

**Mise à jour
Évaluation et Rapport
de situation du COSEPAC**

sur le

crapaud du Grand Bassin
Spea intermontana

au Canada



MENACÉE
2007

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES
ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA



COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 38 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapports précédents :

COSEPAC, 2001. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 1-21 p.

CANNINGS, R.J. 1998. Rapport de situation du COSEPAC sur le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-21.

Note de production :

Le COSEPAC aimerait remercier Kristiina Ovaska qui a rédigé la mise à jour du rapport de situation sur le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. David Green, coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télec. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Great Basin Spadefoot (*Spea intermontana*) in Canada.

Illustration de la couverture :
Crapaud du Grand Bassin — photo par Steve Cannings.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2007
N° de catalogue CW69-14/513-2007F-PDF
ISBN 978-0-662-09294-0



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

Nom commun

Crapaud du Grand Bassin

Nom scientifique

Spea intermontana

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Ce petit amphibien rond est doté d'un tubercule sous chaque pied arrière, qu'il utilise pour creuser. L'espèce occupe une aire de répartition limitée au Canada, située dans des zones arides ou semi-arides de l'intérieur du sud de la Colombie-Britannique. Certaines parties de cette région subissent une perte et une modification rapides des habitats essentiels de cette espèce, y compris la perte de sites de reproduction, en raison de l'expansion urbaine et suburbaine, de l'accroissement de l'agriculture et de la viticulture ainsi que de l'introduction d'espèces exotiques de poisson et de maladies. Dans les aires protégées où se trouve l'espèce, les habitats tampons environnants naturels disparaissent à cause de l'empiètement de l'aménagement agricole et résidentiel. En conséquence, l'habitat disponible dans certaines parties de l'aire de répartition de l'espèce devient fragmenté, et des probabilités accrues de disparition locale dans les sites restants en découlent. Bien que cette espèce puisse utiliser des habitats artificiels pour se reproduire, il y a des indications démontrant que ces habitats peuvent constituer des pièges écologiques où le recrutement est faible ou inexistant.

Répartition

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1998. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2001 et en avril 2007. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.



COSEPAC Résumé

Crapaud du Grand Bassin *Spea intermontana*

Information sur l'espèce

Le crapaud du Grand Bassin (*Spea intermontana*) est l'une des deux espèces de crapauds à couteaux (famille des *Scaphiopodidae*, auparavant *Pelobatidae*) présentes au Canada. Les adultes mesurent environ 40 à 65 mm de longueur. Ils ont un corps trapu et des pattes relativement courtes pour un anouère. Leur dos est gris pâle, olive ou brun, avec des stries plus pâles et de petites taches foncées surélevées. La plante des deux pattes arrière possède une crête (« couteau ») noire cornée qui sert à creuser. Les pupilles du crapaud du Grand Bassin sont en forme de lentilles, placées verticalement.

Répartition

Le crapaud du Grand Bassin est présent dans la région intramontagnarde entre les Rocheuses et la chaîne côtière, du centre-sud de la Colombie-Britannique jusqu'en Arizona et au Colorado. Au Canada, l'espèce se limite aux zones arides et semi-arides du centre-sud de la Colombie-Britannique et elle est présente dans la vallée de l'Okanagan, ainsi que dans les vallées de la rivière Similkameen et du bassin Kettle-Granby dans le sud, de même que dans les vallées des rivières Thompson et Nicola, et la région de South Cariboo, dans le nord. Selon une estimation portant sur environ 235 sites distincts, laquelle a été fondée sur des données recueillies de 1985 à 2006, la zone d'occurrence s'étend sur environ 30 770 km². La zone d'occupation est d'environ 619 km², si elle est calculée en tenant compte d'une zone tampon circulaire d'un rayon d'environ 1 km entourant chaque site distinct, ou de 864 km², si elle est calculée au moyen d'une grille de 2 km sur 2 km. De 1996 à 2006, on a observé régulièrement l'espèce dans toutes les portions de son aire de répartition. La plupart des données proviennent du sud de la vallée de l'Okanagan. Selon de récents relevés menés dans le nord de la vallée de la rivière Okanagan et des rivières Nicola, Kettle et Granby, l'espèce est relativement répandue dans ces zones pour lesquelles il existait peu de données antérieurement. En 2005 et 2006, on a observé l'espèce dans 12 nouveaux sites de la région de South Cariboo, où elle avait été signalée dans deux anciens enregistrements. Aucun relevé systématique des sites historiques n'a été effectué, et il est impossible d'établir la disparition de l'espèce à l'échelle locale, ni le rétrécissement de l'aire de répartition.

Habitat

Le crapaud du Grand Bassin occupe des terres herbeuses et des habitats de boisés ouverts. Il a besoin d'habitats aquatiques pour se reproduire et d'habitats terrestres pour l'alimentation, l'hibernation et l'estivation. Il est essentiel que ces habitats soient reliés afin de permettre les déplacements saisonniers. L'espèce se reproduit dans une variété d'étendues d'eau, des petits bassins aux bordures de masses d'eau permanentes et aux eaux peu profondes de lacs, mais elle préfère les étangs temporaires ne contenant de l'eau qu'une partie de l'année. Les crapauds à couteaux se protègent des conditions défavorables sous le sol et ont besoin d'habitat terrestre toute l'année. Les sols meubles, profonds et friables (granulaires), qui permettent à l'espèce de les fouir et aux rongeurs de creuser des terriers, sont probablement importants. Des observations anecdotiques et les déplacements d'autres espèces de crapauds à couteaux donnent à penser que les individus se servent d'habitats terrestres situés à moins de 500 m des sites de reproduction.

Biologie

Les crapauds à couteaux réagissent rapidement aux changements des conditions environnementales et se reproduisent de façon spectaculaire lorsque les températures sont appropriées et que les sites de reproduction sont remplis d'eau. En Colombie-Britannique, les adultes commencent à sortir de l'hibernation entre le début et le milieu du mois d'avril et se rendent rapidement aux étangs de reproduction, où le mâle commence à appeler. Les femelles pondent de 300 à 800 œufs noirs en grappes de 20 à 40 œufs, en eaux peu profondes. Le temps de développement des têtards de crapauds à couteaux est l'un des plus courts de tous les anoures; cette adaptation leur permet d'exploiter efficacement les mares temporaires. Le développement complet, de l'œuf au stade de jeune crapaud, peut s'effectuer en aussi peu que cinq semaines, mais il prend habituellement de six à huit semaines. En Colombie-Britannique, la plupart des jeunes crapauds métamorphes apparaissent en juillet et se dispersent en masse des sites de reproduction. Ils atteignent leur maturité sexuelle vers 2 ou 3 ans et peuvent vivre jusqu'à 10 ans. Les crapauds à couteaux disposent d'une variété d'adaptations physiologiques aux milieux secs, y compris la capacité de survivre à des pertes hydriques relativement élevées et d'absorber de l'eau directement du sol lorsqu'ils sont enfouis.

Taille et tendances des populations

Il n'existe aucune donnée précise sur la taille et les tendances des populations. La population la plus importante compte probablement au moins 10 000 individus, mais ce nombre est incertain et il est peut-être beaucoup plus élevé. Cependant, il est presque certain que la taille des populations fluctue grandement; à son niveau le plus bas, la population est inférieure au seuil de 10 000 individus. La plupart des rassemblements de reproducteurs semblent petits; de grands rassemblements comptant des centaines de mâles adultes ont été signalés dans quelques sites.

Facteurs limitatifs et menaces

La perte et la dégradation de l'habitat attribuables aux activités humaines constituent les principales menaces pour le crapaud du Grand Bassin en Colombie-Britannique. Les terres herbeuses sèches, notamment dans le sud de la vallée de l'Okanagan, subissent d'énormes pressions provenant de l'expansion urbaine et agricole, et l'habitat continue à décliner au fur et à mesure que la population humaine s'accroît. Les zones humides et les mares temporaires sont rares à l'état naturel et leur perte ainsi que leur dégradation se poursuivent. Parmi les autres menaces, citons la fragmentation de l'habitat, la mortalité des crapauds sur les routes, les pesticides, l'introduction de poissons de pêche sportive et de ouaouarons, ainsi que la détérioration des sites de reproduction et de leurs bords par le bétail.

Importance de l'espèce

Le crapaud du Grand Bassin fait partie d'un ensemble d'espèces vivant dans les terres herbeuses et les habitats boisés ouverts, et limités à la zone intérieure méridionale de la Colombie-Britannique. Même s'ils ne sont pas utilisés à des fins alimentaires ou médicales, les crapauds à couteaux sont considérés comme utiles puisqu'ils servent de nourriture aux autres animaux, comme les tortues.

Protection actuelle

La majeure partie de l'habitat propice du crapaud du Grand Bassin n'est pas protégée. Près de 70 p. 100 de l'aire de répartition de l'espèce en Colombie-Britannique se trouve dans des terres privées ou autochtones. Quelques populations sont présentes dans des aires protégées contre le lotissement dans le sud (Haynes' Lease Ecological Reserve, aire de gestion des espèces sauvages dans le sud de la vallée de l'Okanagan, aires protégées White Lake Grasslands et South Okanagan Grasslands) et dans le nord (aire protégée Lac du Bois Grasslands). Le crapaud du Grand Bassin est inscrit sur la liste des espèces fauniques désignées (*Identified Wildlife Species*) en vertu de la *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique et est visé par l'application obligatoire de lignes directrices de gestion dans les terres publiques de la province. Elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce « menacée ».



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur le

crapaud du Grand Bassin
Spea intermontana

au Canada

2007

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification	4
Description morphologique	4
Description génétique	5
RÉPARTITION	6
Aire de répartition mondiale	6
Aire de répartition canadienne	7
HABITAT	10
Besoins en matière d'habitat	10
Tendances en matière d'habitat	10
Protection et propriété	12
BIOLOGIE	13
Cycle vital et reproduction	13
Physiologie	15
Écologie terrestre et hibernation	16
Déplacements et dispersion	17
Alimentation/prédateurs	17
Relations interspécifiques	18
Adaptabilité	19
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	19
Activités de recherche	19
Abondance	20
Fluctuations et tendances	21
Effet d'une immigration de source externe	22
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	22
Perte et dégradation des étangs de reproduction	23
Espèces introduites	24
Habitat d'alimentation et site d'hibernation	24
Fragmentation de l'habitat et mortalité sur les routes	24
Maladies et parasites	25
Facteurs climatiques	25
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	26
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT	26
RÉSUMÉ TECHNIQUE	28
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS	31
SOURCES D'INFORMATION	31
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	37
COLLECTIONS EXAMINÉES	37

Liste des figures

Figure 1. <i>Spea intermontana</i> adulte, Penticton (Colombie-Britannique).....	5
Figure 2. Aire de répartition mondiale du <i>Spea intermontana</i>	6
Figure 3. Aire de répartition canadienne du <i>Spea intermontana</i> dans le centre-sud de la Colombie-Britannique.	7

Liste des tableaux

Tableau 1. Croissance de la population humaine dans les régions de la Colombie
Britannique où le *Spea intermontana* est présent (taux calculés à partir
des données du gouvernement du Canada, 2006)..... 12

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Le crapaud du Grand Bassin (Anoures : *Scaphiopodidae* : *Spea intermontana*, Cope, 1883) est l'une des quatre espèces de crapauds à couteaux du genre *Spea* de l'ouest de l'Amérique de Nord; les trois autres sont le *S. hammondii*, le *S. bombifrons* et le *S. multiplicata* (Crother *et al.*, 2000). Le genre *Spea* a originalement été nommé par Cope (1875). Pendant de nombreuses années, le *Spea* a été considéré comme un sous-genre de *Scaphiopus* (V. M. Tanner, 1939). W. W. Tanner (1989a, b), Stebbins et Cohen (1995) et Crother (2000), entre autres, considèrent maintenant le *Spea* comme un genre valide. Comparativement aux espèces de *Scaphiopus*, les espèces de *Spea* sont de petite taille, ont des « couteaux » cunéiformes (plutôt qu'en forme de faucille) et ne possèdent pas de plaque dermique crânienne. Garcia-Paris *et al.* (2003) se sont penchés sur les relations phylogéniques entre les crapauds à couteaux nord-américains et eurasiens à l'aide de marqueurs d'ADNmt et ont conclu que les membres de la famille des *Pelobatidae* des deux continents n'étaient pas monophylétiques. Ils ont remis en vigueur la famille des *Scaphiopodidae* pour les genres *Spea* et *Scaphiopus* de l'Amérique du Nord et ont maintenu le genre trouvé en Europe et en Asie dans la famille des *Pelobatidae*.

Cope (1883) a décrit le *Spea intermontana* comme une sous-espèce du *S. hammondii*. Tanner (1939) a été le premier à considérer le *S. intermontana* comme une espèce valide distincte du *S. hammondii*, ce qui est maintenant largement accepté (Collins, 1990; Crother, 2000). Le *Spea intermontana* est appelé « *Scaphiopus intermontanus* » dans la plupart des documents antérieurs à 1990.

Description morphologique

Le *Spea intermontana* est un amphibien anoura de petite à moyenne taille. Le corps des adultes mesure de 40 à 65 mm (longueur nez-cloaque) (Tanner, 1989b; Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006). Les adultes sont gris verdâtre et ont de nombreux tubercules et plusieurs taches brun foncé ou rougeâtres (fig. 1). Les membres sont relativement courts, le nez est arrondi et légèrement pointé vers le haut. À l'instar de tous les membres de la famille des *Pelobatidae*, la plante des deux pattes arrière des adultes possède une crête (« couteau ») noire cornée caractéristique. Le crapaud du Grand Bassin a des pupilles en forme de lentilles, placées verticalement, qui ressemblent à des yeux de chat, ainsi qu'une bosse glandulaire entre les yeux. Les mâles sont un peu plus petits que les femelles, leur gorge est foncée et un coussin noir apparaît sur leurs 3 doigts internes pendant la période de reproduction (Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006). Le cri des mâles consiste en un « gwaah » bas répété à maintes reprises; il peut être entendu par l'humain à plus de 200 m de distance. Les appels intenses et continus créent un puissant cri de rassemblement, caractéristique des espèces ayant une reproduction explosive, c'est-à-dire les amphibiens qui se regroupent et se reproduisent pendant une très courte période en réaction aux signaux environnementaux (Stebbins et Cohen, 1995).



