de la *Wildlife Act* et devraient être utilisées soigneusement, selon un plan bien étayé.

## **7 HABITAT DE SURVIE ET DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE**

L'habitat de survie/rétablissement se définit comme l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement de l'espèce. Il s'agit de la zone que l'espèce occupe naturellement ou dont elle dépend directement ou indirectement pour réaliser les processus de son cycle vital, ou de la zone que l'espèce occupait auparavant et où elle pourrait être réintroduite.

### **7.1 Description biophysique de l'habitat de survie/rétablissement de l'espèce**

Une description des éléments biophysiques connus de l'habitat de l'espèce et de leurs caractéristiques qui sont nécessaires à la réalisation des processus (fonctions) du cycle vital se trouve à la section 3.3. L'habitat utilisé par la salamandre tigrée à éclaboussures en Colombie-Britannique n'a pas été complètement documenté (Richardson *et al.*, 1998, 2000a, b). Des déductions peuvent être faites à partir de la salamandre tigrée de la Californie (*Ambystoma californiense*), une espèce apparentée qui occupe un habitat semblable et a été bien étudiée (Trenham et Schaffer, 2005; Orloff, 2011; Searcy et Schaffer, 2011; Searcy *et al.*, 2013), mais des recherches locales sont nécessaires, particulièrement en ce qui concerne les déplacements des adultes sur de longues distances dans les environnements terrestres. Une meilleure compréhension de cet aspect de l'écologie de l'espèce favoriserait une conservation plus efficace de l'habitat terrestre « de terrain élevé » et garantirait l'efficacité des mesures visant à promouvoir et/ou à maintenir la connectivité entre les milieux humides de reproduction. Les autres travaux nécessaires pour combler les lacunes en matière de connaissances sur l'habitat sont inclus dans le tableau des mesures de rétablissement (tableau 7).

### **7.2 Description spatiale de l'habitat de survie/rétablissement de l'espèce**

La superficie de l'habitat de survie/rétablissement nécessaire pour une espèce est dictée par la quantité d'habitat nécessaire pour atteindre le but du rétablissement. Bien que le présent document ne comporte aucune carte à petite échelle de l'habitat, il est recommandé que l'emplacement de l'habitat de survie/rétablissement soit décrit dans le paysage afin d'atténuer les menaces pesant sur l'habitat et de faciliter les mesures visant à atteindre les buts du rétablissement (population et répartition).

## **8 MESURE DES PROGRÈS**

Les indicateurs de rendement présentés ci-dessous proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès vers l'atteinte du but (population et répartition) et des objectifs du rétablissement. Les indicateurs de rendement sont énumérés ci-dessous pour chaque objectif.

- L'abondance de la salamandre tigrée à éclaboussures est maintenue ou accrue dans chacune des trois zones géographiques qu'elle occupe en Colombie-Britannique.

- La connectivité est maintenue ou accrue, dans l'ensemble du paysage, au sein des sous-populations et entre elles.
- L'habitat terrestre et de reproduction principal est préservé.
- Une stratégie visant à combler les lacunes en matière de connaissances est élaborée d'ici 2017 et les travaux sont amorcés pour combler les principales lacunes en matière de connaissances.

## 9 EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES

De nombreuses espèces menacées ou en voie de disparition occupent la même aire de répartition que la salamandre tigrée à éclaboussures et utilisent des milieux humides ou un habitat de prairies ou de steppes arbustives semblables dans la ceinture intérieure aride de la Colombie-Britannique. L'habitat du crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*; menacée) chevauche considérablement celui de la salamandre tigrée. La tortue peinte de l'Ouest (*Chrysemys picta*; préoccupante) utilise les mêmes milieux humides à certains endroits. En raison de ces similitudes, il est fortement possible d'adopter une approche plurispécifique pour une mise en œuvre plus efficace des activités de rétablissement. La conservation de l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures par l'entremise des stratégies présentées ici aidera à protéger l'habitat de ces espèces et d'autres espèces indigènes et écosystèmes. Les autres espèces en péril qui pourraient bénéficier de la préservation de l'habitat de la salamandre tigrée à éclaboussures comprennent la chauve-souris blonde (*Antrozous pallidus*; menacée), le blaireau d'Amérique (*Taxidea taxus*; en voie de disparition), la Chevêche des terriers (*Athene cunicularia*; en voie de disparition), le Moqueur des armoises (*Oreoscoptes montanus*; en voie de disparition), la couleuvre à nez mince du Grand Bassin (*Pituophis catenifer deserticola*; menacée), le crotale de l'Ouest (*Crotalus oreganus*) et le porte-queue de Behr (*Satyrium behrii*; menacée). Il est peu probable que des conflits en matière de rétablissement se produisent entre les différentes espèces. La salamandre tigrée à éclaboussures est un prédateur naturel du crapaud du Grand Bassin et de nombreux invertébrés, mais la protection de l'habitat devait compenser tout effet négatif possible de la prédation naturelle.

## 10 RÉFÉRENCES

- Ashpole, S.L., C.A. Bishop et J.E. Elliott. 2011. Unexplained die-off of larval barred tiger salamanders (*Ambystoma mavortium*) in an agricultural pond in the South Okanagan Valley, British Columbia, Canada. *Northwest. Nat.* 92:221–224.
- B.C. Conservation Data Centre. 2014. BC Species and Ecosystems Explorer. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. Site Web : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/> [consulté en décembre 2014].
- B.C. Ministry of Environment. 2009. Conservation framework—Conservation priorities for species and ecosystems: primer. Ecosystems Br., Environ. Stewardship Div., Victoria, BC. Site Web : [http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/plants-animals-and-ecosystems/species-ecosystems-at-risk/species-at-risk-documents/cf\\_primer.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/plants-animals-and-ecosystems/species-ecosystems-at-risk/species-at-risk-documents/cf_primer.pdf) [consulté le 9 juillet 2016].
- B.C. Ministry of Environment. 2014. Approved wildlife habitat areas. Site Web : <http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/wha.html> [consulté en décembre 2014].
- Bishop, C.A. 1992. The effects of pesticides on amphibians and the implications for determining causes of declines in amphibian populations. *Can. Wildl. Serv. Occas. Pap.* 76:67–70.
- Bishop, C.A., S.L. Ashpole, A.M., Edwards, G. Van Aggelen et J.E. Elliott. 2010. Hatching success and pesticide exposures in amphibians living in agricultural habitats of the South Okanagan Valley, British Columbia, Canada (2004–2006). *Environ. Toxicol. Chem.* 29:1593–1603.
- Bizer, J.R. 1978. Growth rates and size at metamorphosis of high elevation populations of *Ambystoma tigrinum*. *Oecologia* 34:175–184.
- Bunnell, F.L., R. Wells et A. Moy. 2010. Vulnerability of wetlands to climate change in the Southern Interior Ecoprovince: a preliminary assessment. *Cent. Appl. Conserv. Res., Univ. B.C., Vancouver, BC. Report for Forest Sciences Project Y102120 and the Canadian Wildlife Service, Delta, BC.*
- Clevenger, A.P., M. McIvor, B. Chruszcz et K. Gunson. 2001. Tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*, movements and mortality on the Trans-Canada highway in southwestern Alberta. *Can. Field-Nat.* 115:199–204.
- Cohen, S. 2004. Regional assessment of climate change impacts in Canada: Okanagan case study. *In Expanding the dialogue on climate change and water management in the Okanagan Basin, British Columbia.* S. Cohen, D. Neilsen et R. Welbourn (eds.) *Environ. Can., Agric. Agri-Food Can. et Univ. B.C.* p. 103–112. Site Web : [http://projects.upei.ca/climate/files/2012/10/Book-5\\_Paper-9.pdf](http://projects.upei.ca/climate/files/2012/10/Book-5_Paper-9.pdf) [consulté en décembre 2014].
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 2012. COSEWIC assessment and status report on the Western Tiger Salamander *Ambystoma mavortium*. Ottawa, ON. Site Web : [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/ec/CW69-14-658-2013-eng.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ec/CW69-14-658-2013-eng.pdf) [consulté en décembre 2014]. (Également disponible en français : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre tigrée de l'Ouest *Ambystoma mavortium*. Ottawa [Ont.]. Site Web : [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/ec/CW69-14-658-2013-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ec/CW69-14-658-2013-fra.pdf))