Figure 1. *Spea intermontana* adulte, Penticton (Colombie-Britannique), (photographie de Steve Cannings).

Les masses d'œufs sont constituées de petites grappes de 20 à 40 œufs mesurant de 15 à 20 mm de diamètre. Les œufs sont petits (jusqu'à 5 mm de diamètre, y compris la couche de gelée) et faiblement liés. En vue dorsale, les têtards ont une tête triangulaire qui semble distincte du tronc. Les yeux rapprochés sont élevés et les narines sont proéminentes. La nageoire caudale est haute et se termine là où la queue joint le tronc. Ils sont de couleur foncée avec des mouchetures métalliques. Juste avant la métamorphose, les têtards mesurent de 30 à 70 mm (Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006).

Description génétique

Selon des analyses alloenzymatiques menées par Wiens et Titus (1991), la population de *S. intermontana* du Colorado est plus distincte de celle de l'Oregon qu'elle ne l'est du *S. bombifrons*. Crother (2000) a signalé que la variation géographique du *S. intermontana* était peu étayée dans toute l'aire de répartition et que l'espèce nominale pouvait constituer un mélange de deux ou plusieurs espèces. Aucune étude génétique n'a été menée auprès des populations de *S. intermontana* en Colombie-Britannique, et la distinction entre les différentes sous-populations géographiques demeure inconnue.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le *Spea intermontana* est très répandu dans les terres herbeuses sèches de l'ouest de l'Amérique du Nord et est présent dans la région intramontagnarde entre les Rocheuses et la chaîne côtière (Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006). Son aire de répartition s'étend du nord du fleuve Colorado jusqu'au sud de la Colombie-Britannique, vers l'ouest jusqu'à la Sierra Nevada et à la chaîne des Cascades, et vers l'est jusqu'à la ligne de partage des Rocheuses (fig. 2). En Arizona, il est présent à des altitudes pouvant aller jusqu'à 2 800 m (Stebbins, 1985).

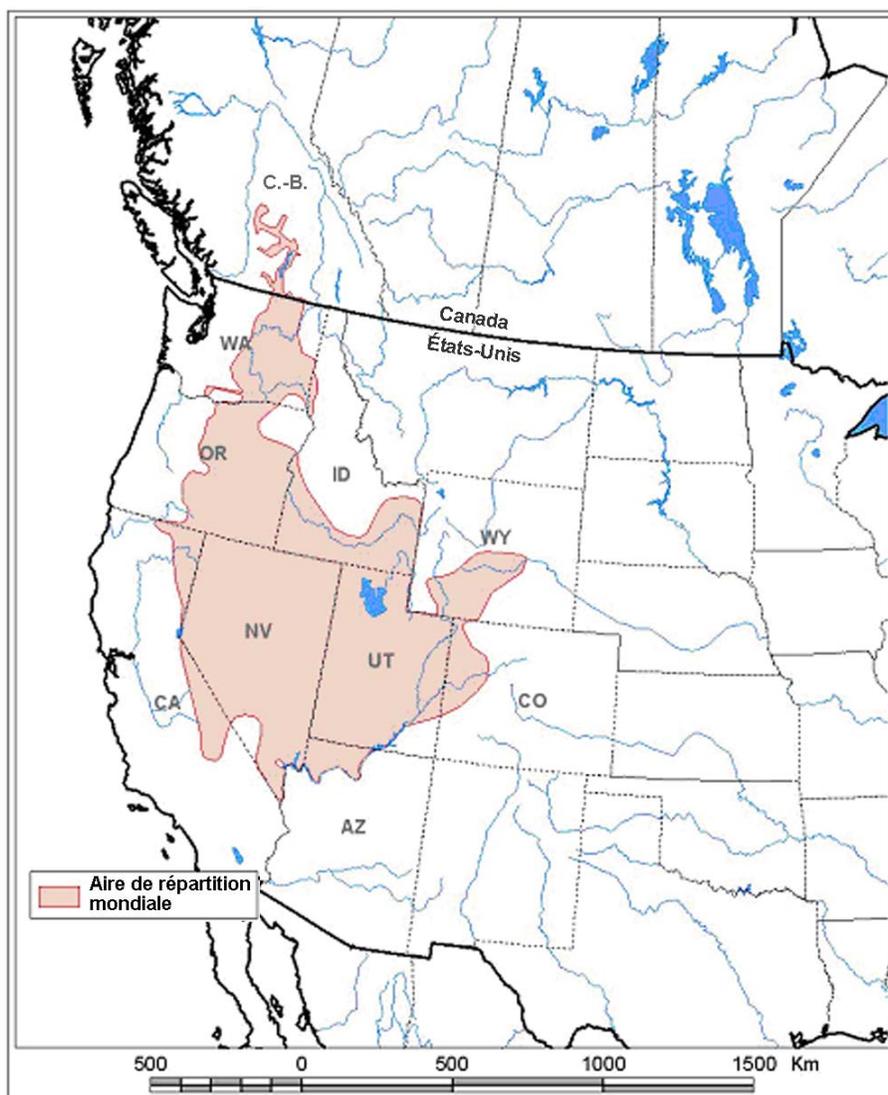


Figure 2. Aire de répartition mondiale du *Spea intermontana*. Carte produite par Ophiuchus Consulting; imprimée avec la permission de Mike Sarell.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, le *S. intermontana* est présent dans les zones arides du centre-sud de la Colombie-Britannique (fig. 3). L'espèce se trouve dans la vallée de l'Okanagan et les vallées des rivières Similkameen, Kettle et Granby, Thompson et Nicola ainsi que dans la région de South Cariboo, où elle atteint la limite septentrionale de son aire de répartition (Sarell, 2004; Matsuda *et al.*, 2006; données recueillies aux fins du présent rapport). Elle est principalement présente dans les zones biogéoclimatiques de la graminée cespiteuse, du pin ponderosa et du Douglas taxifolié de l'Intérieur (voir Meidinger et Pojar, 1991 pour les descriptions). En outre, il existe certains enregistrements dans la zone de l'épinette d'Engelmann et du sapin subalpin (têtards dans 3 petits lacs) et la zone de l'épinette des montagnes (Leupin *et al.*, 1994; D. Low, comm. pers.). Moins de 5 p. 100 de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se situe au Canada.

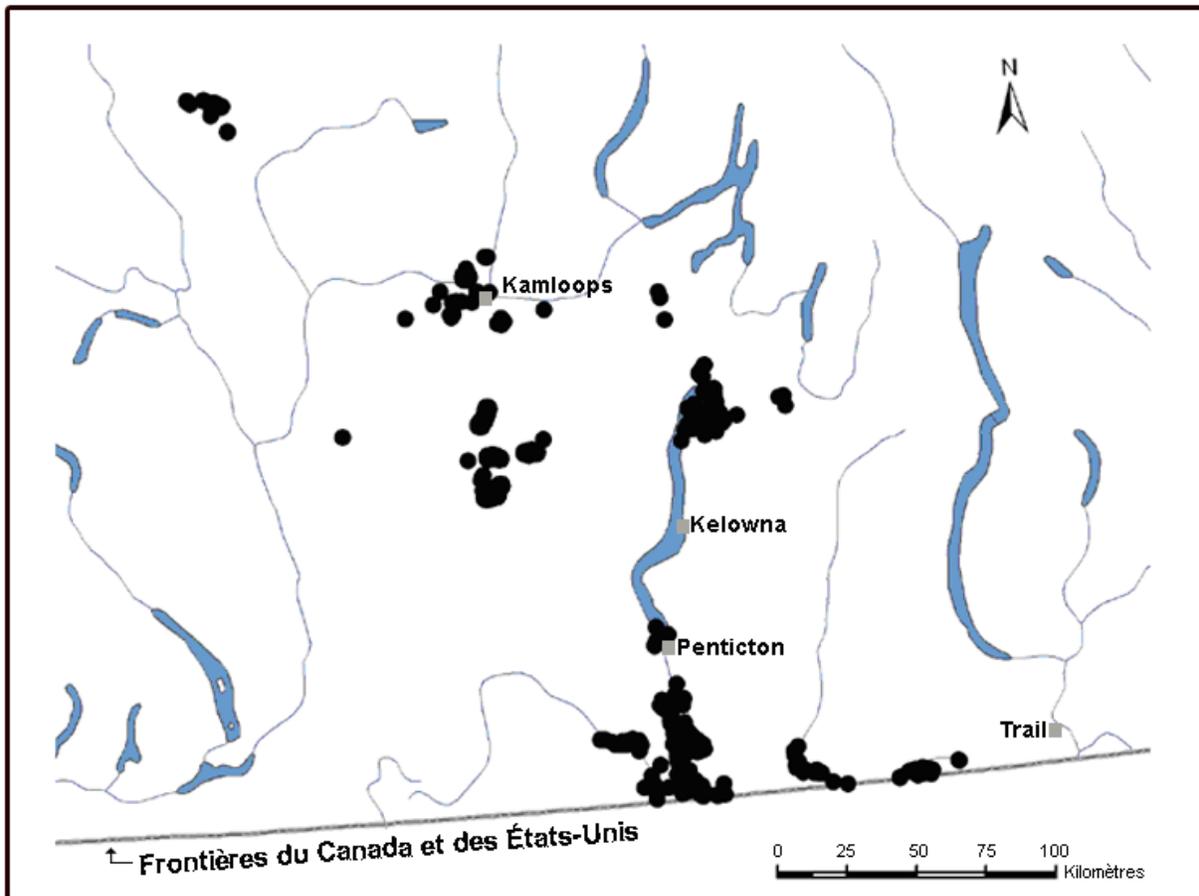


Figure 3. Aire de répartition canadienne du *Spea intermontana* dans le centre-sud de la Colombie-Britannique. Carte préparée par Jenny Wu et Alain Filion (Secrétariat du COSEPAC), selon les enregistrements compilés aux fins du présent rapport.

L'aire de répartition canadienne de l'espèce est discontinue. Le centre de la partie septentrionale se situe dans la vallée de la rivière Thompson et elle s'étend vers l'est de 70 Mile House à Barrière, le long de la rivière Thompson Nord, et vers l'ouest vers Big Bar Creek le long du fleuve Fraser. Les enregistrements les plus au nord, dans la région de South Cariboo, ont été observés à environ 100 km au nord-ouest de ceux de la vallée de la rivière Thompson. Dans la vallée de la rivière Nicola, des enregistrements ont été réalisés depuis Quilchena jusqu'à Douglas Lake; on ignore si cette population est isolée de celle de la vallée de la Thompson ou si elle fait partie de la population septentrionale. La portion méridionale comprend les vallées des rivières Okanagan, Similkameen, Kettle et Granby, et elle s'étend vers le nord au-delà de Vernon, à l'ouest jusqu'à Princeton, et à l'est jusqu'à la région de Grand Forks.

Au cours des 10 dernières années (de 1996 au printemps 2006), l'espèce était toujours observée dans toutes les portions de son aire de répartition en Colombie-Britannique. Cependant, aucun relevé systématique des sites historiques n'a été effectué, et il est impossible d'établir la disparition de l'espèce à l'échelle locale ni le rétrécissement de l'aire de répartition à partir des données connues.

L'espèce a été observée dans 12 nouveaux sites (1 en 2005 et 11 en 2006) dans l'extrême nord-ouest de son aire de répartition, soit dans la région de South Cariboo, où elle n'avait été signalée que deux fois, longtemps auparavant. Au cours de relevés menés en 2006 près des lacs Alberta et Meadow, à l'ouest de 70 Mile House, l'espèce était présente dans 11 des 17 sites inventoriés (Verkerk *et al.*, 2006). Verkerk *et al.* (2006) ont signalé qu'il est possible que de nombreuses zones humides et de nombreux lacs semblables du district forestier 100 Mile abritent des crapauds à couteaux dans une zone d'environ 1 300 km².

Quelques enregistrements ont été effectués dans la région de Cache Creek-Ashcroft. Des observations anecdotiques de résidents de la région donnent à penser que l'espèce y est toujours présente (M. Sarell, comm. pers.). Des groupes d'enregistrements, récents et historiques, ont été réalisés près de Kamloops. Toutefois, il n'y a aucun signalement récent dans la vallée de la rivière Thompson Nord, où il existe des données historiques provenant des régions de McLure et de Barrière. L'absence d'enregistrement récent reflète peut-être le manque d'activités de recherche. Dans la vallée de la rivière Nicola, il y a plusieurs nouveaux signalements, et l'espèce semble bien répartie dans les basses terres de la vallée.

La plupart des enregistrements, historiques et récents, ont été effectués dans le sud de l'aire de répartition de l'espèce, dans les vallées de l'Okanagan et de la Similkameen. La vallée de l'Okanagan, notamment, semble abriter la majeure partie de la population canadienne. Seules des données historiques ont été recueillies dans la région de Princeton, mais des observations anecdotiques semblent indiquer que l'espèce est fréquente à l'échelle locale dans les terres herbeuses près de Princeton, dans la vallée de la Similkameen (Jerry Herzig, comm. pers.). Il y a beaucoup d'enregistrements récents et historiques dans le sud de la Similkameen, à environ 40 km au sud de Princeton jusqu'à Keremeos et à la frontière canado-américaine.

De nombreux enregistrements récents et historiques ont été réalisés dans le sud de la vallée de l'Okanagan, en particulier depuis Okanagan Falls vers le sud jusqu'à Osoyoos et la frontière américaine. Selon de récents relevés menés dans le nord de la vallée de l'Okanagan, l'espèce est relativement répandue dans la région de Vernon; de nombreux nouveaux enregistrements ont été effectués dans la région de Lumby et Blue Springs à l'ouest du lac Kalamalka et au nord du lac Okanagan. Au total, 3 signalements un peu moins récents (1994) ont été réalisés dans de petits lacs à l'ouest de la vallée de la rivière Salmon; ils sont isolés des autres enregistrements du nord de la vallée de l'Okanagan. Selon des relevés menés au cours des 10 dernières années, l'espèce est relativement répandue dans la partie sud du bassin versant des rivières Kettle et Granby. On l'a également observée dans de nombreuses nouvelles localités dans la région de Grand Forks, qui s'étend vers l'est jusqu'à l'extrémité méridionale du lac Christina. Dans la vallée de la rivière Kettle, aucun nouvel enregistrement n'a été effectué près de Zomora vers le sud et vers l'est jusqu'à la frontière canado-américaine en passant par Midway.

Selon des enregistrements qui ont été effectués de 1985 à 2006, l'espèce est présente dans 235 sites. Dans les cas où les localités sont situées à moins de 500 m de distance, elles sont considérées comme faisant partie du même site, et chaque enregistrement, qu'il s'agisse d'un rassemblement de reproducteurs ou d'un seul individu, est traité de la même façon. Les sites varient, allant d'une seule occurrence à plusieurs observations de localités séparées par moins de 500 m les unes des autres. La zone d'occurrence a une superficie d'environ 30 770 km². Si les 235 sites sont entourés, sur le plan conceptuel, d'une zone tampon de 1 km pour tenir compte de la dispersion des crapauds (Hammerson, 1995), la zone d'occupation est d'environ 619 km². Si l'on place une grille de 2 km sur 2 km sur la carte, la zone d'occupation est alors de 864 km², conformément à la méthodologie de l'UICN

Leupin *et al.* (1994) ont cherché l'espèce dans le plateau de Cariboo au nord du lac Williams, sans succès dans la partie septentrionale de la zone. Anna Roberts (comm. pers.) n'a pas observé l'espèce dans les régions du lac Williams et du ruisseau Riske, malgré de nombreuses heures passées à mener des relevés nocturnes de chauves-souris et de strigidés. Même s'il existe un habitat propice dans la région de Kootenay Est, dans le sud-est de la Colombie-Britannique, cette zone est séparée des vallées de la Thompson et de l'Okanagan par un vaste couloir de forêt humide et de hautes montagnes.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le *Spea intermontana* habite des terres herbeuses semi-arides et des forêts ouvertes. En Colombie-Britannique, il est fréquemment observé tant dans les fonds de vallées que jusqu'à une altitude de 800 à 1 200 m (St. John, 1993; Leupin *et al.*, 1994) et parfois jusqu'à 1 800 m (Leupin *et al.*, 1994). Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, la plupart des sites de reproduction trouvés par St. John (1993) se situaient à moins de 600 m d'altitude.

Les crapauds à couteaux ont besoin d'habitats aquatiques pour se reproduire et d'habitats terrestres pour l'alimentation, l'hibernation et l'estivation. Il est essentiel que ces habitats soient reliés afin de permettre les déplacements saisonniers. Le *S. intermontana* se reproduit dans une variété d'étendues d'eau, des mares éphémères aux bordures humides de lacs, et aux zones peu profondes de masses d'eau permanentes, mais il préfère les étangs temporaires ne contenant de l'eau qu'une partie de l'année (Hallock, 2005; Sarell, 2004). Wright et Wright (1949) ont répertorié les d'habitats aquatiques du *S. intermontana* comme suit : bassins de canyons, sources et mares de déserts, fossés d'irrigation intermittents et permanents, bordures de cours d'eau, flaques d'eau, poches d'eau et cuvettes d'eau créées par le bétail. Les sites de reproduction contiennent parfois une abondante végétation émergente et riveraine, mais ce n'est pas toujours le cas (Leupin *et al.*, 1994). Les crapauds à couteaux utilisent des frayères fabriquées par des humains et on a observé des individus dans des étangs artificiels, des piscines de plastique et des fossés dans la vallée de l'Okanagan (C. Bishop, comm. pers.). Les sites de reproduction doivent durer assez longtemps pour permettre le développement des larves. Puisque la période de reproduction et de développement dure au moins six semaines, un site de reproduction propice en Colombie-Britannique doit contenir assez d'eau de la mi-avril jusqu'à la fin mai.

Les crapauds à couteaux se protègent des conditions défavorables sous le sol et ont besoin d'habitat terrestre toute l'année (Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006). Les sols meubles, profonds et friables (granulaires) qui permettent de fouir le sol sont probablement importants (Sarell, 2004) (voir la section Biologie : Écologie terrestre). Des regroupements de terriers d'hibernation du *S. hammondi* ont été signalés dans des zones aux sols propices à proximité de sites de reproduction (Ruibal *et al.*, 1969).

Tendances en matière d'habitat

Les terres herbeuses de l'intérieur méridional aride de la Colombie-Britannique comptent parmi les écosystèmes les plus menacés du Canada (Scudder, 1980) et couvrent moins de 1 p. 100 de la province (662 872 ha; MOE, 2004a). Pitt et Hooper (1994) mettent l'accent sur la rareté des terres herbeuses en Colombie-Britannique et sur l'absence de protection. Ces habitats naturellement rares ont énormément diminué depuis la colonisation européenne, notamment dans les habitats des fonds de vallées

productifs et riches sur le plan biologique, et continuent à perdre du terrain en raison de l'expansion urbaine, de l'agriculture et d'autres types de conversion des terres (MOE, 2004a). Dans le bassin de l'Okanagan et le district Boundary, environ le tiers des terres herbeuses ont disparu, alors que, dans le nord de la vallée de l'Okanagan, environ la moitié a disparu (MOE, 2004a). La lutte contre les incendies, les espèces envahissantes, le pâturage du bétail, les activités récréatives intensives et autres activités humaines continuent à dégrader et à réduire ces habitats.

Les zones humides couvrent une faible proportion de l'intérieur septentrional aride de la Colombie-Britannique; elles comprennent de 0,3 à 0,7 p. 100 de terres herbeuses et d'écosystèmes du pin ponderosa (MOE, 2004b), mais elles sont extrêmement importantes pour le *S. intermontana*. Au moins la moitié des zones humides a probablement disparu depuis la colonisation européenne (Ted Lea, comm. pers.). Il n'y a pas de données précises sur les taux historiques de perte de zones humides. La plupart des habitats des fonds de vallées étaient déjà modifiés par l'agriculture en 1938, à l'époque des premières photographies aériennes. Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, de 85 à 90 p. 100 des vastes marais ont disparu (MOE, 2004b). Il est difficile de calculer les récentes pertes de zones humides, car les petites terres humides saisonnières que le *S. intermontana* utilise fréquemment pour la reproduction ne sont pas souvent cartographiées. Les petits étangs et zones humides sont souvent les premiers à être remplis pour des besoins d'aménagement ou à être transformés en mare abreuvoir pour le bétail. Bon nombre des zones humides restantes se dégradent en raison des plantes et des animaux envahissants, de l'utilisation par le bétail, de la canalisation, de la contamination aux produits chimiques agricoles et aux engrais ainsi que du prélèvement d'eau pour l'irrigation, l'utilisation domestique ou d'autres usages (MOE [Ministry of Environment], 2004b). Dans l'Okanagan, d'importantes modifications des pratiques d'irrigation et de la conservation de l'eau réduiront peut-être le nombre d'étangs agricoles où les crapauds à couteaux se reproduisent. Par exemple, de nombreuses exploitations agricoles se tournent vers la micro-irrigation, ce qui fait diminuer les besoins en étangs d'irrigation (C. Bishop, comm. pers.).

Le niveau phréatique a beaucoup diminué dans de nombreux sites de l'aire de répartition canadienne du *S. intermontana* au cours des 20 ou 30 dernières années. Dans le sud du plateau Cariboo, à l'extrémité septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce, le niveau a baissé de 4 m entre 1978 et 1988 (Northcote, 1992) et il a diminué d'autant au lac Mahoney, un lac alcalin du sud de la vallée de l'Okanagan, entre 1982 et 1994 (Lowe *et al.*, 1997). Ces diminutions sont en partie attribuables à la réduction des précipitations, mais l'aménagement humain en croissance dans ces secteurs et les hausses connexes de la consommation d'eau font probablement diminuer le niveau phréatique. L'accroissement prévu des sécheresses en raison des changements climatiques modifiera et fera diminuer davantage les habitats humides de la région (Cohen *et al.*, 2004).

L'aliénation des terres herbeuses de la Colombie-Britannique s'est accélérée depuis les années 1970, en particulier dans la vallée de l'Okanagan (Hlady, 1990). Redpath (1990) a calculé que moins de 9 p. 100 des habitats herbeux du sud de la

vallée de l'Okanagan et de celle de la Similkameen n'avaient pas été modifiés en 1990. La population humaine a rapidement crû dans toute l'aire de répartition canadienne du *S. intermontana* de 1986 à 1996; cet accroissement a ralenti quelque peu de 1996 à 2005, mais on s'attend à ce qu'il se poursuive de façon stable au cours des prochaines années, ce qui augmentera la pression sur les ressources terrestres et aquatiques déjà rares (gouvernement de la Colombie-Britannique, 2006; tableau 1). Au cours des 20 dernières années, c'est dans le sud, particulièrement dans la région de l'Okanagan et de la Similkameen, que la croissance de la population a été la plus importante et dans le nord de la région de Cariboo qu'elle a été la plus faible. On prévoit que les taux de croissance les plus importants au cours des 20 prochaines années auront lieu dans le centre de l'Okanagan. Parallèlement à la hausse de la population humaine, la disparition d'habitats terrestres et humides se poursuivra, car davantage de terres seront converties et serviront à la construction immobilière ainsi qu'à d'autres utilisations humaines, et la demande en eau s'accroîtra.

Tableau 1. Croissance de la population humaine dans les régions de la Colombie Britannique où le *Spea intermontana* est présent (taux calculés à partir des données du gouvernement du Canada, 2006).

Région	Changement (%); calculé à partir des estimations du recensement			Changement prévu (%)
	De 1986 à 1995	De 1996 à 2005	De 2006 à 2016	De 2016 à 2026
Okanagan et Similkameen	28,8	5,6	10,2	8,6
Centre de l'Okanagan	52,7	18,6	18,4	15,3
Nord de l'Okanagan	30,4	8,5	12,3	9,9
Thompson-Nicola	21,4	4,3	8,3	5,5
Cariboo	10,5	0,7	10,4	4,7

Des pertes importantes d'habitats ont également eu lieu dans l'aire de répartition américaine du *S. intermontana*. Par exemple, plus de 90 p. 100 des steppes arbustives indigènes de l'Oregon et du sud-ouest de l'État de Washington ont disparu (The Nature Conservancy, 1992); plus de 99 p. 100 de l'habitat de l'*Artemisia tridentata tridentata* dans la plaine de la rivière Snake, en Idaho, a été converti en terres agricoles (Hironaka *et al.*, 1983); 99,9 p. 100 de la prairie palousienne dans l'aire de répartition de l'espèce en Idaho, en Oregon et dans l'État de Washington a également été convertie en terres agricoles (Tisdale, 1961); 52 p. 100 des terres humides du Nevada et 30 p. 100 des terres humides de l'Utah ont disparu entre les années 1780 et les années 1980 (Dahl, 1990).

Protection et propriété

La majeure partie de l'habitat propice du *S. intermontana* n'est pas protégée. Environ 68 p. 100 (40 000 ha) se trouvent dans des terres privées ou autochtones (Sarell, 2004). Deux des populations connues les plus importantes sont partiellement protégées. La Haynes' Lease Ecological Reserve (n° 100) fournit 100 ha d'habitat sécurisé à une partie de la grande population de *S. intermontana* se reproduisant et cherchant de la nourriture dans les marais et steppes arbustives à l'extrémité

septentrionale du lac Osoyoos. L'aire de gestion des espèces sauvages du sud de la vallée de l'Okanagan adjacente offre un autre habitat à la population, mais à un degré de protection moindre. L'aire protégée Lac du Bois Grasslands (15 000 ha) près de Kamloops dans la région de Thompson fournit une protection à une autre population. Le Nature Trust de la Colombie-Britannique a acquis un certain nombre de propriétés abritant un habitat propice pour l'espèce, y compris le White Lake Ranch à l'ouest d'Okanagan Falls, ce qui protège plusieurs petites populations. Deux parcs provinciaux abritant un habitat propice ont été établis en 2001 : l'aire protégée White Lake Grasslands (3 741 ha), voisine d'autres aires protégées près du lac Vaseux, et l'aire protégée South Okanagan Grasslands (9 364 ha). Ces zones sont protégées contre l'aménagement, mais du bétail y broute, du moins dans les aires protégées White Lake Grasslands et South Okanagan Grasslands (C. Bishop, comm. pers.). Dans le district 100 Mile House et South Cariboo, tous les enregistrements récents et la majorité des étangs offrant un habitat potentiel se trouvent dans des terres publiques provinciales visées par des permis de pâturage (R. Packham, comm. pers.).

L'habitat d'une grande population de *S. intermontana* à l'étang d'eaux usées d'Osoyoos (environ 1 000 mâles reproducteurs au début des années 1990; St. John, 1993) n'est toujours pas protégé et, autour de l'étang, la majeure partie de l'habitat terrestre a été affectée par l'aménagement résidentiel et l'expansion d'un terrain de golf au cours des 10 dernières années (Sarell, 2004).

BIOLOGIE

Il existe peu de données précises sur la biologie du *S. intermontana* en Colombie-Britannique, et l'aperçu ci-dessous est complété par des observations anecdotiques et des études réalisées aux États-Unis sur l'espèce et sur d'autres espèces de crapauds à couteaux. Cependant, il importe d'appliquer les extrapolations au *S. intermontana* en Colombie-Britannique avec circonspection, car les habitats et le milieu à l'extrémité septentrionale de l'aire de répartition diffèrent de ceux plus au sud. En Colombie-Britannique, Leupin *et al.* (1994) et St. John (1993) ont fait état de la répartition et du cycle vital de l'espèce dans les régions des rivières Thompson et Nicola et dans le sud de la vallée de l'Okanagan, respectivement. Depuis 1998, les études sur l'espèce ont surtout mis l'accent sur les dénombrements dans diverses portions de l'aire de répartition de l'espèce (Sarell *et al.*, 1998; Sarell et Alcock, 2004; Rebellato, 2005; Tarangle et Yelland, 2005; Ashpole *et al.*, 2006a; R. Weir, comm. pers.). Oaten (2003) a mené une étude en laboratoire sur le comportement fouisseur. Ashpole *et al.* (2006a,b) ont étudié les occurrences de l'espèce, les premiers stades de développement de l'embryon et l'exposition aux pesticides dans le sud de la vallée de l'Okanagan; cette étude est en cours.