- Crosby, J.E. 2014. Amphibian occurrence on South Okanagan roadways: investigating movement patterns, crossing hotspots, and roadkill mitigation structure use at the landscape scale. MSc thesis. Dep. Environ. Resour. Studies, Univ. Waterloo, Ontario, ON.
- Crother, B.I. (ed). 2012. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America north of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding. 7th ed. Soc. Study of Amphibians and Reptiles, Shoreview, MN.
- Daszak, P., L. Berger, A.A. Cunningham, A.D. Hyatt, D.E. Green et R. Speare. 1999. Emerging infectious diseases and amphibian population declines. *Emerg. Infect. Dis.* 5:735–748.
- Davidson, C. 2004. Declining downwind: amphibian population declines in California and historical pesticide use. *Ecol. Appl.* 14(6):1892–1902.
- Gasser, K.W. et B.T. Miller. 1986. Osmoregulation of larval blotched tiger salamanders, *Ambystoma tigrinum melanostictum*, in saline environments. *Physiol. Zool.* 59:43–648.
- Gerick, A.A., R.G. Munshaw, W.J. Palen, S.A. Combes et S.M. O'Regan. 2014. Thermal physiology and species distribution models reveal climate vulnerability of temperate amphibians. *J. Biogeo.* 41:713–723.
- Gibbons, J., C.T. Winne, D.E. Scott, J.D. Willson, X. Glaudas, K.M. Andrews, B.D. Todd, L.A. Fedewa, L. Wilkinson, R.N. Tsaliagos, S.J. Harper, J.L. Greene, T.D. Tuberville, B.S. Metts, M.E. Dorcas, J.P. Nestor, C.A. Young, T. Akre, R.N. Reed, K.A. Buhlmann, J. Norman, D.A. Croshaw, C. Hagen et B.B. Rothermel. 2006. Remarkable amphibian biomass and abundance in an isolated wetland: implications for wetland conservation. *Conserv. Biol.* 20:1457–1465.
- Govindarajulu, P., C. Nelson, J. LeBlanc, W. Hintz et H. Schwantje. 2013. *Batrochochytrium dendrobatidis* surveillance in British Columbia 2008–2009, Canada. Prepared for B.C. Ministry of Environment, Victoria, BC. Rapport inédit. Site Web : [http://a100.gov.bc.ca/appsdata/acat/documents/r34795/prevalence\\_of\\_bd\\_in\\_bc\\_1358194\\_965878\\_f9441f000e78d3d6f45761a014ce2213c45180353ff8ddcf83c5b620f9b582ce.pdf](http://a100.gov.bc.ca/appsdata/acat/documents/r34795/prevalence_of_bd_in_bc_1358194_965878_f9441f000e78d3d6f45761a014ce2213c45180353ff8ddcf83c5b620f9b582ce.pdf) [consulté en décembre 2014].
- Hammerson, G. 2004. Population/occurrence delineation. Ambystomatid salamanders. In NatureServe (2014). NatureServe Explorer: an online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, VA. Site Web : [http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?sourceTemplate=tabular\\_report.wmt&loadTemplate=species\\_RptComprehensive.wmt&selectedReport=RptComprehensive.wmt&summaryView=tabular\\_report.wmt&elKey=100277&paging=home&save=true&startIndex=1&nextStartIndex=1&reset=false&offPageSelectedElKey=104488&offPageSelectedElType=species&offPageYesNo=true&post\\_processes=&radiobutton=radiobutton&selectedIndexes=104488&selectedIndexes=100277&selectedIndexes=105966&selectedIndexes=892660&selectedIndexes=105296&selectedIndexes=102924&selectedIndexes=884782&selectedIndexes=884785&selectedIndexes=103735&selectedIndexes=889738&selectedIndexes=884743&selectedIndexes=902865](http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?sourceTemplate=tabular_report.wmt&loadTemplate=species_RptComprehensive.wmt&selectedReport=RptComprehensive.wmt&summaryView=tabular_report.wmt&elKey=100277&paging=home&save=true&startIndex=1&nextStartIndex=1&reset=false&offPageSelectedElKey=104488&offPageSelectedElType=species&offPageYesNo=true&post_processes=&radiobutton=radiobutton&selectedIndexes=104488&selectedIndexes=100277&selectedIndexes=105966&selectedIndexes=892660&selectedIndexes=105296&selectedIndexes=102924&selectedIndexes=884782&selectedIndexes=884785&selectedIndexes=103735&selectedIndexes=889738&selectedIndexes=884743&selectedIndexes=902865) [consulté en octobre 2014].
- Harfenist, A., T. Power, K.L. Clark et D.B. Peakall. 1989. A review and evaluation of the amphibian toxicological literature. *Can. Wildl. Serv. Tech. Rep. Ser.* 61.