Cycle vital et reproduction

À l'instar d'autres anoures du nord, le cycle vital des crapauds à couteaux est biphasique : œufs et têtards aquatiques; adultes et juvéniles terrestres. En Colombie-

Britannique, les mâles commencent à sortir de l'hibernation entre le début et le milieu du mois d'avril et se rendent rapidement aux étangs de reproduction où ils commencent à appeler (St. John, 1993; Leupin *et al.*, 1994). Les femelles les suivent peu après ou peuvent parfois se rendre aux étangs au même moment (M. Sarell, comm. pers.). Selon Brown (1989), dans les portions septentrionales de l'aire de l'espèce, la période de reproduction a lieu d'avril à juin. Dans tous les sites, la durée de cette période, mesurée par les appels de mâles, varie d'un mois à moins d'une semaine (St. John, 1993). Les appels de crapauds à couteaux dans les sites occupés au début de la saison étaient plus longs que dans les sites occupés tardivement (St. John, 1993). Les femelles pondent de 300 à 800 œufs noirs (Stebbins, 1951; Leonard *et al.*, 1993), en grappes de 20 à 40 œufs (Nussbaum *et al.*, 1983), attachés à des petites branches, à des galets ou à de la végétation aquatique en eaux peu profondes. Leupin *et al.* (1994) ont signalé des grappes de 4 ou 5 œufs attachés à des tiges d'orge queue d'écureuil (*Hordeum jubatum*) et de puccinellie de Nuttall (*Puccinellia nuttalliana*) submergées dans les régions des rivières Thompson et Nicola, en Colombie-Britannique. Des grappes de 10 à 110 œufs, généralement attachés à des petites branches, ont été trouvées dans le cadre de relevés menés par Ashpole et le Service canadien de la faune en 2003-2006 (C. Bishop, comm. pers.).

Le temps de développement des têtards de crapauds à couteaux est l'un des plus courts de tous les anoues (Buchholtz et Hayes, 2002); cette adaptation leur permet d'exploiter efficacement les mares temporaires. Les œufs de *S. intermontana* éclosent en 2 ou 3 jours en eau chaude et en 7 jours ou plus en eau froide (Nussbaum *et al.*, 1983). Au Nevada, des œufs ont réussi à éclore malgré des températures de l'air de 0 à 7 °C la nuit (Nussbaum *et al.*, 1983). En laboratoire, le développement complet du *S. intermontana*, de l'œuf au métamorphe, a eu lieu en 36 jours à 23 °C, mais certains têtards ont pu quitter l'eau dès qu'ils ont atteint 28 jours (Brown, 1989). Selon d'autres sources, faisant probablement référence à des données de terrain, le développement des larves durerait de 6 à 8 semaines (Nussbaum *et al.*, 1983; Green et Campbell, 1984). Bragg (1961) a observé des œufs de *Scaphiopus holbrookii*, de *Bufo terrestris* et de *Rana pipiens* pondus simultanément dans un étang. Les œufs de *Scaphiopus* ont éclos en 3 jours, ceux de *Bufo*, en 5 jours et ceux de *Rana*, en 7 jours, et la phase aquatique complète a respectivement duré 35, 55 et de 60 à 70 jours. La diminution du volume d'eau et une moins grande disponibilité de la nourriture constituent 2 facteurs environnementaux pouvant accélérer le développement de certaines espèces de crapauds à couteaux (Boorse et Denver, 2003).

En Colombie-Britannique, la plupart des têtards sont observés en mai et les métamorphes les plus complets sont aperçus en juillet. Si un étang commence à s'assécher, les têtards les plus vieux peuvent accélérer leur métamorphose jusqu'à un certain point, mais au prix de leur croissance, car ils seront de plus petite taille; les petits crapauds à couteaux (*Scaphiopus couchii*) perdent de l'eau plus rapidement que les gros (Newman et Dunham, 1994). En moyenne, la longueur nez-cloaque des jeunes *S. intermontana* est de 20,5 mm à la métamorphose (Brown, 1989) et ils ont toujours une queue relativement longue (18 mm) lorsqu'ils quittent l'eau (Nussbaum *et al.*, 1983). Selon Bragg (1964), les larves de *Scaphiopus* émergent toujours dans la nature

avant que la modification de leur queue soit visible. L'âge et la taille corporelle à la métamorphose varient beaucoup chez le *S. intermontana*, et la taille s'accroît proportionnellement à l'augmentation de la quantité de nourriture des larves (Morey et Reznick, 2004). La taille corporelle influe sur la survie du *S. hammondii* pendant la première année; en enclos, les métamorphes les plus gros étaient plus susceptibles de survivre jusqu'à un an de plus que les juvéniles plus petits (Morey et Reznick, 2001). Cependant, la différence de taille des juvéniles provenant de diverses densités de têtards était négligeable après un an et n'affectait pas les taux de croissance des juvéniles plus âgés. Il n'y a aucune donnée sur les taux de survie du *S. intermontana*.

Les mâles atteignent leur maturité sexuelle lorsqu'ils atteignent une longueur nez-cloaque d'environ 40 mm, et les femelles, d'environ 45 mm; ils arrivent à cette taille vers 2 ou 3 ans (Nussbaum *et al.*, 1983; Green et Campbell, 1984). Il est possible que le *Spea intermontana* ne se reproduise pas tous les ans si les conditions ne sont pas propices (Leupin *et al.*, 1993), mais il n'existe pas de donnée sur la fréquence de la reproduction des populations de la Colombie-Britannique. La longévité maximale du *S. intermontana* est inconnue, mais la durée de vie du *Scaphiopus couchii* est d'environ 13 ans chez les femelles et de 11 ans chez les mâles (Tinsley et Tocque, 1995).

Physiologie

Les crapauds à couteaux possèdent une variété d'adaptations physiologiques aux milieux secs, y compris la capacité de survivre à des pertes hydriques allant jusqu'à 48 p. 100 de leur masse corporelle, comparativement à une tolérance de 31 p. 100 chez les grenouilles du genre *Rana* (Nussbaum *et al.*, 1983). On croit souvent que la perméabilité du tégument des amphibiens constitue un inconvénient en milieu aride, mais elle permet aux crapauds à couteaux d'absorber de l'eau directement du sol lorsqu'ils sont enfouis (Ruibal *et al.*, 1969). L'accumulation d'urée dans le plasma sanguin réduit le potentiel hydrique des fluides corporels pour permettre l'absorption de l'eau par la peau.

La qualité de l'eau est parfois très variable dans les petits étangs que les crapauds à couteaux utilisent. La tolérance à la température n'a pas été étudiée chez le *Spea intermontana*, mais Brown (1967) a observé que les œufs de *Spea hammondii* près d'éclore pouvaient résister à des températures de 39 ou 40 °C et que les œufs venant d'être pondus mouraient à 37 °C. Leupin *et al.* (1993) ont signalé que, même si la température de l'eau pouvait varier grandement dans les petits étangs de reproduction pendant 24 heures (de 33 à 12 °C à certaines occasions), elle n'avait pas d'effet apparent sur la survie des têtards de *S. intermontana*. L'espèce a été signalée dans des sites de reproduction au pH de 7,2 à 10,4 (Hovingh *et al.*, 1985; Leupin *et al.*, 1993). Des données non scientifiques donnent à penser que le *Spea intermontana* serait intolérant aux pH très élevés, fréquents dans de nombreux étangs de l'aire de répartition canadienne de l'espèce. Dans la région des rivières Thompson et Nicola, Dave Low (comm. pers.) a observé des groupes de crapauds à couteaux près des zones de suintement, là où de l'eau douce s'écoulait dans les petits étangs. Le pH s'élevait à 8,5 à cet endroit et à 10 à d'autres endroits de l'étang où l'espèce était

absente. L'osmolarité du plasma des têtards de *Spea hammondi* était toujours plus élevée que celle des têtards de ouaouaron (*Rana catesbeiana*), une apparente adaptation aux concentrations osmotiques des étangs qui s'assèchent (Funkhouser, 1977).

Écologie terrestre et hibernation

Les crapauds à couteaux occupent des habitats ouverts arides et semi-arides qui ne sont habituellement pas associés aux anoures. Ils compensent le manque d'eau en fouissant le sol et en demeurant en dormance pendant les périodes sèches et froides. Ils émergent lorsque la température chaude et le sol humide (à la suite de précipitations ou de la fonte des neiges) offrent des conditions permettant la survie à la surface, bien que Wright et Wright (1949) aient remarqué que les crapauds à couteaux émergent lorsque d'autres conditions sont appropriées, même s'il n'y a pas de pluie.

Les crapauds à couteaux cherchent leur nourriture la nuit, en particulier s'il pleut ou si l'humidité est élevée (Hallock, 2005; Matsuda *et al.*, 2006). Ils s'abritent sous terre pendant la journée, ce qui réduit les pertes hydriques. Svihla (1953) a décrit les refuges diurnes du *Spea intermontana* près des étangs de reproduction dans le centre de l'État de Washington. Les adultes creusaient dans le sable, à reculons et en s'éloignant de l'étang, en laissant des traces et des crêtes en forme de bretzel pour marquer leur terrier temporaire. Svihla a également observé de nombreux *Spea intermontana* enfouis sous des roches plates d'environ 30 cm², à une distance de 0,6 à 6 m de l'étang de reproduction. Wright et Wright (1949) ont réussi à inventorier des adultes en frappant sur le sol près des lieux de reproduction, poussant ainsi les animaux à émerger de leurs terriers peu profonds. Le retour dans un terrier précis a été signalé chez le *Scaphiopus holbrookii* (Pearson, 1955).

En laboratoire, le *Scaphiopus holbrookii* fouissait facilement le sable et était incapable de fouir le gazon; les juvéniles récemment métamorphosés n'étaient en mesure de fouir ni le gravier, ni le gazon (Jansen *et al.*, 2001). Selon des expériences menées avec un petit nombre de *Spea intermontana* juvéniles de la Colombie-Britannique, ceux-ci pouvaient fouir le loam sablo-argileux, le gravier fin, le sable et les sols tchernoziémiques bruns courants dans les habitats herbeux, mais tendent à préférer le loam sablo-argileux et le gravier recouvrant un sol argileux ou sablonneux (Oaten, 2003). Les métamorphes n'ont montré aucune préférence quant au substrat comportant déjà des trous (Oaten, 2003), mais les terriers de rongeurs et les crevasses peuvent être importants aux endroits où le substrat est grossier ou compact (Sarell, 2004).

Comme il fallait s'y attendre, les individus en hibernation fouissent probablement le sol à des profondeurs relativement importantes. Quant à d'autres espèces de crapauds à couteaux, Ruibal *et al.* (1969) ont observé que le *Spea hammondi* en hibernation fouissait le sol à des profondeurs moyennes de 54 cm (n = 6) en février dans le sud-est de l'Arizona; la profondeur maximale était de 91 cm. Chez certaines espèces de crapauds à couteaux, aussi peu que 7 actes alimentaires (*Spea multiplicata*), ou

même un seul (*Scaphiopus couchii*), peuvent fournir suffisamment d'énergie pour survivre pendant une année de dormance (Dimmit et Ruibal, 1980), mais il n'existe pas de donnée semblable pour le *Spea intermontana*. Le *Scaphiopus couchii* et le *Spea hammondi* peuvent rester en dormance pendant 2 années ou plus en attendant les conditions propices à la quête de nourriture et à la reproduction (Seymour, 1973), mais on ignore si le *Spea intermontana* possède cette capacité.

Déplacements et dispersion

Les crapauds à couteaux entreprennent des migrations saisonnières entre leur habitat terrestre d'alimentation et d'hibernation et leur habitat de reproduction aquatique. Il existe peu de données sur les distances que le *S. intermontana* parcourt en Colombie-Britannique ou dans d'autres régions. En se fondant sur des renseignements non scientifiques sur les crapauds en général, Hammerson (2005) a signalé que les crapauds à couteaux pouvaient parcourir plusieurs centaines de mètres ou plus à partir des sites de reproduction. Par conséquent, faute de données précises, on présume que les crapauds à couteaux utilisent un habitat terrestre situé à au moins 500 m des sites de reproduction et à un maximum de 1 km, selon le terrain.

La dispersion des étangs de naissance a lieu en masse (Hallock, 2005). Par exemple, en Colombie-Britannique, on a observé pendant une nuit humide à la fin du mois de juillet 1990 des centaines de petits crapauds à couteaux récemment métamorphosés traversant la route Inkaneep près d'Oliver (R. Cannings, obs. pers.). La dispersion des métamorphes de *Scaphiopus holbrookii* de leurs étangs de naissance était rapide et se terminait dans la semaine suivant la transformation (Greenberg et Tanner, 2004). Il n'existe aucune donnée sur les distances de dispersion selon l'étape du cycle vital.

Alimentation/prédateurs

Le *Spea intermontana* adulte se nourrit d'une variété d'invertébrés, dont les vers de terre, les fourmis, les coléoptères, les grillons, les sauterelles et les mouches (Nussbaum *et al.*, 1983; M. Sarell, comm. pers.). Bragg (1956) a observé des adultes *Spea bombifrons* manger divers insectes, y compris des mouches, de petites guêpes, des papillons de nuit et des coléoptères.

Les larves se nourrissent avec voracité d'algues, de plantes aquatiques, de poissons morts et même de leurs propres matières fécales (Green et Campbell, 1984). Bragg (1960) a réussi à élever des têtards *Spea bombifrons* en les nourrissant de laitue bouillie. Martha Hett (comm. pers.) a observé que des têtards *S. intermontana* vivant dans un étang de jardin à Vernon mangeaient avec empressement de la laitue bouillie et des vers de vase congelés (mouchérons).

Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, le cannibalisme entre les têtards de *S. intermontana* a été observé fréquemment dans les étangs où la densité était élevée (C. Bishop, comm. pers.). Un morphe carnivore spécialisé a été décrit chez d'autres

espèces de crapauds à couteaux (*Spea bombifrons* : Orton, 1954; Bragg, 1956, 1964, 1965; Bragg et Bragg, 1959; *Spea multiplicata* : Pfennig, 1990), mais il n'a pas été confirmé chez le *S. intermontana*. Les têtards *S. bombifrons* carnivores se caractérisent par leur tête large, leur rostre dentelé, leurs gros muscles de la mâchoire et les modifications des denticules labiales. Ce morphe se nourrit apparemment d'autres têtards, même les têtards conspécifiques (Orton, 1954), et d'anostracés, *Artemia* (Farrar et Hey, 1997). Les têtards carnivores de *S. multiplicata* ont une tête et une bouche plus larges et se spécialisent à manger des anostracés. Le développement de ce morphe est extrêmement rapide (12 jours) et est favorisé dans les masses d'eau éphémères comportant une densité élevée d'anostracés (Pfennig, 1990).