- Harrison, B. et K. Moore. 2013. BC Wetland Trends Project: Okanagan Valley assessment. Report for the Canadian Intermountain Joint Venture. Kamloops, BC. Site Web : [http://greatnorthernlcc.org/sites/default/files/documents/bc\\_wetland\\_trends\\_final\\_report\\_for\\_gnlcc\\_20131031\\_0.pdf](http://greatnorthernlcc.org/sites/default/files/documents/bc_wetland_trends_final_report_for_gnlcc_20131031_0.pdf) [consulté en janvier 2016].
- Hobbs, J. et E. Vincer. 2015. Tiger salamander and Great Basin spadefoot environmental DNA inventory. Prepared for Ministry of Forests, Lands and Natural Resources, Penticton, BC.
- Jancovich, J. K., E.W. Davidson, N. Parameswaran, J. Mao, V.G. Chinchar, J.P. Collins, B.L. Jacobs et A. Storfer. 2005. Evidence for emergence of an amphibian iridoviral disease because of human-enhanced spread. *Molecular Ecology*. Vol. 14 Issue 1, p. 213-224.
- Jones, L.L.C., W.P. Leonard et D.H. Olson (eds.). 2005. *Amphibians of the Pacific Northwest*. Seattle Audubon Society, Seattle, WA.
- Kerby, J.L. et A. Storfer. 2009. Combined effects of atrazine and chlorpyrifos on susceptibility of the tiger salamander to *Ambystoma tigrinum* virus. *Ecohealth* 6:91–98.
- Latimer, S. et A. Peatt. 2014. Designing and implementing ecosystem connectivity in the Okanagan. Prepared for the Okanagan Collaborative Conservation Program. Site Web : [http://a100.gov.bc.ca/appsdata/acat/documents/r42389/Part3DesigningandImplementingEcosystemConnectivity\\_1405351562655\\_5351338661.pdf](http://a100.gov.bc.ca/appsdata/acat/documents/r42389/Part3DesigningandImplementingEcosystemConnectivity_1405351562655_5351338661.pdf) [consulté le 9 juillet 2016].
- Marsh, D.M. et P.C. Trenham. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conserv. Biol.* 15:40–49.
- Martel, A., A. Spitzen-van der Sluijs, M. Blooi, W. Bert, R. Ducatelle, M.C. Fisher, A. Woeltjes, W. Bosman, K. Chiers, F. Bossuyt et F. Pasmans. 2013. *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *PNAS* 2013 110:15325–15329.
- Master, L.L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G.A. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, K. Snow, A. Teucher et A. Tomaino. 2012. NatureServe conservation status assessments: factors for evaluating species and ecosystem risk. NatureServe, Arlington, VA. Site Web : [http://www.natureserve.org/sites/default/files/publications/files/natureserveconservationstatusfactors\\_apr12.pdf](http://www.natureserve.org/sites/default/files/publications/files/natureserveconservationstatusfactors_apr12.pdf) [consulté en décembre 2014].
- Matsuda, B.M., D.M. Green et P.M. Gregory. 2006. Amphibians and reptiles of British Columbia. Royal British Columbia Museum, Victoria, BC.
- McGuinness, K. et K. Taylor. 1992. Tiger salamander survey for the South Okanagan. Report prepared for BC Environ., Penticton, BC, and the Environmental Youth Corps.
- Miller, B.T. et J.H. Larsen, Jr. 1986. Feeding habits of metamorphosed *Ambystoma tigrinum melanostictum* in ponds of high pH (>9). *Great Basin Nat.* 46:299–301.
- Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations, 2016. Best Management Practices for Amphibian and Reptile Salvages in British Columbia. Version 1.0., June 2, 2016. Site Web : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eirs/finishDownloadDocument.do?subdocumentId=10351> [consulté le 20 juillet 2016].
- NatureServe. 2014. NatureServe explorer: an online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, VA. Site Web : <http://www.natureserve.org/explorer> [consulté en décembre 2014].
- Open Standards. 2014. Threats taxonomy. Site Web : <http://cmp-openstandards.org/using-os/tools/threats-taxonomy/> [consulté en décembre 2014].