Les adultes sont la proie des serpents (tels que la couleuvre de l'Ouest, *Thamnophis elegans*), des Chevêches des terriers (*Athene cunicularia*; Leupin *et al.*, 1994) et possiblement des grands prédateurs tels que le Grand Héron (*Ardea herodias*) et le coyote (*Canis latrans*; Leupin *et al.*, 1994; Leonard *et al.*, 1993). Mike Sarell (comm. pers.) a vu une salamandre tigrée adulte (*Ambystoma mavortium*) manger un *S. intermontana* adulte en captivité.

Les têtards sont souvent la proie des canards; des Pluviers kildir et des corbeaux ont été observés se nourrissant de larves agonisantes dans un étang qui s'asséchait (Leupin *et al.*, 1994). On a également vu des carpes manger des têtards dans le sud de la vallée de l'Okanagan (C. Bishop, pers. com.). Black (1970) a suggéré que le regroupement des têtards de *Spea bombifrons* constituait une adaptation pour éviter la prédation des têtards cannibales et des coléoptères aquatiques, qui attaquent les têtards à la périphérie du groupe, mais non ceux se trouvant au milieu. Les tortues peintes (*Chrysemys picta*) sont probablement un grand prédateur des têtards (St. John, 1993). Les adultes produisent des sécrétions dermiques nocives qui semblent décourager certains prédateurs (Stebbins et Cohen, 1995; Matsuda *et al.*, 2006).

Relations interspécifiques

Leupin *et al.* (1994) ont remarqué un modèle complémentaire de l'occupation des sites de reproduction entre la rainette du Pacifique (*Pseudacris regilla*) et le *S. intermontana* dans la région des rivières Thompson et Nicola : dans plusieurs sites comportant un habitat propice aux deux espèces, une seule espèce était abondante alors que l'autre était absente, ou en très faible nombre. Les auteurs suggèrent que ce modèle est peut-être attribuable à la compétition interspécifique et à l'interférence acoustique des rainettes, dont l'appel est plus intense. Dans le cadre de relevés menés dans le sud de la vallée de l'Okanagan, Ashpole et le Service canadien de la faune ont observé une association négative semblable entre les deux espèces dans des étangs de reproduction (C. Bishop, comm. pers.). Leupin *et al.* (1994) ont observé que les crapauds de l'Ouest (*Bufo boreas*) étaient généralement plus nombreux que les *S. intermontana* dans les sites où les deux espèces étaient présentes, et il est possible qu'il y ait une compétition interspécifique pour la nourriture entre les têtards. Les crapauds à couteaux peuvent être exclus des étangs permanents abritant d'importantes populations de tortues peintes (M. Sarell, D. St. John, comm. pers.).

Adaptabilité

Les crapauds à couteaux sont capables d'utiliser divers habitats ouverts et semi-ouverts. Ils se reproduisent de façon opportuniste dans une vaste gamme d'habitats aquatiques, y compris de très petites flaques et des étangs artificiels (Leupin *et al.*, 1994; Sarell, 2004). Dans les paysages fragmentés modifiés par les humains, les migrations saisonnières entre les habitats terrestres et les sites de reproduction, ainsi que l'utilisation pour la reproduction d'étendues d'eau naturellement rares dans les habitats arides, augmentent la vulnérabilité du *S. intermontana*. Ces caractéristiques ont une incidence sur sa capacité à survivre dans ces paysages, à condition que les principales particularités des habitats terrestre et aquatique soient conservées. Aux États-Unis, l'espèce persiste dans certaines zones du bassin du fleuve Columbia qui ont été converties en terres agricoles irriguées (Hallock, 2005). Toutefois, David Cunnington (comm. pers.) a observé que les étangs créés par l'eau de ruissellement de l'irrigation agricole pourraient constituer des pièges écologiques pour les crapauds à couteaux. On a en effet observé un grand nombre de crapauds se reproduisant dans un étang d'écoulement d'un pré de fauche, mais l'étang s'est rapidement asséché après la récolte du foin et la cohorte entière de têtards a été détruite.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Les activités de recherche ont été irrégulières dans toute l'aire de répartition canadienne de l'espèce et elles ont surtout été concentrées dans le sud de la vallée de l'Okanagan. De nombreux enregistrements ont été réalisés dans le cadre du programme Attention grenouilles, par des activités de bénévoles, par des études sur d'autres organismes ou par des observations fortuites. Il est très difficile de quantifier les activités de recherche, car il n'y a des données négatives (soit le nombre de localités d'où l'espèce est absente) que pour une partie des signalements.

Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, St. John (1993) a inventorié 86 sites et aperçu l'espèce dans 56 emplacements. Dans la même région, Ashpole et le Service canadien de la faune ont inventorié 108 étangs et effectué d'autres relevés de lits de rivières entre Osoyoos et Oliver de 2003 à 2006; 43 étangs contenaient des crapauds à couteaux, mais la reproduction a été observée dans la moitié d'entre eux seulement (Ashpole *et al.*, 2006a; C. Bishop, comm. pers.). Dans le centre de l'Okanagan, Tarangle et Yelland (2005) ont inventorié 24 zones humides de la région de Kelowna au printemps 2005 et ont trouvé l'espèce dans 3 sites. Dans le nord de la vallée de l'Okanagan, Sarell (2006) a résumé des relevés de l'espèce menés dans 39 étangs se trouvant dans les terres du camp militaire de Vernon de 1999 à 2005; la reproduction a été remarquée dans 10 d'entre eux. Leupin *et al.* (1994) ont inventorié 38 sites dans la région de Thompson; l'espèce était présente dans 24 des sites. En 2005, quelque 50 étendues d'eau ont fait l'objet de relevés dans le parc provincial du Lac Bios,

près de Kamloops; 3 d'entre elles contenaient des *S. intermontana* reproducteurs (Simpson, 2005).

Après avoir identifié environ 800 étangs de reproduction possibles dans une zone de 1 300 km² de la région de South Cariboo, Verkerk *et al.* (2006) ont inventorié 17 emplacements, qui se composaient de 1 ou de 2 étendues d'eau, pendant 4 jours, de juin à août 2006, près des lacs Alberta et Meadow, à l'ouest du district 70 Mile House. Ils ont entendu des appels de mâles ou ont aperçu des têtards *S. intermontana* dans 11 de ces 17 localités. Il est probable que des crapauds à couteaux occupent encore plus de sites, non inventoriés jusqu'ici, dans la région de South Cariboo.

Depuis 1998, de nombreux nouveaux emplacements ont été aperçus dans les bassins versants des rivières Kettle et Granby et dans la vallée de la rivière Nicola, mais il n'existe aucune information sur les activités de recherche liées à ces enregistrements. Plusieurs relevés récents ont été concentrés sur les terres autochtones dans le sud de la vallée de l'Okanagan (Sarell et Alcock, 2004; Rebellato, 2005) et dans le nord de cette vallée (2003-2006; R. Weir, comm. pers.); les activités de recherche et les détails des relevés ne sont actuellement pas accessibles.

Abondance

Il n'existe d'estimation de la population de l'espèce pour aucune des régions. Selon l'ensemble des données connues, la population canadienne la plus importante compterait probablement au moins 10 000 individus, mais on ne peut se fier entièrement à ce nombre qui pourrait être beaucoup plus élevé. Cependant, il est presque certain que la taille des populations fluctue grandement; à son niveau le plus bas, la population est inférieure au seuil de 10 000 individus. D'après Orchard (1985), la population de *Spea intermontana* de la Colombie-Britannique compte probablement plus de 5 000 individus, ce que confirment les dénombrements menés dans le sud de la vallée de l'Okanagan (St. John, 1993), à Kamloops, dans la région du lac Douglas (Leupin *et al.*, 1994) ainsi que dans la vallée de la Nicola (relevés menés par W. C. Weber). Dans le cadre de ces relevés, environ 4 200 mâles ont été signalés. Le nord de la vallée de l'Okanagan et les bassins versants des rivières Kettle et Granby constituent d'importantes régions non couvertes par ces relevés; des recensements réalisés au cours des 10 dernières années dans ces régions montrent que l'espèce est répandue là où l'habitat est préservé.

La base de données des enregistrements, y compris les données du programme Attention grenouilles de la Colombie-Britannique, contient des observations auditives de rassemblements de reproducteurs réalisées entre l'année 2000 et le printemps 2006. On a estimé que le nombre de mâles appelants était faible (il est possible de dénombrer les individus, les appels ne se chevauchent pas), modéré (certains individus peuvent être dénombrés, d'autres appels se chevauchent) ou élevé (rassemblement complet, les appels sont continus et se chevauchent, les appels des individus ne peuvent pas être distingués). De ces observations, 187 ont permis d'établir que le nombre de mâles était faible, 114, qu'il était modéré, et 20, élevé. De nombreux facteurs

environnementaux, tels que la date, le temps, l'habitat ainsi que l'état et la taille de l'étendue d'eau, influent sur la taille du rassemblement de reproducteurs, ces données laissent supposer que la plupart des rassemblements sont de petite taille, ce qui reflète probablement la petite taille de nombreux étangs de reproduction.

La région du lac Osoyoos semble être une localité très importante pour l'espèce au Canada; St. John (1993) y a détecté 2 000 mâles appelants autour des méandres morts à l'extrémité septentrionale du lac et dans les étangs d'eaux usées de Osoyoos. Environ 40 p. 100 des mâles détectés dans le cadre d'importants relevés menés par St. John (1993), Leupin *et al.* (1994) et W. C. Weber ont été trouvés dans une zone d'une superficie de quelque 100 km², soit moins de 0,5 p. 100 de l'aire de répartition canadienne.

Fluctuations et tendances

Le manque de données de référence et la faible compréhension de la taille actuelle des populations constituent des problèmes fréquents dans l'évaluation des tendances démographiques des amphibiens, et le *S. intermontana* ne fait pas exception. Orchard (1985) a présumé que la population de la Colombie-Britannique était en déclin en se fondant sur la perte des principaux habitats de reproduction, d'alimentation et d'hibernation, en particulier dans la vallée de l'Okanagan. Il n'y a aucune donnée historique permettant de valider ce présumé déclin, même s'il est indéniable que des populations reproductrices locales ont disparu de certaines régions et continuent de disparaître en raison du drainage et du remplissage des étendues d'eau utilisées comme sites de reproduction. Les données connues ne permettent pas de discerner de changements dans la répartition générale (voir la section Aire de répartition canadienne), et même les changements importants concernant l'abondance dans certaines localités ne peuvent être établis qu'à l'aide des seules données sur la répartition.

Le *Spea intermontana* est toujours présent dans les étangs d'eaux usées d'Osoyoos, où les appels de 1 000 mâles ont été entendus au début des années 1990, mais il est possible que ce nombre ait grandement diminué. Un rassemblement complet (appels continus se chevauchant, appels des individus ne pouvant pas être distingués) a été enregistré en mai 2002 (données recueillies aux fins du présent rapport). Cependant, peu d'appels de crapauds à couteaux ont été entendus dans les étangs en 2003 et en 2004 et aucun têtard n'a été aperçu, mais les étangs n'ont fait l'objet que de rares relevés (C. Bishop et S. Ashpole, comm. pers.).

Les populations reproductrices de *S. intermontana* varient beaucoup d'année en année, selon les niveaux phréatiques, la température et les précipitations, mais les données sur les nombres annuels et l'ampleur précise des fluctuations sont inconnues. Dans la vallée de la rivière Thompson, dans la région de Kamloops, les observations de reproduction ont été faibles en 2003 et en 2004, mais la reproduction a été confirmée dans de nombreux emplacements en 2005 (Karl Larsen, comm. pers.). De même, dans la région de Vernon, dans le nord de la vallée de l'Okanagan, les tentatives et le succès

de reproduction étaient extrêmement variables de 1999 à 2005, selon l'accès aux eaux de surface (Sarell, 2006). On peut s'attendre à ce que les différents taux de recrutement se traduisent en variance de la taille des populations reproductrices au cours des prochaines années. Cet aspect de la fluctuation de la taille des populations correspond à celle d'autres anoures se reproduisant dans des étangs (Green, 2003), en particulier ceux vivant dans des zones où les précipitations sont sporadiques et imprévisibles. Greenberg et Tanner (2005) ont observé une grande variabilité temporelle et spatiale dans tout le paysage de l'écologie de reproduction du *Scaphiopus holbrookii*. La majeure partie du recrutement des jeunes n'a eu lieu que pendant 4 années sur 9, et seuls 4 étangs ont produit des métamorphes, même s'il y a eu reproduction dans tous les étangs, sauf 1. Seuls les étangs abritant un grand nombre (plus de 175) d'adultes reproducteurs ont produit un taux important de recrutement. Le nombre d'adultes reproducteurs a fluctué énormément d'année en année. À l'instar du *S. intermontana*, les adultes *Scaphiopus holbrookii* se reproduisent dans des étangs éphémères et occupent des habitats secs environnants dans des milieux arides.

Effet d'une immigration de source externe

Dans l'État de Washington, il existe quelques enregistrements de l'espèce dans les comtés d'Okanagan, de Ferry et de Stevens qui bordent la frontière canadienne, mais il n'y a aucun signalement à proximité de celle-ci (Washington Herp Atlas, 2005). La majorité des enregistrements réalisés dans cet État proviennent des terres arbustives et herbeuses situées beaucoup plus au sud. Les populations septentrionales de l'État de Washington sont peut-être contiguës aux populations des vallées des rivières Okanagan, Similkameen, Kettle et Granby en Colombie-Britannique, et des déplacements vers le nord sont possibles. Cependant, la modification et la fragmentation de l'habitat dans les fonds de vallées limitent probablement beaucoup la dispersion.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

La persistance des crapauds à couteaux dans des régions précises dépend de l'accessibilité à des sites de reproduction appropriés et à l'habitat sec environnant, de même que du caractère convenable des conditions climatiques et des événements fortuits (Greenberg et Tanner, 2005). La perte et la dégradation de l'habitat attribuables aux activités humaines constituent les principales menaces qui pèsent sur le *S. intermontana* dans son aire de répartition canadienne. Les terres herbeuses sèches de l'Okanagan, en particulier celles des régions méridionales de la vallée, subissent d'énormes pressions de l'expansion urbaine et de l'agriculture intensive, notamment des vignobles, et l'habitat continue de disparaître (Hlady, 1990; voir Tendances en matière d'habitat). En Californie, les causes des déclin de population de *S. hammondi* correspondaient à la destruction de l'habitat à l'échelle locale plutôt qu'à d'autres hypothèses examinées (dérive de pesticides, rayons UVB, changements climatiques), et le nombre de sites de reproduction occupés a diminué dans des zones avoisinant des aménagements urbains et agricoles dans un rayon de 5 km (Davidson *et al.*, 2002).

De même, dans l'est du désert du Mojave, la faune d'amphibiens des basses terres a énormément changé au cours du siècle dernier, parallèlement à de graves pertes et modifications d'habitats; le *Spea intermontana* n'est mentionné que dans les données historiques et il semble avoir disparu de la région (Bradford *et al.*, 2005).

Perte et dégradation des étangs de reproduction

L'accès à des sources d'eau pour la reproduction constitue probablement la variable environnementale la plus importante pour les amphibiens vivant en milieu aride. La perte d'étendues d'eau est attribuable au remplissage et au drainage associés à l'expansion urbaine ou à la conversion en terres agricoles. La surexploitation de l'eau pour l'irrigation ou d'autres utilisations par l'humain risque d'entraîner l'assèchement complet des petits étangs que les crapauds à couteaux utilisent ou la réduction de la période pendant laquelle l'étang contient de l'eau. Des mortalités massives de têtards *S. intermontana* ont été signalées dans des étangs en voie d'assèchement (Leupin *et al.*, 1994).

Le bétail, les pesticides, les herbicides et les engrais risquent de dégrader la qualité de l'eau des étangs où les crapauds à couteaux se reproduisent. Dans les terres herbeuses sèches, le bétail se réunit presque toujours autour des points d'eau, y compris les petits étangs où les crapauds à couteaux se reproduisent. Le bétail a des répercussions négatives sur les flaques de reproduction pour plusieurs raisons. D'abord, leurs matières fécales risquent d'affecter gravement la qualité de l'eau (Orchard, 1985). De même, les profondes traces de pas du bétail au fond des étangs boueux temporaires créent une multitude de petites flaques, lorsque l'étang s'assèche, plutôt qu'une seule, un peu plus grande. Les très petites flaques risquent de restreindre grandement la capacité d'alimentation de larves et de piéger celles-ci. Leupin *et al.* (1994) ont observé que presque tous les étangs de reproduction examinés dans les régions de la Thomson et de la Nicola montraient des signes d'utilisation par le bétail. En outre, ils ont formulé l'hypothèse que le piétinement par le bétail des nouveaux métamorphes constituerait peut-être une cause importante de mortalité.

Selon les résultats préliminaires d'études écotoxicologiques sur l'exposition aux pesticides et le développement des œufs de crapauds à couteaux dans la vallée de l'Okanagan menées de 2003 à 2006, là où les concentrations de pesticides sont élevées, le succès d'éclosion est faible (Ashpole *et al.*, 2006b.). Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, une vaste population de *S. intermontana* a été signalée dans un étang d'eaux usées résiduaires (St. John, 1993), mais le succès de reproduction et les modèles de survie à ce site sont inconnus.

Nussbaum *et al.* (1983) suggèrent que les projets d'irrigation ont peut-être été bénéfiques pour l'espèce dans une grande partie de son aire de répartition en fournissant des étangs de reproduction dans des zones autrement sèches. Cependant, dans le sud de la vallée de l'Okanagan, l'eau se retire souvent des étangs avant le développement complet des têtards, et ces étangs constituent des pièges écologiques (C. Bishop, comm. pers.). Les projets agricoles ont également de graves répercussions

sur la quantité et la qualité d'habitats d'alimentation pour les crapauds à couteaux en convertissant des steppes arbustives en terres agricoles de monocultures.

Espèces introduites

Aux endroits où le *S. intermontana* se reproduit dans des masses d'eau permanentes, il est vulnérable à la prédation par les poissons gibier, qui constituent une sérieuse menace envers de nombreux amphibiens partout en Colombie-Britannique (Wind, 2005). Les poissons non prédateurs introduits peuvent également représenter une menace pour les amphibiens par la modification de l'habitat et la compétition pour l'obtention de nourriture ainsi que comme vecteurs de maladies. Le ouaouaron introduit (*Rana catesbeiana*) a été signalé dans quelques localités du sud de la vallée de l'Okanagan (Ashpole *et al.*, 2005b, 2006c); il constituera peut-être une menace pour les amphibiens indigènes s'il lui est possible de se propager. Ces étangs ne sont pas des sites de reproduction connus de crapauds à couteaux, mais on a pu observer l'espèce, prise dans des pièges de barrière entourant les étangs occupés par des ouaouarons (C. Bishop, comm. pers.). En 2006, on a trouvé des ouaouarons pour la première fois dans le lac Okanagan, ce qui a soulevé des préoccupations quant à la propagation de l'espèce, qui pourrait être beaucoup plus importante que ce que l'on ne pensait, et à son éradication, qui risque d'être très difficile (Ashpole *et al.*, 2006c).

Habitat d'alimentation et site d'hibernation

La qualité de l'habitat des terres herbeuses restantes au sein de l'aire de répartition de l'espèce en Colombie-Britannique est difficile à aborder. On en sait peu sur les besoins du *Spea intermontana* en matière de quête de nourriture. En outre, les effets du pâturage ou d'autres perturbations des habitats terrestres n'ont pas été étudiés. Les sites d'hibernation et de refuges à court terme du *Spea intermontana* ne sont presque pas connus. Des préoccupations ont été soulevées relativement aux conséquences du compactage du sol à la suite du piétinement par le bétail, qui réduirait la teneur en eau du sol et rendrait l'enfouissement difficile. Les effets du compactage des sols associés à l'aménagement de vergers et de vignes sont également inconnus. Les crapauds à couteaux fouissent une variété de substrats (Oaten, 2003), mais le gravier grossier et les substrats gazonnés empêchent le *Scaphiopus holbrookii* de les fouir (Jansen *et al.*, 2001); l'enfouissement est essentiel à la survie des crapauds à couteaux dans les habitats terrestres.

Fragmentation de l'habitat et mortalité sur les routes

Il est presque certain que la fragmentation des habitats d'alimentation a perturbé les parcours traditionnels de dispersion des crapauds à couteaux entre les sites de reproduction, de quête de nourriture et d'hibernation. L'augmentation du nombre de routes et la circulation sur ces routes pourraient accroître considérablement la mortalité des crapauds à couteaux en Colombie-Britannique (M. Sarell, comm. pers.). Les crapauds à couteaux sont particulièrement vulnérables sur les routes pendant les migrations en masse, entre leur site de reproduction et leur habitat terrestre, ou

vice-versa, de nombreux crapauds morts sur les routes ayant été signalées dans plusieurs sites (Leupin *et al.*, 1994; Sarell, 2004; données compilées aux fins du présent rapport). Au cours des relevés menés par Ashpole et le Service canadien de la faune dans le sud de la vallée de l'Okanagan, des crapauds à couteaux traversant ou essayant de traverser l'autoroute 97 ont souvent été observés au printemps, pendant leurs déplacements entre des sites à altitude élevée et leurs étangs de reproduction dans le fond de la vallée (C. Bishop, comm. pers.). Ils ont fréquemment été vus sur des routes, s'y nourrissant et s'exposant au soleil pour la thermorégulation. La fragmentation de l'habitat et la mortalité sur les routes sont difficiles à quantifier, et leur importance pour les populations locales n'a toujours pas été étudiée.

Maladies et parasites

Les flambées de maladies chez le *S. intermontana* n'ont pas été attestées, mais il est essentiel de considérer les épizooties comme des menaces potentielles graves pesant sur toutes les populations d'amphibiens. La chytridiomycose est une nouvelle maladie infectieuse qui a été associée au déclin rapide et à la disparition de nombreuses espèces partout dans le monde (Daszak *et al.*, 1999; Speare, 2005). Des iridovirus mortels ont également été associés à des épizooties chez les amphibiens (Daszak *et al.*, 1999). Dans le sud de la vallée de l'Okanagan, la salamandre tigrée (*Ambystoma tigrinum*) a connu une mortalité massive dans au moins 1 site au cours des 10 dernières années, probablement à la suite d'une maladie (Sarell, 2004). Le *S. intermontana* et le *A. tigrinum* utilisent parfois les mêmes sites de reproduction. Les infections fongiques peuvent avoir des effets importants sur la survie des œufs (Nussbaum *et al.*, 1983). Bragg et Bragg (1957) ont signalé la disparition rapide, attribuable au champignon aquatique *Saprolegnia*, de têtards *Spea bombifrons* dans un étang temporaire, mais cet événement est considéré comme rare. Le *Saprolegnia* peut être transmis aux amphibiens par les poissons de pisciculture (Kiesecker *et al.*, 2001), ce qui peut éventuellement être une source d'inquiétude aux endroits où les crapauds à couteaux se reproduisent dans une étendue d'eau permanente ou à proximité immédiate de celle-ci.

Facteurs climatiques

En tant qu'un amphibien des milieux secs à l'extrémité septentrionale de son aire de répartition, le *S. intermontana* exige un délicat équilibre des variables climatiques. Une série d'étés chauds et secs risque de faire décliner la population par la réduction du nombre de sites de reproduction à faible altitude, mais pourrait ouvrir de nouveaux habitats à des altitudes élevées. Une série d'étés frais et humides risque d'avoir des effets négatifs par le reboisement des habitats herbeux, réduisant ainsi l'étendue et la qualité de l'habitat d'alimentation et accroissant probablement la compétition avec d'autres anoures. Les changements climatiques, cumulés aux effets de l'utilisation de l'eau par les humains, risquent de faire diminuer les nappes phréatiques dans le bassin de l'Okanagan, et les petits étangs que les amphibiens utilisent risquent de s'assécher de manière hâtive, ou encore, complètement (Cohen *et al.*, 2004; Graham, 2004).

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le *Spea intermontana* fait partie d'un ensemble d'espèces vivant dans les terres herbeuses et les habitats boisés ouverts, et limitées à la zone intérieure méridionale de la Colombie-Britannique. Des taxons tels que l'iguane pygmée à cornes courtes (*Phrynosoma douglasii*—disparu du pays), la couleuvre nocturne (*Hypsiglena torquata*), le Moucherolle gris (*Empidonax wrightii*), le Moqueur des armoises (*Oreoscoptes montanus*), la chauve-souris blonde (*Antrozous pallidus*), le phlox de l'Ouest (*Phlox speciosa*) et le calochorte de Lyall (*Calochortus lyallii*) habitent tous dans ces écosystèmes et ne sont présents nulle part ailleurs au Canada.

Des consultations menées dans neuf collectivités autochtones du centre-sud de la Colombie-Britannique donnent à penser que, même s'ils ne sont pas utilisés à des fins alimentaires ou médicales, les crapauds à couteaux sont considérés comme utiles, car ils servent de nourriture à d'autres animaux, tels que les tortues (Markey et Ross, 2005). Ils font partie intégrante de l'écosystème, et des programmes de sensibilisation à leur répartition et à leurs habitudes sont en place.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

La *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique interdit la collecte, la possession et le commerce de tous les vertébrés indigènes, y compris les amphibiens. Cette loi a une efficacité limitée pour la protection du *S. intermontana*, car elle est difficile à appliquer et ne couvre pas les dommages causés aux habitats. L'espèce figure dans la liste bleue provinciale des espèces en péril; les espèces inscrites sur cette liste sont des espèces indigènes ou des sous-espèces « préoccupantes » (*of special concern*) (anciennement « vulnérables ») en Colombie-Britannique (MOE, 2006). Le crapaud du Grand Bassin est inscrit sur la liste des espèces fauniques désignées (*Identified Wildlife Species*) en vertu de la *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique, et des lignes directrices de gestion ont été élaborées (Sarell, 2004). Celles-ci comprennent des critères visant les aires d'habitat faunique en vue de protéger des habitats importants. En outre, ces lignes directrices visent à soutenir la mise en œuvre des objectifs de biodiversité en vertu de la *Forest and Range Practices Act*, et elles sont obligatoires dans les forêts et les parcours naturels publics. En mai 2006, aucune aire d'habitat faunique n'avait été désignée pour l'espèce. Les règles et les règlements portant sur les étangs temporaires dont se servent souvent les crapauds à couteaux sont minimales. Les étangs temporaires sont donc moins bien protégés que les étangs permanents.

En 2001, le COSEPAC a désigné le *Spea intermontana* comme espèce « menacée » à l'échelle nationale, et il figure à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. L'espèce correspondait aux critères « en voie de disparition », conformément à B1ab(iii)c(iv)+2ab(iii)c(iv) et à C2a, mais elle avait été désignée « menacée », car on avait conclu à l'époque que son abondance avait peut-être été sous-estimée et noté que l'espèce se reproduisait dans des habitats artificiels. À la lumière des connaissances actuelles, ces réserves peuvent être invalidées. L'espèce se reproduit

de façon saisonnière et la taille des populations fluctue sans doute. Elle peut se reproduire dans des habitats artificiels, mais ces habitats peuvent constituer des pièges écologiques où le recrutement est faible ou inexistant.