- Orloff, S.G. 2011. Movement patterns and migration distances in an upland population of California tiger salamander (*Ambystoma californiense*). *Herpetol. Conserv. Biol.* 6:266–276.
- Pauli, B.D., J.A. Perrault et S.L. Money. 2000. RATL: a database of reptile and amphibian toxicology literature. *Can. Wildl. Serv., Hull, QC. Tech. Rep. Ser. No. 357.*
- Pilliod, D.S., C.S. Goldberg, M.B. Laramie et L.P. Waits. 2013. Application of environmental DNA for inventory and monitoring of aquatic species. *U.S. Geol. Surv. Fact Sheet 2012-3146.*
- Porej, D., M. Micacchion et T. Hetherington. 2004. Core terrestrial habitat for conservation of local populations of salamanders and wood frogs in agricultural landscapes. *Biol. Conserv.* 120:399–409.
- Province of British Columbia. 1982. *Wildlife Act* [RSBC 1996] c. 488. Queen's Printer, Victoria, BC. Site Web : [http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws\\_new/document/ID/freeside/00\\_96488\\_01](http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_96488_01) [consulté en décembre 2014].
- Province of British Columbia. 2002. *Forest and Range Practices Act* [RSBC 2002] c. 69. Queen's Printer, Victoria, BC. Site Web : [http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/02069\\_01](http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/02069_01) [consulté en décembre 2014].
- Province of British Columbia. 2004. Identified wildlife management strategy. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. Site Web : <http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/index.html> [consulté en décembre 2014].
- Province of British Columbia. 2008. *Oil and Gas Activities Act* [SBC 2008] c. 36. Queen's Printer, Victoria, BC. Site web : [http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/08036\\_01](http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/08036_01) [consulté en décembre 2014].
- Province of British Columbia. 2014a. Guidelines for amphibian and reptile conservation during urban and rural land development in British Columbia (2014). Victoria, BC. Site Web : [http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/bmp/HerptileBMP\\_complete.pdf](http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/bmp/HerptileBMP_complete.pdf) [consulté le 9 juillet 2016].
- Province of British Columbia. 2014b. *Water Sustainability Act* [SBC 2014] c. 15. Queen's Printer, Victoria, BC. Site Web : <http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/14015> [consulté en juillet 2016].
- Rebellato, B. 2005. Amphibian and pigmy short-horned lizard surveys on the Osoyoos Indian Reserve 2004. Prepared for the Osoyoos Indian Band and Can. Wildl. Serv., Delta, BC.
- Regester, K.J., K.R. Lips et M.R. Whiles. 2006a. Energy flow and subsidies associated with the complex life cycle of ambystomatid salamanders in ponds and adjacent forest in southern Illinois. *Oecologia* 147:303–314.
- Regester, K., M. Whiles et C. Taylor. 2006b. Decomposition rates of salamander (*Ambystoma maculatum*) life stages and associated energy and nutrient fluxes in ponds and adjacent forest in southern Illinois. *Copeia* 2006:640–649.
- Richardson, J.M.L., P. Govindarajulu et B.R. Anholt. 2014. Distribution of the disease pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in non-epidemic amphibian communities of western Canada. *Ecography* 37:883–893.