NatureServe (2005) classe le *S. intermontana* G5 à l'échelle mondiale, soit largement répartie, abondante et non en péril (*demonstrably widespread, abundant and secure*), N5 aux États-Unis (même définition) et N3 au Canada, soit menacée de disparition du pays ou de la planète (*vulnerable to extirpation or extinction*). Voici les cotes dans les États et les provinces : S2 (en péril—*imperiled*) en Arizona; S3 (menacée de disparition du pays ou de la planète—*vulnerable to extirpation or extinction*) au Colorado, au Wyoming et en Colombie-Britannique; S4 (apparemment non en péril—*apparently secure*) en Idaho et au Nevada; et S5 (largement répartie, abondante et non en péril—*demonstrably widespread, abundant and secure*) en Californie, en Oregon, en Utah et dans l'État de Washington.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Spea intermontana

Crapaud du Grand Bassin

Great Basin Spadefoot

Répartition au Canada : Colombie-Britannique

Information sur la répartition	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occurrence (km²) au Canada</i> L'aire de répartition représente plusieurs régions séparées, notamment dans la vallée de l'Okanagan et les vallées des rivières Similkameen, Kettle et Granby, Thompson et Nicola et la région de South Cariboo. Il se peut que les populations dans la vallée Nicola et la région de South Cariboo soient davantage séparées du reste de la population septentrionale. La superficie est calculée à partir des données de répartition, de 1985 à 2006. 	30 770 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Stable
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occupation (km²)</i> Méthode A) Calculée en tant que zone regroupant l'ensemble des observations, de 1985 à 2006. Chaque observation comporte une zone tampon circulaire d'un rayon de 1 km; les cercles se chevauchant ont été fusionnés pour qu'une même zone ne soit pas prise en compte plus d'une fois. Méthode B) Calculée en tant que la zone de 2 km sur 2 km des carrés du quadrillage de 2 km sur 2 km, regroupant toutes les observations de 1985 à 2006. 	619 km ² (Méthode A) 864 km ² (Méthode B)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Inconnue
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Improbable
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.</i> Calculé à partir des enregistrements sur la répartition de 1985 à 2006. Les emplacements situés près du rayon de 500 m ont été considérés comme étant le même site, et chaque enregistrement sur la répartition a été traité avec la même importance. 	Environ 235 sites, possiblement davantage dans la région Cariboo
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> L'augmentation du nombre d'emplacements connus au cours des 10 dernières années en raison de l'augmentation des activités de recherche ne reflète pas un élargissement de la zone d'occupation; il est impossible de déterminer si tous les emplacements enregistrés depuis 1985 sont toujours occupés. 	Inconnue
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?</i> Le nombre de sites de reproduction occupés fluctue beaucoup d'une année à l'autre, selon les conditions environnementales, principalement la disponibilité de l'eau. 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).</i> 	Tous les habitats sont en déclin

Information sur la population	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.). Aucune donnée n'est disponible – la durée s'échelonne approximativement entre l'âge de la maturité sexuelle, atteinte à deux ou trois ans, et la fin de la durée de vie (10 ans ou plus).</i> 	Environ de 3 à 5 ans
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles). Données fondées sur des observations de quelques rassemblements, certains très importants, bien que les quantités fluctuent d'une année à l'autre et que la plupart des rassemblements sont petits.</i> 	Maximum de 10 000 individus, mais en raison des fluctuations, ce nombre pourrait par période diminuer de beaucoup
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.</i> 	Inconnue
<ul style="list-style-type: none"> • <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i> 	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)? En se fondant sur des données de reproduction et des comparaisons avec d'autres espèces.</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Inconnue
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non à grande échelle
<ul style="list-style-type: none"> • Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. Vallées des rivières Thompson et Nicola et la région de South Cariboo : des milliers d'adultes; Vallées des rivières Okanagan, Similkameen, Kettle et Granby : possiblement de plus de 5 000 adultes; aucune estimation exacte n'est disponible. 	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
<ul style="list-style-type: none"> – La perte des sites de reproduction aquatiques causée par les activités humaines (l'expansion urbaine, l'agriculture) – La dégradation de la qualité de l'habitat de reproduction (la modification de l'hydrologie, les pesticides et autres polluants, l'utilisation intensive de l'habitat par le bétail) – La fragmentation de l'habitat et la mortalité sur les routes – Les maladies, y compris la chytridiomycose – Espèces introduites, y compris les ouaouarons et les poissons prédateurs – Perte et dégradation de l'habitat d'alimentation terrestre et des sites d'hivernage (l'expansion urbaine, la viticulture, le compactage du sol causé par le piétinement des bovins) 	
Effet d'une immigration de source externe	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?</i> États-Unis : Non en péril : N5; répandu, abondant et non en péril (<i>demonstrably widespread, abundant and secure</i>) Arizona – S2; en péril (<i>imperiled</i>). Colorado et Wyoming – S3; menacée de disparition du pays ou de la planète (<i>vulnerable to extirpation or extinction</i>). Idaho et Nevada – S4; apparemment non en péril (<i>apparently secure</i>). Californie, Oregon, Utah et Washington – S5; répandue, abondante et non en péril (<i>demonstrably widespread, abundant et secure</i>) 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i> 	Possiblement

• <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i>	Probablement
• <i>Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?</i>	Possiblement
• <i>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</i>	Non
Analyse quantitative : Sans objet	Données insuffisantes
Statut existant	
COSEPAC : Menacée (2001, 2007) Colombie-Britannique : Liste bleue, S3 NatureServe : N3	

Statut et justification de la désignation

Statut : Menacée	Code alphanumérique : B2ab(ii,iii)c(iv)
<p>Justification de la désignation : Ce petit amphibien rond est doté d'un tubercule sous chaque pied arrière, qu'il utilise pour creuser. L'espèce occupe une aire de répartition limitée au Canada, située dans des zones arides ou semi-arides de l'intérieur du sud de la Colombie-Britannique. Certaines parties de cette région subissent une perte et une modification rapides des habitats essentiels de cette espèce, y compris la perte de sites de reproduction, en raison de l'expansion urbaine et suburbaine, de l'accroissement de l'agriculture et de la viticulture ainsi que de l'introduction d'espèces exotiques de poisson et de maladies. Dans les aires protégées où se trouve l'espèce, les habitats tampons environnants naturels disparaissent à cause de l'empiètement de l'aménagement agricole et résidentiel. En conséquence, l'habitat disponible dans certaines parties de l'aire de répartition de l'espèce devient fragmenté, et des probabilités accrues de disparition locale dans les sites restants en découlent. Bien que cette espèce puisse utiliser des habitats artificiels pour se reproduire, il y a des indications démontrant que ces habitats peuvent constituer des pièges écologiques où le recrutement est faible ou inexistant.</p>	
<p><u>Applicabilité des critères</u></p> <p>Critère A (Population globale en déclin) : Données insuffisantes pour quantifier le déclin.</p> <p>Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond au critère de la catégorie « menacée » étant donné que la zone d'occupation est < 1 000 km², et les déclins sont évidents dans la zone d'occupation et en ce qui concerne l'aire, l'étendue ou la qualité de l'habitat. L'espèce dépend sérieusement d'un nombre limité de petits sites de reproduction qui sont de plus en plus isolés les uns des autres, en raison de la fragmentation de l'habitat. En outre, il est très probable que le nombre d'individus adultes fluctue largement.</p> <p>Critère C (Petite population globale et déclin) : Peut correspondre au critère de la catégorie « menacée », C2a, étant donné que la taille de la population adulte totale peut varier en dessous de 10 000 individus et que le déclin général de l'abondance peut être inféré de la perte et de la dégradation des habitats. Il est impossible d'obtenir des estimations exactes du déclin quant à l'abondance en raison de la taille des populations qui fluctue.</p> <p>Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Sans objet.</p> <p>Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet.</p>	

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Laura Friis du Ministry of Environment (MOE), a très gentiment fourni son soutien, des rapports et un accès aux enregistrements sur la répartition, y compris la base de données d'Attention grenouilles. Orville Dyer a offert des enregistrements et des données supplémentaires. Lea French et Katrina Stipeck ont fourni des cartes et des enregistrements sur la répartition provenant du Centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique. Kevin Fort et Marie Goulden ont permis l'accès aux données et aux rapports. Bryn White, Ted Lea et Carmen Cadrin ont permis d'obtenir des renseignements sur les tendances des zones humides. Mike Sarell, Karl Larsen, Bruce Petch, Sara Ashpole, Christine Bishop, Rick Weir, Roger Packham et Jared Hobbs ont généreusement partagé leurs données inédites et leur expérience relative à l'espèce. Kelly Sendall (Royal British Columbia Museum) et Michèle Steigerwald (Musée canadien de la nature) ont fouillé les bases de données à la recherche d'enregistrements de spécimens. Lennart Sopuck a soutenu la compilation et l'analyse des données sur la répartition et a fourni des commentaires sur le rapport. Jerry Herzig, Wayne Weber, Martha Hett, Dennis St. John, Anna Roberts, Dave Low, Stan Orchard et George Scudder ont fourni de précieux renseignements et des données personnelles de terrain pour la première version du présent document (1998). Jenny Wu et Alain Filion (Secrétariat du COSEPAC) ont préparé la carte de l'aire de répartition en Colombie-Britannique et ont fourni des calculs de l'aire.

SOURCES D'INFORMATION

- Ashpole, S.L., D.C. Cunnington et R. Noble. 2005. Introduced American Bullfrog (*Rana catesbeiana*) removal in the South Okanagan, résumé de la présentation à la réunion annuelle du Réseau Canadien de Conservation des Amphibiens et des Reptiles tenue à Ottawa (Ontario) en septembre 2005.
- Ashpole, S.L., C.A. Bishop, A.M. Edwards, et J. Elliott. 2006a. Amphibian land-use and species diversity in the South Okanagan, British Columbia (2003-2006), résumé de la présentation à la réunion annuelle du Réseau Canadien de Conservation des Amphibiens et des Reptiles tenue à Victoria (Colombie-Britannique) en octobre 2006.
- Ashpole, S.L., C.A. Bishop et J. Elliott. 2006b. Pesticide exposure and reproductive effects in native amphibian species using agricultural habitat, South Okanagan, British Columbia (2003-2006), résumé de la présentation à la réunion annuelle du Réseau Canadien de Conservation des Amphibiens et des Reptiles tenue à Ottawa (Ontario) en septembre 2005.
- Ashpole, S.L., D.C. Cunnington et L. Friis. 2006c. Three years of invasive American Bullfrog (*Rana catesbeiana*) removal activities: can we successfully remove these populations?, résumé de la présentation à la réunion annuelle du Réseau Canadien de Conservation des Amphibiens et des Reptiles tenue à Victoria (Colombie-Britannique) en octobre 2006.
- Black, J.H. 1970. A possible stimulus for the formation of some aggregations in tadpoles of *Scaphiopus bombifrons*, Proc. Okla. Acad. Sci. 49:13–14.

- Boorse, G.C., et R.J. Denver. 2003. Endocrine mechanisms underlying plasticity in metamorphic timing in spadefoot toads, *Integrative and Comparative Biology* 43: 646–657.
- Bradford, D.F., J.R. Jaeger et S.A. Shanahan. 2005. Distributional changes and populations status of amphibians in the Eastern Mojave Desert, *Western North American Naturalist* 65 462–472.
- Bragg, A.N. 1956. Dimorphism and cannibalism in tadpoles of *Scaphiopus bombifrons* (Amphibia: Salientia), *Southwestern Naturalist* 1:105–108.
- Bragg, A.N. 1960. Experimental observations on the feeding of spadefoot tadpoles, *Southwestern Naturalist* 5:201–207.
- Bragg, A.N. 1961. The behavior and comparative developmental rates in nature of tadpoles of a spadefoot, a toad, and a frog, *Herpetologica* 17:80–84.
- Bragg, A.N. 1964. Further study of predation and cannibalism in spadefoot tadpoles, *Herpetologica* 20:17–24.
- Bragg, A.N. 1965. Gnomes of the night: The spadefoot toads, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Bragg, A.N., et W.N. Bragg. 1957. Parasitism of spadefoot tadpoles by *Saprolegnia*, *Herpetologica* 13:191.
- Bragg, A.N., et W.N. Bragg. 1959. Variations in the mouth parts in tadpoles of *Scaphiopus (Spea) bombifrons* Cope (Amphibia: Salientia), *Southwestern Naturalist* 3:55–69.
- Brown, H.A. 1967. High temperature tolerance of the eggs of a desert anuran, *Scaphiopus hammondi*, *Copeia* 1967:365–370.
- Brown, H.A. 1989. Tadpole development and growth of the Great Basin spadefoot toad, *Scaphiopus intermontanus*, from central Washington, *Canadian Field-Naturalist* 103:531–534.
- Buchholz, D.R., et T.B. Hayes. 2002. Evolutionary patterns of diversity in spadefoot toad metamorphosis (Anura: Pelobatidae), *Copeia* 2002:180–189.
- Cohen, S., D. Neilsen et R. Welbourn (éd.). 2004. Expanding the dialogue on climate change & water management in the Okanagan Basin, British Columbia, rapport final, du 1^{er} janvier 2002 au 30 juin 2004, site Web : <http://www.ires.ubc.ca/> (consulté en mai 2006).
- Collins, J.T. 1990. Standard common and current scientific names for North American amphibians and reptiles, 3rd ed. Soc. Study Amphibians and Reptiles, *Herpetological Circular* 19:1–41.
- Cope, E.D. 1875. In Yarrow, Report upon the collections of batrachians and reptiles made in portions of Nevada, Utah, California, Colorado, New Mexico, and Arizona during the years 1871, 1872, 1873, and 1874, Wheeler's Rept. Geogr. Geol. Expl. Surv. West 100th Merid. 5:509–633.
- Cope, E.D. 1883. Proceedings of the Academy of Philadelphia, p. 14.
- Crother, B.I. 2000. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America and Mexico, with comments regarding confidence in our understanding, SSAR Herpetological Circular 29.
- Dahl, T.E. 1990. Wetland losses in the United States 1780's to 1980's, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington D.C.

- Dimmitt, M.A., et R. Ruibal. 1980. Exploitation of food resources by spadefoot toads (*Scaphiopus*), *Copeia* 4:852 – 862.
- Daszak, P., L. Berger, A.A. Cunningham, A.D. Hyatt, D.E. Green et R. Speare. 1999. Emerging infectious diseases and amphibian population declines, *Emerging Infectious Diseases* 5:735–748.
- Davidson, C., H.B. Shaffer et M.R. Jennings. 2002. Spatial tests of the pesticide drift, habitat destruction, UV-B, and climate-change hypotheses for California amphibian declines, *Conservation Biology* 16:1588–1601.
- Farrar, E.S., et J.D. Hey. 1997. Carnivorous spadefoot (*Spea bombifrons* Cope) tadpoles and fairy shrimp in western Iowa, *J. Iowa Acad. Sci.* 104:4–7.
- Funkhouser, A. 1977. Plasma osmolarity of *Rana catesbeiana* and *Scaphiopus hammondi* tadpoles, *Herpetologica* 33:272–274.
- García-París, M., D.R. Buchholtz et G. Parra-Olea. 2003. Phylogenetic relationships of Pelobatoidea re-examined using mtDNA, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28:12–23.
- Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2006. BC Stats. Sub-provincial population estimates, site Web : <http://www.bcstats.gov.bc.ca/data/pop/pop/estspop.asp#health> (consulté en mai 2006)
- Graham, T. 2004. Climate change and ephemeral pool ecosystems: Potholes and vernal pools as potential indicator systems, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, site Web : <http://geochange.er.usgs.gov/sw/impacts/biology/vernal/> (consulté en mai 2006).
- Green, D.M., et R.W. Campbell. 1984. The amphibians of British Columbia, *British Columbia Provincial Museum Handbook No. 45*, Victoria (Colombie-Britannique), 100 p.
- Greenberg, C.H., et G.W. Tanner. 2004. Breeding pond selection and movement patterns by eastern spadefoot toads (*Scaphiopus holbrookii*) in relation to weather and edaphic conditions, *J. Herpetol.* 38:569–577.
- Greenberg, C.H., et G.W. Tanner. 2005. Spatial and temporal ecology of eastern spadefoot toads on a Florida landscape, *Herpetologica* 61:20–28.
- Hallock, L. 2005. Great Basin Spadefoot, p. 158 – 161, in L.L.C. Jones, W.P. Leonard et D.H. Olson (éd.), *Amphibians of the Pacific Northwest*, Seattle Audubon Society, Seattle (Washington).
- Hammerson, G. 2005. Species account for the Great Basin Spadefoot, *Spea intermontana*, in *NatureServe 2005*, site Web : <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté en mai 2006).
- Hironaka, M., M.A. Fosberg et A.H. Winward. 1983. Sagebrush_grass habitat types in southern Idaho, *Bulletin No. 35*, Forest, Wildlife, and Range Experiment Station, University of Idaho, Moscow (Idaho).
- Hlady, D. 1990. South Okanagan Conservation Strategy, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).
- Hovingh, P., B. Henton et D. Bornhold. 1985. Aquatic parameters and life history observations of the Great Basin spadefoot toad in Utah, *Great Basin Naturalist* 45:22–30.