- Richardson, J.S., W. Klenner et J. Shatford. 1998. Tiger salamanders (*Ambystoma tigrinum*) in the south Okanagan: effects of cattle grazing, range condition and breeding pond characteristics on habitat use and population ecology. Habitat Conservation Trust Fund, Victoria, BC. Annu. Progr. Rep.
- Richardson, J.S., W. Klenner et J. Shatford. 2000a. The tiger salamander in British Columbia: an amphibian in an endangered desert environment. *In Proc. Biology and management of species and habitats at risk*. L.M. Darling (ed.). Kamloops, BC. p. 407-412.
- Richardson, J.S., W. Klenner et J. Shatford. 2000b. South Okanagan Tiger Salamander Project. Progress report prepared for Habitat Conservation Trust Fund.
- Rittenhouse T.A.G. et R.D. Semlitsch. 2007. Distribution of amphibians in terrestrial habitat surrounding wetlands. *Wetlands* 27:153–161.
- Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor et D. Wilkie. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conserv. Biol.* 22:897–911.
- Sarell, M.J. 1996. Status of the tiger salamander (*Ambystoma tigrinum*) in British Columbia. Report prepared for the B.C. Min. Environ., Lands Parks, Wildl. Branch, Oliver, BC.
- Sarell, M.J. 2004. Tiger Salamander *Ambystoma tigrinum*. *In Accounts and measures for managing identified wildlife: Accounts V*. B.C. Min. Water, Land Air Protect., Victoria, BC.
- Sarell, M.J. et S. Robertson. 1994. Survey of tiger salamanders (*Ambystoma tigrinum*) in the Okanagan Sub-region (1994). B.C. Environ., Victoria, BC.
- Sarell, M.J., A. Haney et S. Robertson. 1998. Inventory of red and blue-listed wildlife within the Southern Boundary Forest District: year two of two. Report prepared for B.C. Environ., Penticton, BC, and Forest Renewal BC.
- Sarell, M.J. et W. Alcock. 2004. Reptile and amphibian survey on the Osoyoos Indian Reserve: 2003. Report prepared for the Osoyoos Indian Band and Can. Wildl. Serv., Delta, BC.
- Searcy, C.A. et B.H. Shaffer. 2011. Determining the migration distance of a vagile vernal pool specialist: how much land is required for conservation of California Tiger Salamanders. Davis. CA. Site Web : <https://www.eeb.ucla.edu/Faculty/Shaffer/pubs/SearcyHerbarium2011.pdf> [consulté en janvier 2016].
- Searcy, C.A., E. Gabbai-Saldate et B.H. Shaffer. 2013. Microhabitat use and migration distance of an endangered grassland amphibian. *Biol. Conserv.* 158:80–87.
- Semlitsch, R.D. 1983. Structure and dynamics of two breeding populations of the eastern tiger salamander, *Ambystoma tigrinum*. *Copeia* 1983:608–616.
- Semlitsch, R.D. 1998. Biological delineation of terrestrial buffer zones for pond-breeding salamanders. *Conserv. Biol.* 12:1113–1119.
- Semlitsch, R.D. 2000. Principles for management of aquatic-breeding amphibians. *J. Wildl. Manage.* 64:615–631.
- Semlitsch, R.D. 2002. Critical elements for biologically based recovery plans of aquatic-breeding amphibians. *Conserv. Biol.* 16:619–629.
- Semlitsch, R.D. 2008. Differentiating migration and dispersal processes for pond-breeding amphibians. *J. Wildl. Manage.* 72(1):260–267.
- Semlitsch, R.D. et J.R. Bodie. 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conserv. Biol.* 17:1219–1228.

- Southern Interior Reptile and Amphibian Recovery Team. 2008. Recovery strategy for the Tiger Salamander (*Ambystoma tigrinum*), Southern Mountain Population in British Columbia. Prepared for the B.C. Min. Environ., Victoria, BC. Site Web : [http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/recovery/rcvrystrat/tiger\\_salamander\\_rcvry\\_strat\\_150108.pdf](http://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/recovery/rcvrystrat/tiger_salamander_rcvry_strat_150108.pdf) [consulté le 9 juillet 2016].
- South Okanagan Similkameen Conservation Program. 2012. Keeping nature in our future: a biodiversity conservation strategy for the South Okanagan–Similkameen. Penticton, BC. Site Web : <http://a100.gov.bc.ca/pub/acat/public/viewReport.do?reportId=23903> [consulté le 9 juillet 2016].
- Sparling, D.W., G.L. Linder, C.A. Bishop et S. Krest (eds). 2010. The ecotoxicology of amphibians and reptiles. 2nd edition. Soc. Environ. Toxicol. Chem. Press. Pensacola, FL.
- Spear, S.F., C.R. Peterson, M.D. Matocq et A. Storfer. 2005. Landscape genetics of the blotched tiger salamander (*Ambystoma tigrinum melanostictum*). *Mol. Ecol.* 14:2553–2564.
- Tarangle, D. et M. Yelland. 2005. 2005 South Okanagan Tiger Salamander (*Ambystoma tigrinum*) larvae inventory. Report prepared for B.C. Min. Environ., Penticton, BC.
- Tedesco, L. 2014. Highway 3 amphibian crossing project: summary report. B.C. Min. For., Lands Nat. Resour., Nelson. BC.
- Trenham, P.C., W.D. Koenig et H.B. Shaffer. 2001. Spatially autocorrelated demography and interpond dispersal in the salamander *Ambystoma californiense*. *Ecology* 82:3519–3530.
- Trenham, P.C. et H.B. Shaffer. 2005. Amphibian upland habitat use and its consequences for population viability. *Ecol. Appl.* 15:1158–1168.
- Trenham, P.C., H.B. Shaffer, W.D. Koenig et M.R. Stromberg. 2000. Life history and demographic variation in the California tiger salamander, *Ambystoma californiense*. *Copeia* 2000:365–377.
- Vaughan, T.A. 1961. Vertebrates inhabiting pocket gopher burrows in Colorado. *J. Mammal.* 42(2):171–174.
- Wind, E. 2005. Effects of nonnative predators on aquatic ecosystems. Report prepared for the B.C. Min. Water, Land Air Protect., Victoria, BC.
- Welsh, K. 2015. Occupancy, abundance, and summer ecology of the Western Tiger Salamander (*Ambystoma mavortium* Baird) in the Beaver Hills, Alberta. Master's Thesis. Univ. Alta, Edmonton, AB.
- Wissinger, S.A. et H.H. Whiteman. 1992. Fluctuation in a Rocky Mountain population of salamanders: anthropogenic acidification or natural fluctuation? *J. Herpetol.* 26:377–391.

### **Communications personnelles**

- Sara Ashpole, 2012, études environnementales, Université St. Lawrence, Canton (N.Y.).
- Orville Dyer, biologiste spécialiste des écosystèmes, ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique, Penticton (C.-B.).
- Matthias Herborg, coordonnateur des espèces aquatiques envahissantes, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.).
- Jared Hobbs, consultant, Victoria (C.-B.).
- Karl Larsen, professeur, Université Thompson Rivers, Kamloops (C.-B.).
- John Richardson, professeur, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.).
- Mike Sarell, Ophiuchus Consulting, Oliver (C.-B.).

Lennart Sopuck, Biolinx Environmental Research Ltd., Sidney (C.-B.).

Lisa Tedesco, biologiste spécialiste des écosystèmes, ministère des Forêts, des Terres et de  
l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique, Nelson (C.-B.).

Stephanie Winton, candidate à la maîtrise, Université Thompson Rivers, Kamloops (C.-B.).

Bryn White, gestionnaire de programme, South Okanagan Similkameen Conservation Program,  
Penticton (C.-B.).