- Jansen, K.P., A.P. Summers et P.R. Delis. 2001. Spadefoot toads (*Scaphiopus holbrookii*) in an urban landscape: effects of non-natural substrates on burrowing in adults and juveniles, *J. Herpetol.* 35: 141–145.
- Kiesecker, J.M., A.R. Blaustein et C.L. Miller. 2001. Transfer of a pathogen from fish to amphibians, *Cons. Biol.* 15:1064–1070.
- Leonard, W.P., H.A. Brown, L.L.C. Jones, K.R. McAllister et R. M. Storm. 1993. Amphibians of Washington and Oregon, Seattle Audubon Society, Seattle, 168 p.
- Leupin, E., D.J. Lowe et B. Persello. 1994. Census and life history observations of the Great Basin spadefoot toad (*Scaphiopus intermontanus*) breeding populations in the Thompson Nicola regions, rapport inédit, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Wildlife Branch, Kamloops (Colombie-Britannique), 21 p.
- Lowe, D.J., J.D. Green, T.G. Northcote et K.J. Hall. 1997. Holocene fluctuations of a meromictic lake in southern British Columbia, *Quaternary Research* 48:100–113.
- Markey, N.M., et M. Ross. 2005. Secwepemc cultural knowledge of selected species at risk, rapport inédit préparé pour le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Matsuda, B.M., D.M. Green et P.T. Gregory. 2006. Amphibians and reptiles of British Columbia, Royal BC Museum handbook, Royal BC Museum, Victoria (Colombie-Britannique).
- Meidinger, D., et D. Pojar. 1991. Ecosystems of British Columbia, Ministry of Forests de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 330 p.
- MOE. Ministry of Environment de la Colombie-Britannique. 2004a. Grasslands of the Southern Interior, brochure Ecosystems In British Columbia At Risk, produite par le Ministry of Sustainable Resource Management, Ministry of Water, Land and Air Protection (maintenant MOE) de la Colombie-Britannique, 6 p.
- MOE. Ministry of Environment de la Colombie-Britannique. 2004b. Wetlands of the Southern Interior valleys, brochure Ecosystems In British Columbia At Risk, produite par le Ministry of Sustainable Resource Management, Ministry of Water, Land and Air Protection (maintenant MOE) de la Colombie-Britannique, 6 p.
- Morey, S.R., et D. Reznick. 2001. Effects of larval density on postmetamorphic spadefoot toads (*Spea hammondi*), *Ecology*, Washington D.C., 82: 510–522.
- Morey, S.R., et D.N. Reznick. 2004. The relationship between habitat permanence and larval development in California spadefoot toads: field and laboratory comparisons of developmental plasticity, *Oikos* 104: 172–190.
- Nature Conservancy. 1992. Ecological charms among nuclear arms, *Nature Conservancy* 7/8 1992:34.
- NatureServe Explorer. 2005. An online encyclopedia of life, version 4.7 (dernière mise à février 2006), NatureServe, Arlington (Virginie) ÉTATS-UNIS, site Web : <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté en mai 2006).
- Newman, R.A., et A.E. Dunham. 1994. Size at metamorphosis and water loss in a desert anuran, *Copeia* 1994:372–381.
- Northcote, T.G. 1992. Prediction and assessment of potential effects of global environmental change on freshwater sport fish habitat in British Columbia, *GeoJournal* 28:39–49.
- Nussbaum, R.A., E.D. Brodie et R.M. Storm. 1983. Amphibians and reptiles of the Pacific Northwest, University of Idaho Press, Moscow (Idaho), 332 p.

- Oaten, D. 2003. Substrate preference by burrowing juvenile Great Basin Spadefoot toads (*Spea intermontana*) under laboratory conditions, thèse de baccalauréat spécialisé en sciences des ressources naturelles, Department of Natural Resources Sciences, University College of the Cariboo, Kamloops (Colombie-Britannique).
- Orchard, S.A. 1985. Great Basin Spadefoot Toad *Scaphiopus intermontanus*: Habitat use information and habitat suitability index model, rapport inédit préparé pour le Ministry of Forests de la Colombie-Britannique, Research Branch, Victoria (Colombie-Britannique).
- Orton, G.L. 1954. Dimorphism in larval mouthparts in spadefoot toads of the *Scaphiopus hammondi* group, *Copeia* 1954:97–100.
- Pearson, P.G. 1955. Population ecology of the spadefoot toad, *Scaphiopus h. holbrookii* (Harlan), *Ecological Monographs* 25:233–267.
- Pitt, M., et T.D. Hooper. 1994. Threats to biodiversity of grasslands in British Columbia, p. 279–292, in L.E. Harding et E. McCullum (éd.), *Biodiversity in British Columbia: our changing environment*, Environnement Canada, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Pfennig, D. 1990. The adaptive significance of an environmentally-cued developmental switch in an anuran tadpole, *Oecologia* 85:101–107.
- Rebellato, B. 2005. Amphibian and Pigmy Short-horned Lizard surveys on the Osoyoos Indian Reserve 2004, rapport inédit préparé pour la bande indienne Osoyoos et le Service canadien de la faune, Delta (Colombie-Britannique).
- Redpath, K. 1990. Identification of relatively undisturbed areas in the south Okanagan and Similkameen valleys, British Columbia, Service canadien de la faune, Région du Pacifique et du Yukon, Technical Report Series No. 108.
- Ruibal, R.,L. Tevis, Jr. et V. Roig. 1969. The terrestrial ecology of the spadefoot toad *Scaphiopus hammondi*, *Copeia* 1969:571–584.
- Sarell, M. 2004. Great Basin Spadefoot *Spea intermontana*, in *Accounts and Measures for Managing Identified Wildlife – Accounts V. 2004* (7 p.), Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria (Colombie-Britannique).
- Sarell, M. 2006. Potential Enhancement and Restoration Opportunities for Amphibian Breeding Ponds on the Vernon Military Camp, rapport inédit préparé pour le ministère de la Défense nationale, Base des forces armées canadiennes de Chilliwack.
- 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, rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Penticton (Colombie-Britannique) et Forest Renewal BC.
- Sarell, M., et W. Alcock. 2004. Reptile and amphibian survey on the Osoyoos Indian Reserve: 2003, rapport inédit préparé pour la bande indienne Osoyoos et le Service canadien de la faune, Delta (Colombie-Britannique).
- Scudder, G.G.E. 1980. The Osoyoos Arid Biotic Area, p. 49-55, in R. Stace Smith, L. Johns et P. Joslin (éd.), *Threatened and endangered habitats in British Columbia and the Yukon*, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

- Seymour, R.S. 1973. Energy metabolism of dormant spadefoot toads (*Scaphiopus*), *Copeia* 1973: 435–445.
- Simpson, A. 2005. Lac Du Bois Provincial Park Spadefoot Toad Survey. Project results, 2005, rapport inédit préparé pour BC Parks.
- Speare, R. 2005. Amphibian diseases: amphibian chytridiomycosis, site Web : <http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/batrachochytrium.htm> (consulté en mai 2006)
- Stebbins, R.C. 1951. Amphibians of western North America, Univ. California Press, Berkeley, 539 p.
- Stebbins, R.C. 1985. A field guide to western reptiles and amphibians, Houghton Mifflin Co., Boston, 336 p.
- Stebbins, R.C., et N.W. Cohen. 1995. A natural history of amphibians, Princeton University Press, Princeton (New Jersey), 316 p.
- St. John, D. 1993. Census of the breeding distribution of the Great Basin Spadefoot Toad *Scaphiopus intermontanus* in the South Okanagan Valley, rapport inédit, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Penticton (Colombie-Britannique), 12 p.
- Svihla, A. 1953. Diurnal retreats of the spadefoot toad *Scaphiopus hammondi*, *Copeia* 1953:186.
- Tanner, V.M. 1939. A study of the genus *Scaphiopus*, *Southwestern Naturalist* 1:3–22.
- Tanner, W.W. 1989a. Amphibians of western Chihuahua, *Great Basin Naturalist* 49:38-70.
- Tanner, W.W. 1989b. Status of *Spea stagnalis* Cope (1875), *Spea intermontanus* Cope (1889), and a systematic review of *Spea hammondi* Baird (1839) (Amphibia: Anura), *Great Basin Naturalist* 49:503–510.
- Tarangle, D., et M. Yelland. 2005. 2005 Central/South Okanagan wetland auditory survey of amphibian species – with emphasis on Great Basin Spadefoot detection (*Spea intermontana*), rapport de travail interne préparé pour le Ministry of Environment, Penticton (Colombie-Britannique).
- Tinsley, R.C., et K. Tocque. 1995. The population dynamics of a desert anuran, *Australian Journal of Ecology* 20:376–384.
- Tisdale, E.W. 1961. Ecologic changes in the Palouse, *Northwest Science* 35:134–138.
- Verkerk, P., M. Janzen et R. Packham. 2006. Preliminary Great Basin Spadefoot Toad Survey in the Alberta and Meadow Lakes Areas of the 100 Mile House Forest District, 2006, rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment.
- Washington Herp Atlas, 2005. Washington Natural Heritage Program, Washington Dept. of Fish & Wildlife, U.S.D.I. Bureau of Land Management and US Forest Service, site Web : <http://www.dnr.wa.gov/nhp/refdesk/herp/index.html> (consulté en juin 2006).
- Wiens, J.J., et T.A. Titus. 1991. A phylogenetic analysis of *Spea* Anura Pelobatidae, *Herpetologica* 47:21–28.
- Wind, E. 2005. Effects of nonnative predators on aquatic ecosystems, rapport inédit provisoire préparé pour le Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique).
- Wright, A.H., et A.A. Wright. 1949. Handbook of frogs and toads of the United States and Canada, Comstock Publ. Assoc., Ithaca (New York), 640 p.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

La première version (1998) du présent rapport a été préparée par Richard J. Cannings, qui détient un baccalauréat en zoologie de la University of British Columbia et une maîtrise en biologie de la Memorial University of Newfoundland. Il a été conservateur adjoint du Cowan Vertebrate Museum de la University of British Columbia durant 15 ans, et il travaille maintenant comme biologiste-conseil dans la vallée de l'Okanagan. Même si ses recherches portent principalement sur la biologie des oiseaux, il s'intéresse aussi à l'histoire naturelle. Il est d'ailleurs coauteur, avec son frère Sydney, de l'ouvrage *British Columbia: A Natural History*. Il a grandi dans la vallée de l'Okanagan et s'intéresse au *Spea intermontana* depuis qu'il a découvert, il y a presque 30 ans, des œufs et des têtards de crapauds à couteaux dans le bain d'oiseaux de son arrière-cour.

Le rapport a été mis à jour en 2006 par Kristiina Ovaska (Ph.D.), M.Sc. Depuis plus de 20 ans, elle étudie le comportement et l'écologie des amphibiens dans l'ouest de l'Amérique du Nord, en Amérique centrale et dans les Antilles. Ses études ont porté sur le comportement social et la dynamique de populations de salamandres pléthodontides, la parade chez les crapauds marins, les interactions avec les pratiques forestières, les effets des rayons UVB sur le succès d'éclosion des amphibiens se reproduisant dans l'eau de même que les répercussions des perturbateurs endocriniens sur la métamorphose des amphibiens et le comportement des têtards. Elle a également mené de nombreux relevés d'amphibiens, y compris des espèces en péril. Elle est l'auteure de plus de 40 publications scientifiques, dont de nombreuses sur des amphibiens.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Les enregistrements de *Spea intermontana* ont été compilés à partir des sources suivantes :

- Base de données compilée par Laura Friis (Ministry of Environment, Victoria, Colombie-Britannique), contenant des mentions du Musée canadien de la nature, du Royal British Columbia Museum, du Cowan Vertebrate Museum et de la University of British Columbia ainsi que des observations et des signalements auditifs recueillis dans le cadre du programme Attention grenouilles de la Colombie-Britannique ou par divers chercheurs, consultants et particuliers.
- Enregistrements de musées ou d'observations tirés des annexes du premier Rapport de situation du COSEPAC sur le *Spea intermontana* (1998).
- Base de données utilisée pour la carte de la répartition du *S. intermontana* tirée d'« Amphibians and Reptiles of British Columbia » (Matsuda *et al.*, 2006), fournie par David Green.
- Mentions du Centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique (enregistrements cartographiés et fichiers; reçus en mai 2006).

- Autres enregistrements d'observations de la base de données du Ministry of Environment, Penticton, fournis par Orville Dyer.
- Signalements d'observations de divers chercheurs et particuliers (voir Remerciements).

Les collections suivantes ont été consultées en mai 2006 à la recherche d'enregistrements effectués depuis 1996 :

- Royal BC Museum (Kelly Sendall; une nouvelle mention : RBCM n° 1956.00)
- Musée canadien de la nature (Michèle Steigerwald; aucune nouvelle mention)